



Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Surabaya

*Program Book*

# SEMINAR NASIONAL IP2BIV 2020

(INOVASI PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI IV)



Sponsored by:

Bank  **BTN**



*Program Book*

**Seminar Nasional Biologi 2020**  
"Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi IV (IP2B IV)"

Surabaya, 29 Agustus 2020

Penyelenggara:

Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Surabaya

Gedung C3 Lt. 2 FMIPA Unesa  
Jalan Raya Ketintang, Surabaya  
Telp. 031-8280009  
Website: <http://biologi.fmipa.unesa.ac.id/>  
Email: [biologi@unesa.ac.id](mailto:biologi@unesa.ac.id)

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Daftar Isi.....	ii
Laporan Ketua Panitia.....	xvii
Sambutan Rektor Universitas Negeri Surabaya.....	xviii
Susunan Acara.....	xix
Makalah Utama.....	1
1) PERKEMBANGAN INOVASI PENELITIAN BIOLOGI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DAN 5.0.....	1
<i>Prof. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc., Ph.D.</i> .....	1
2) BIOECOPRENEURSHIP: PENGEMBANGAN METABOLIT SEKUNDER TUMBUHAN SEBAGAI BIOPESTISIDA.....	2
<i>Yuliani</i> .....	2
3) PEMANFAATAN LASERPUKTUR DALAM PENYEDIAAN INDUK SIAP DIPIJAHKAN MENUJU INDUSTRIALISASI BENIH DALAM BUDIDAYA LELE SEBAGAI BIOECOPRENEURSHIP DI ERA BIO SOCIETY 5.0.....	15
<i>Dyah Hariani</i> .....	15
Makalah Pendamping Kelompok: Pendidikan Biologi.....	30
<b>1. PENELITIAN TINDAKAN KELAS DAN LESSON STUDY.....</b>	<b>30</b>
4) PENANAMAN MINAT KEWIRAUSAHAAN SOLUTIF MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN SABUN UNTUK MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN PADA GENERASI Z.....	30
<i>Masru'ah</i> .....	30
5) IMPLEMENTASI LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDK BERBASIS GUIDED DISCOVERY MATERI EKOSISTEM UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS.....	31
<i>Rosidah</i> .....	31
6) PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DENGAN E-MODUL PADA KOMPETENSI DASAR PENGENDALIAN MUTU BAHAN BAKU PENGOLAHAN HEWANI.....	32
<i>Alya Oktavia Rizkiania</i> .....	32
7) MATA KULIAH PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI AGROINDUSTRI YANG Mendukung PELAKSANAAN PPLSP.....	33
<i>Widia Ratna Watia</i> .....	33

8) LESSON STUDY DENGAN TRANSCRIPT-BASED LESSON ANALYSIS (TBLA) OFFLINE MENUJU ONLINE SEBAGAI ALTERNATIF PEMBELAJARAN SAINS PADA ERA PANDEMI COVID19.....	34
<i>Mitarlis<sup>1</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>2</sup>, Abdul Haris Rosyidi<sup>3</sup>, Munasir Munasir<sup>4</sup>, R. Sulaiman<sup>5</sup></i> .....	34
9) PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN FLIPPED CLASSROOM BERBANTU WHATSAPP GROUP UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA PEMBELAJARAN JARAK JAUH (PJJ).....	35
<i>Risna Safytri</i> .....	35
10) DISIPLIN GURU DALAM KEHADIRAN MENGAJAR DI KELAS MELALUI PENERAPAN REWARD AND PUNISHMENT DI SDN MATANG BATAS KECAMATAN HATUNGUN.....	36
<i>Jumadar</i> .....	36
11) KETERAMPILAN MELUKIS GARIS-GARIS ISTIMEWA PADA SEGITIGA MELALUI PEMANFAATAN VIDEO SIMULASI BUATAN BERBASIS HANDPHONE BAGI SISWA SMP.....	37
<i>Kusnan Budi Santoso</i> .....	37
12) KEMAMPUAN SISWA MENGUBAH PECAHAN MENJADI BENTUK PERSEN MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MAKE A MATCH KELAS V SDN ASAM RANDAH KECAMATAN HATUNGUN.....	38
<i>Mujiyono</i> .....	38
<b>2. PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN.....</b>	<b>39</b>
13) PENGEMBANGAN MEDIA MONOPOLI SEBAGAI MEDIA PERMAINAN PEMBELAJARAN IPA TERPADU DI SMP NEGERI 20 KOTA KUPANG TAHUN AJARAN 2018/2019.....	39
<i>Rambu Dewi Kudu</i> .....	39
14) PENGEMBANGAN BUKU SAKU “SKABIES DAN UPAYA PENCEGAHAN” DAN UJI EFEKTIVITASNYA DALAM MENINGKATKAN PENGETAHUAN SANTRI DI MALANG.....	40
<i>Yahmi Ira Setyaningrum</i> .....	40
15) MEDIA PEMBELAJARAN ILUSTRATIF E-BOOK TIPE FLIPBOOK PADA MATERI SISTEM IMUN UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN MEMBUAT POSTER.....	41
<i>Vania Nur Azizah<sup>1</sup>, Widowati Budijastuti<sup>2</sup></i> .....	41
16) PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING MENGGUNAKAN APP INVENTOR PADA MATERI KACANG-KACANGAN.....	42
<i>Vadilah Fitria</i> .....	42
17) PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK <i>THREE-TIER</i> UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISTEM SARAF SISWA KELAS XI MIPA.....	43

<i>Ainul Badriyah</i> .....	43
18) BIOSISTEMATIKA DAN TAKSONOMI UNTUK SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH.....	44
<i>Susanti Wulandari</i> .....	44
19) IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK <i>THREE-TIER</i> PADA MATERI PEWARISAN SIFAT DI KELAS IX SMP YPM 1 TAMAN SIDOARJO.....	45
<i>Nunik Layyina</i> .....	45
20) PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI <i>E-JOBSHEET TEACHING FACTORY</i> PRODUKSI ROTI BERBASIS SKKNI DI SMK NEGERI PP CIANJUR.....	46
<i>Prameswari Clarissa Novassa</i> .....	46
21) PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID DI KELAS X APHP SMK PPN TANJUNGSARI.....	47
<i>Hasnah Meytari Triagista</i> .....	47
22) PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BEBASIS SETS MELALUI METODE <i>DIRECT INSTRUCTION</i> .....	48
<i>Ardiansyah</i> .....	48
23) PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VISUAL NOVEL MATA PELAJARAN PENGOLAHAN HASIL HEWANI DI SMK NEGERI 2 CILAKU.....	49
<i>Jagad Tahari F.</i> .....	49
24) VALIDITAS DAN EFEKTIVITAS LKPD BERBASIS <i>GUIDED INQUIRY</i> PADA MATERI TRANSPOR MEMBRAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI.....	50
<i>Kiki Eka Purwanti</i> .....	50
25) PENGGUNAAN APLIKASI BURUNGNESIA UNTUK PRAKTIKUM AVES.....	51
<i>Intan D.T. Putri<sup>1</sup>, Ghea D. Sanora<sup>1</sup>, Reni Ambarwati<sup>2</sup>, Dwi A. Rahayu<sup>2</sup>, Nadila N.R, Windari<sup>1</sup>, Rakmawati<sup>1</sup>, Boni Herdiawan<sup>1</sup>, dan Ulfi Faizah<sup>2</sup></i> .....	51
26) PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI PENDEKATAN STEM PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN <i>BIOENTREPRENEURSHIP</i> .....	52
<i>Irkham Mahmudi</i> .....	52
27) VALIDITAS BUKU ILMIAH POPULER TUMBUHAN AREN ( <i>Arenga pinnata</i> Merr.).....	53
<i>Sintia<sup>1</sup>, Muhammad Zaini<sup>1</sup>, Bunda Halang<sup>1</sup></i> .....	53



28) KEMAMPUAN GURU DALAM MERANCANG DAN MENGGUNAKAN ALAT PEMBELAJARAN DENGAN MODEL IN HOUSE TRAINING DI SDN A. YANI PURA 1.....	54
<i>Sabirin</i> .....	54
29) KEMAMPUAN GURU SEKOLAH DASAR DALAM MENYUSUN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN MELALUI SUPERVISI AKADEMIK.....	55
<i>Rabiatul</i> .....	55
30) KEPRAKTISAN BUKU AJAR BERBASIS COLLABORATIVE LEARNING MATERI EKOSISTEM UNTUK MELATIHKAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS X SMA.....	56
<i>Nanda Tetuka<sup>1</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>2</sup></i> .....	56
<b>3. INOVASI PEMBELAJARAN DAN PENILAIAN.....</b>	<b>57</b>
31) PENGARUH TEKNIK PENILAIAN DAN METODE BELAJAR TERHADAP PEMAHAMAN METAKOGNISI BIOLOGI.....	57
<i>Ahmad Fauzan</i> .....	57
32) IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP SUBSTANSI GENETIK DENGAN MENGGUNAKAN <i>THREE-TIER TEST</i> DI KELAS XII MA AMANATUL UMMAH SURABAYA.....	58
<i>Virlya Citra Dewi</i> .....	58
33) PENGEMBANGAN E-INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PADA PEMBELAJARAN <i>TEACHING FACTORY</i> PRODUKSI ROTI DI SMK NEGERI PERTANIAN PEMBANGUNAN CIANJUR.....	59
<i>Dewi Naraswati</i> .....	59
34) VALIDITAS SOAL <i>THREE-TIER TEST</i> MATERI SISTEM PENCERNAAN UNTUK IDENTIFIKASI TINGKAT MISKONSEPSI SISWA KELAS XI SMA.....	60
<i>Mu' Arikha<sup>1</sup>, Nur Qomariyah<sup>2</sup></i> .....	60
35) MODEL PEMBELAJARAN RISET PADA PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR DI ERA NEW NORMAL.....	61
<i>Roudhoutul Aulia Rochim</i> .....	61
36) DIAGNOSTIK MISKONSEPSI MODEL <i>THREE-TIER TEST</i> PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN SISWA KELAS XI IPA SMA.....	62
<i>Sylvani Kumala Ulinnuha</i> .....	62
37) PROFIL MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI KINGDOM PLANTAE KELAS X SMA DENGAN MENGGUNAKAN <i>THREE-TIER TEST</i> .....	63
<i>Noviah Rosa Firdaus<sup>1</sup>, Wisanti<sup>2</sup></i> .....	63
38) PROFIL MISKONSEPSI SISWA SMA SIDOARJO MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN <i>THREE TIER TEST</i> .....	64

<i>Desy Muwaffaqoh</i> .....	64
39) IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DENGAN MENGGUNAKAN THREE TIER TEST DI KELAS VIII SMP.....	65
<i>Amin Dwi Cahyanti<sup>1</sup>, Widowati Budijastuti<sup>1</sup>, Raharjo<sup>1</sup></i> .....	65
40) IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP SISTEM REPRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN THREE TIER TEST KELAS IX SMP YPM 1 SIDOARJO.....	66
<i>Ayu Widiarti</i> .....	66
41) PROFIL KERJASAMA MAHASISWA DALAM KEGIATAN PRAKTIKUM.....	67
<i>Ita</i> .....	67
42) PROFIL MISKONSEPSI MENGGUNAKAN TT-MCT PADA SUBMATERI ENZIM KELAS XII SMA.....	68
<i>Anggela Hajar Puspitasari</i> .....	68
43) PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL KOMPETENSI DASAR MODEL PEMANENAN UNTUK PEMBELAJARAN DARING.....	69
<i>Bonita Firdiana</i> .....	69
44) PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PADA PEMBELAJARAN TEACHING FACTORY PRODUKSI YOGHURT DI SMKN PERTANIAN PEMBANGUNAN CIANJUR.....	70
<i>Salsabila Fitria Khansa</i> .....	70
45) KESIAPAN KERJA SISWA KELAS XII JURUSAN APHP SMKN 4 GARUT BERDASARKAN ASPEK AFEKTIF.....	71
<i>Anita Rahayu</i> .....	71
46) PERSEPSI CALON GURU BIOLOGI TENTANG KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH BIODIVERSITAS PADA ERA SOCIETY 5.0...72	
<i>Ulfi Faizah<sup>1</sup>, Nuryani Y Rustaman<sup>2</sup>, Reni Ambarwati<sup>3</sup>, Dwi Anggorowati Rahayu<sup>4</sup></i> .....	72
47) IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN ABAD 21 PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMA NEGERI KOTA TANGERANG SELATAN73	
<i>Nengsih Juanengsih<sup>1</sup>, Nindita Ardelia<sup>2</sup></i> .....	73
48) MENGAJARKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI JARAK JAUH.....	74
<i>Setiono</i> .....	74
49) PROFIL SPEED READING MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI: MASIH MENJADI SEBUAH TANTANGAN.....	75
<i>Eva Kristinawati Putri<sup>1</sup>, Reni Ambarwati<sup>2</sup>, Nur Qomariyah<sup>3</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>4</sup></i> .....	75

50) KENDALA PEMBELAJARAN JARAK JAUH MELALUI PLATFORM GOOGLE CLASSROOM PADA MATAKULIAH BAHASA INGGRIS UNTUK BIOLOGI PADA MAHASISWA BIOLOGI ANGKATAN 2019.....	76
<i>Sari Kusuma Dewi<sup>1</sup>, Reni Ambarwati<sup>2</sup>, Nur Qomariyah<sup>3</sup>, Eva Kristinawati Putri<sup>4</sup>.....</i>	
	76
51) REPRESENTASI MENTAL MAHASISWA DALAM MEMBACA GAMBAR STRUKTUR MEMBRAN SEL SETELAH PERKULIAHAN BIOLOGI SEL DENGAN PENDEKATAN VARK.....	77
<i>Nengsih Juanengsih<sup>1</sup>, Adi Rahmat<sup>2</sup>, Ana Ratna Wulan<sup>3</sup>, Taufik Rahman<sup>4</sup>.....</i>	
	77
52) TUGAS POSTER ILMIAH SEBAGAI PENILAIAN AUTENTIK DALAM MATA KULIAH SEMINAR PRODI BIOLOGI UNESA.....	78
<i>Nur Qomariyah<sup>1</sup>, Yuliani Yuliani<sup>2</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>3</sup>.....</i>	
	78
53) KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA ASPEK MERENCANAKAN DAN MELAKUKAN PERCOBAAN MENGGUNAKAN ASESMEN DIRI DAN KINERJA.....	79
<i>Azza Nuzullah Putri<sup>1</sup>, Novica Soviyanti<sup>2</sup>, Nur Eka Kusuma HIndrasti<sup>3</sup>.....</i>	
	79
54) MELATIHKAN KARAKTER JUJUR DALAM KELAS DARING.....	80
<i>Reni Ambarwati<sup>1</sup>, Nur Qomariyah<sup>2</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>3</sup>, Eva Kristinawati Putri<sup>4</sup>.....</i>	
	80
55) PENGELOLAAN PERKULIAHAN DARING UNTUK MEMBELAJARKAN BERPIKIR KRITIS DAN ARGUMENTATIF.....	81
<i>Rinie Puspitawati<sup>1</sup>, Ahmad Bashri<sup>2</sup>.....</i>	
	81
56) PEMETAAN MISKONSEPSI DAN PENGUATAN KONSEP FOTOSINTESIS-RESPIRASI UNTUK MENINGKATAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU SMP DI KABUPATEN NGANJUK.....	82
<i>Yuni Sri Rahayu<sup>1</sup>, Evie Ratnasari<sup>2</sup>, Yuliani Yuliani<sup>3</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>4</sup>.....</i>	
	82
57) IMPLIKASI E-PORTFOLIO DAN ASSIGNMENT TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA SELAMA PERKULIAHAN DARING EVOLUSI ERA PANDEMI.....	83
<i>Muji Sri Prastiwi<sup>1</sup>, Winarsih Winarsih<sup>2</sup>, Dwi Anggorowati Rahayu<sup>3</sup>.....</i>	
	83
58) KEMAMPUAN GURU IPA SEKOLAH DASAR DALAM MELAKSANAKAN PENDEKATAN INKUIRI MELALUI PELATIHAN MODEL SEQIP.....	84
<i>Panut.....</i>	
	84
59) KEGIATAN WORKSHOP UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENYUSUN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN TEMATIK.....	85
<i>Pardiyana.....</i>	
	85



60) KETERAMPILAN GURU DALAM MEMBUAT RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN TEMATIK MELALUI BIMBINGAN KELOMPOK.....	86
<i>H. Abdurrahman</i> .....	86
61) ANALISIS KORELASI KEMAMPUAN LITERASI SAINS TERHADAP SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK SETELAH IMPLEMENTASI MODEL NATURE OF SCIENCE (NOS) PADA MATERI PEWARISAN SIFAT KELAS IX MTS MUSLIMAT NU PALANGKA RAYA.....	87
<i>Noor Eka Febryana</i> .....	87
62) INFOGRAFIS SERANGGA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL DAN KEPEDULIAN SISWA TERHADAP LINGKUNGAN.....	88
<i>Sri Endang Purnami</i> .....	88
63) PENERAPAN COACHING SKILL MELALUI MODEL PEMBELAJARAN RADEC (READ, ANSWER, DISCUSS, EXPLAIN ,CREATE) DALAM PEMBELAJARAN JARAK JAUH.....	89
<i>Umi Hasanah</i> .....	89
Makalah Pendamping Kelompok: Biologi.....	90
<b>1. BIDANG EKOLOGI DAN ILMU LINGKUNGAN.....</b>	<b>90</b>
64) PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN (BIOTIK DAN ABIOTIK) TERHADAP PERTUMBUHAN BEBERAPA VARIETAS UWI ( <i>Dioscorea alata</i> L.) TERPILIH KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI.....	90
<i>Abban Putri Fiqa</i> .....	90
65) EFEKTIVITAS SMART PORTABLE PEST REPELLENT TENAGA SURYA DALAM MENJAGA KELESTARIAN EKOSISTEM LINGKUNGAN.....	91
<i>Riana Nurmalasari<sup>1</sup>, Yoto Yoto<sup>2</sup>, Marsono Marsono<sup>3</sup>, Blima Oktaviastuti<sup>4</sup></i> .....	91
66) ESTIMASI KARBON STOK PADA TIGA TIPE AREA REKLAMASI PASCA TAMBANG PT. BHARINTO EKATAMA, KALIMANTAN TIMUR.....	92
<i>Fauziah<sup>1</sup>, Abban Putri Fiqa<sup>2</sup>, Dewi Ayu Lestari<sup>3</sup>, Sugeng Budiharta<sup>4</sup></i> .....	92
67) ANALISIS POLA PENYEBARAN POPULASI HEWAN PERAIRAN DI KAWASAN PESISIR PANTAI JUMIANG MADURA.....	93
<i>Ilham Widia Yusa</i> .....	93
68) ANALISIS KONDISI TUTUPAN TERUMBU KERANG DI PERAIRAN PULAU PRAMUKA, KEPULAUAN SERIBU MENGGUNAKAN METODE LINE INTERCEPT TRANSECT (LIT).....	94
<i>Rega Permana<sup>1</sup>, Nora Akbarsyah<sup>2</sup></i> .....	94
69) ENVIRONMENT EFFICACY AND ITS RELATIONSHIP WITH ENVIRONMENTAL LITERACY OF UNDERGRADUATE BIOLOGY EDUCATION STUDENTS.....	95
<i>Kuni Mawaddah</i> .....	95

70) SIZE DISTRIBUTION AND SEX RATIO OF BLUE SWIMMING CRAB ( <i>Portunus pelagicus</i> , LINNAEUS, 1758) FROM JAVA SEA INDONESIA.....	96
<i>Vella Rohmayani</i> .....	96
71) UJI DAYA TAHAN DAN VIABILITAS BIJI TUMBUHAN INVASIF <i>Acacia decurrens</i> (WENDL.) WILD.....	97
<i>Sunardi<sup>1</sup>, Sulistijorini Sulistijorini<sup>2</sup>, Titek Setyawati<sup>3</sup></i> .....	97
72) PENGGUNAAN MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIONDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI GAJAH WONG.....	98
<i>Mega Pratika<sup>1</sup>, Kisworo Sutedjo<sup>2</sup>, Djoko Rahardjo<sup>3</sup></i> .....	98
73) TREN KANDUNGAN SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI INDIKATOR STATUS TROPIK DANAU MANINJAU.....	99
<i>Reni Nastuti</i> .....	99
74) STUDI LITERATUR: KEMAMPUAN SORGHUM SEBAGAI TANAMAN FITOREMEDIASI LOGAM BERAT.....	100
<i>Luluk Lusiana Anjani<sup>1</sup>, Winarsih<sup>2</sup></i> .....	100
75) KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA BENTIK DI PERAIRAN SITU CIRIUNG, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT.....	101
<i>Aiman Ibrahim</i> .....	101
76) KAJIAN IKLIM MIKRO DI SEKITAR AREA KOLEKSI DALAM MENDUKUNG PELESTARIAN MANGGA LOKAL DI KEBUN RAYA PURWODADI.....	102
<i>Apriyono Rahadiantoro</i> .....	102
77) PENGEMBANGAN MASKER KAIN DENGAN HERBAL UNTUK MENCEGAH PENULARAN COVID-19.....	103
<i>Herlina Fitrihidajati<sup>1</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>2</sup>, Winarsih Winarsih<sup>3</sup>, Tarzan Purnomo<sup>4</sup>, Sunu Kuntjoro<sup>5</sup></i> .....	103
78) PROFIL CEMARAN KROM DAN AKUMULASINYA DALAM IKAN DI SUNGAI OPAK.....	104
<i>Windu Septriany Manusiwa</i> .....	104
79) PENAMBAHAN STRATER MIKROBIA PADA PEMBUATAN PUPUK KOMPOS BERBAHAN SAMPAH ORGANIK.....	105
<i>Sabrina Haifa Rosyadah<sup>1</sup>, Rizki Yulia Oxi<sup>2</sup>, Herlina Fitrihidajati<sup>3</sup></i> ...105	
80) EKSPLORASI RAGAM KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT JAWA TIMUR.....	106
<i>Dwi Anggorowati Rahayu<sup>1</sup>, Firas Khaleyla<sup>2</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>3</sup>, Pramita Yakub<sup>4</sup></i> .....	106
<b>2. ZOOLOGI DAN FISILOGI HEWAN.....</b>	<b>107</b>
81) LINGKUP KAJIAN SISTEMATIKA, TAKSONOMI, KLASIFIKASI DAN BIOSISTEMATIKA DI BIDANG ZOOLOGI.....	107

<i>Bambang Agus Suripto</i> .....	107
82) STUDI AKTIVITAS HARIAN RUSA SAMBAR ( <i>Cervus unicolor</i> ) DI TAMAN RUSA DESA LAMTANJONG KABUPATEN ACEH BESAR.....	108
<i>Raudhah Hayatillaha</i> .....	108
83) INVENTARISASI HETEROBRANCHIA DI DAERAH INTERTIDAL PANTAI INDRAYANTI.....	109
<i>Dian Fita Lestari<sup>1</sup>, Fatimatuzzahra<sup>2</sup></i> .....	109
84) KARAKTER MORFOMETRIK IKAN TEPALAK (WILD BETTA) ASAL PULAU BELITUNG SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN AKUAKULTUR.....	110
<i>Ahmad Fahrul Syarif<sup>1</sup>, Yuant Tiandho<sup>2</sup>, Robin<sup>3</sup>, Andi Gustomi<sup>4</sup></i> .....	110
85) PENAMBAHAN PROBIOTIK PADA PAKAN DAN INDUKSI LASERPUNKTUR UNTUK MEMPERCEPAT INDUK LELE MATANG GONAD.....	111
<i>Pungky Slamet Wisnu Kusuma<sup>1</sup>, Dyah Hariani<sup>2</sup></i> .....	111
86) TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL DAUN RUMPUT KNOP ( <i>Hyptis capitata</i> JACQ.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT).....	112
<i>Nelsiani To'bungan<sup>1</sup>, Wibowo Nugroho Jati<sup>2</sup>, Felicia Zahida<sup>3</sup></i> .....	112
87) PENGARUH JENIS SUBSTRAT DAN SERUM TERHADAP AKTIVITAS PENEMPELAN, PROLIFERASI, DAN DIFERENSIASI KULTUR SEL MYOBLAST C2C12.....	113
<i>Martina Kurnia Rohmah</i> .....	113
88) STUDI KUALITAS SPERMATOZOA SAPI SIMENTAL SEBELUM DAN SETELAH PRE-FREEZING DALAM PENGECER CEP DENGAN PEMBERIAN ROYAL JELLY.....	114
<i>Makmun Murod<sup>1</sup>, Nur Ducha<sup>2</sup></i> .....	114
89) PENGARUH KONSENTRASI CRUDE EXTRACT BUAH MENGKUDU ( <i>Morinda citrifolia</i> ) TERHADAP MORTALITAS LARVA <i>Aedes aegypti</i> .....	115
<i>Jessica Leoni<sup>1</sup>, Djoko Rahardjo<sup>2</sup>, Suhendra Pakpahan<sup>3</sup></i> .....	115
90) PENGARUH KONSENTRASI CRUDE EXTRACT BUAH PEPAYA ( <i>Carica papaya</i> ) TERHADAP MORTALITAS LARVA <i>Aedes aegypti</i> .....	116
<i>Dyah Kusumasari<sup>1</sup>, Djoko Rahardjo<sup>2</sup>, Suhendra Pakpahan<sup>3</sup></i> .....	116
91) AKTIVITAS PEMANGSAAN LARVA IKAN KAKAP MERAH ( <i>Lutjanus argentimaculatus</i> FORSSK L. 1775) TERHADAP ZOOPLANKTON ROTIFER ( <i>Brachionus rotundiformis</i> ).....	117
<i>Regina Melianawati<sup>1</sup>, Ketut Maha Setiawati<sup>2</sup></i> .....	117
92) INFEKSI <i>Plasmodium knowlesi</i> SEBAGAI MALARIA ZONOSIS GENERASI BARU.....	118
<i>Putri Reno Intan<sup>1</sup>, Khariri Khariri<sup>2</sup></i> .....	118

93) UJI EFEKTIVITAS ANTIAGREGASI PLATELET EKSTRAK INULIN UMBI GEMBILI ( <i>Dioscorea esculenta</i> ) PADA TIKUS PUTIH JANTAN ( <i>Rattus norvegicus</i> ) HIPERKOLESTEROLEMIA.....	119
<i>Ari Yuniastuti<sup>1</sup>, Fitri Arum Sasi<sup>1</sup></i> .....	119
94) PERTUMBUHAN BERAT TAHAPAN LARVA PADA LELE DUMBO DENGAN PEMBERIAN KASCING DI AQUAPONIK.....	120
<i>Widowati Budijastuti<sup>1</sup>, Dyah Hariani<sup>2</sup>, Raharjo Raharjo<sup>3</sup>, Erlis Rakhmad Purnama<sup>4</sup></i> .....	120
95) POTENSI MUSANG LUWAK ( <i>Paradoxurus hermaphroditus</i> ) SEBAGAI AGEN ZOONOSIS DI INDONESIA.....	121
<i>Syaiful Rizal</i> .....	121
96) POTENTIAL APHRODISIAC OF NON-POLAR COMPOUNDS CLOVE ( <i>Syzygium aromaticum</i> ).....	122
<i>Syahrhan Wael</i> .....	122
97) PENGARUH VITAMIN E TERHADAP HISTOPATOLOGI JANTUNG MENCIT ( <i>Mus musculus</i> ) YANG TERPAPAR ASAP ROKOK.....	123
<i>Acivrida Mega Charisma<sup>1</sup>, Intan Febiola Arianing<sup>2</sup></i> .....	123
98) INVENTARISASI SERANGGA HAMA PADA TANAMAN CABAI ( <i>Capsicum annum L.</i> ) FASE GENERATIF DI KAWASAN HORTIPARK LAMPUNG SELATAN.....	124
<i>Fatimatuzzahra<sup>1</sup>, Vera Veronica<sup>2</sup>, Dwijowati Asih Saputri<sup>3</sup>, Dian Fita Lestari<sup>4</sup></i> .....	124
99) KEANEKAKARAGAMAN ECHINODERMATA DAN KONDISI HABITAT PERAIRAN PULAU DERAWAN, KABUPATEN BERAU PROVINSI KALIMANTAN TIMUR.....	125
<i>Endik Deni Nugroho<sup>1</sup>, Nursia Nursia<sup>2</sup>, Mahathir Muhammad<sup>3</sup></i> .....	125
<b>3. BOTANI.....</b>	<b>126</b>
100) STUDI ANATOMI DAN ANALISIS DENSITAS STOMATA PADA DAUN TUMBUHAN YANG TERPAPAR PENCEMARAN.....	126
<i>Rina Hidayati Pratiwia</i> .....	126
101) KERAGAMAN MEDINILLA PULAU BALI DAN KONSERVASINYA DI KEBUN RAYA EKA KARYA BALI.....	127
<i>Ni Putu Sri Asih</i> .....	127
102) PROFIL NUTRISI BIJI JAGUNG KULTIVAR LOKAL DARI PULAU KISAR KABUPATEN MALUKU BARAT DAYA.....	128
<i>Hermalina Sinay</i> .....	128
103) KARAKTERISTIK FISIK HASIL FORMULASI SEDIAAN KAPSUL RAMUAN JAMU DAUN TEMPUYUNG, KAYU SECANG, DAUN KEPEL, RIMPANG KUNYIT, RIMPANG TEMULAWAK, HERBA MENIRAN.....	129
<i>Sofa Farida</i> .....	129



104) A SYNOPSIS OF BAMBUSOIDEAE (POACEAE) ON LOMBOK, INDONESIA.....	130
<i>I Putu Gede Parlida Damayanto<sup>1</sup>, Himmah Rustiami<sup>2</sup>, Miftahudin<sup>3</sup>, Tatik Chikmawati<sup>4</sup></i> .....	130
105) PENGARUH KONSENTRASI CRUDE EXTRACT TEMBAKAU DAN SERAI TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI.	131
<i>Suhendra Pakpahan<sup>1</sup>, Debora Alfi Sunarya<sup>2</sup>, Djoko Rahardjo<sup>3</sup></i> .....	131
106) TUMBUHAN SARANG LEBAH MADU DI KEBUN RAYA BOGOR..	132
<i>Sahromi Samsudin</i> .....	132
107) POTENSI PEMANFAATAN TUJUH JENIS KAYU ASAL KALIMANTAN SEBAGAI PULP DAN KERTAS.....	133
<i>Asih Perwita Dewi<sup>1</sup>, Eka Fatmawati Tihurua<sup>2</sup></i> .....	133
108) FENOLOGI PEMBUNGAAN DUA VARIETAS JAMBU AIR ( <i>Syzygium boerlagei</i> ) DI KEBUN RAYA BOGOR.....	134
<i>Triastinurmiatiningsih</i> .....	134
109) PERANAN SI TERHADAP SUBSEKTOR TANAMAN PANGAN, HORTIKULTURA, DAN PERKEBUNAN YANG MENGALAMI CEKAMAN BIOTIK DAN ABIOTIK.....	135
<i>Inda Bela<sup>1</sup>, Yuni Sri Rahayu<sup>2</sup>, Ahmad Bashri<sup>3</sup></i> .....	135
110) HUBUNGAN KEKERABATAN BEBERAPA SPESIES TUMBUHAN PAKU FAMILIA POLYPODIACEAE DITINJAU DARI KARAKTER MORFOLOGI DI PENDAKIAN CEMORO KANDANG, GUNUNG LAWU	136
<i>Advend Sri Rizki Sianturi</i> .....	136
111) KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN MAKROALGAE DAN TUMBUHAN MANGROVE DI KAWASAN GEOPARK, CILETUH PELABUHAN RATU, KABUPATEN SUKABUMI.....	137
<i>Tri Saptari Haryani</i> .....	137
112) UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK MIMBA DAN JAHE PADA MEDIA TANAM JAMUR TIRAM PUTIH.....	138
<i>Eunike Sonia Harsono<sup>1</sup>, Aniek Prasetyaningsih<sup>2</sup>, Catarina Aprilia Ariestanti<sup>3</sup></i> .....	138
113) THE IDENTIFICATION OF <i>Eugenia sp.</i> FROM SOUTHEAST SULAWESI BY ITS DNA BARCODE.....	139
<i>Irfan Martiansyah</i> .....	139
114) APLIKASI EDIBLE COATING PATI BUAH SUKUN ( <i>Artocarpus altilis</i> ) PADA BUAH BELIMBING ( <i>Averrhoa carambola</i> L.).....	140
<i>Ellin Sulistyana</i> .....	140
115) PERBANDINGAN EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK KASAR DAUN KOPI ( <i>Coffea arabica</i> ) DAN SERBUK KAYU JATI ( <i>Gmelina arborea</i>	



Roxb.) ENDEMIK TORAJA TERHADAP MORTALITAS LARVA <i>Aedes aegypti</i> .....	141
<i>Cindy Chayani Mangampang</i> .....	141
116) STRUKTUR MORFOLOGI DAN ANATOMI PEGAGAN ( <i>Centella asiatica</i> ) DI KOTA MALANG.....	142
<i>Rr Eko Susetyarini</i> .....	142
117) EFEKTIFITAS TUMBUHAN JERUJU ( <i>Acanthus ilicifolius</i> ) DALAM MENGABSORBSI ZAT PENCEMAR LAS (LINIER ALKYL BENZENE SULFONATE) DENGAN ADANYA LOGAM BERAT (PB DAN CD).....	143
<i>Fajar Rizka Rahayu</i> .....	143
118) PENGARUH PERENDAMAN AWAL BENIH DENGAN PLANT GROWTH-PROMOTING RHIZOBACTERIA PADA MASA PERSEMAIAN BENIH KAKAO.....	144
<i>Muhammad Yusril Hardiansyah</i> .....	144
119) OPTIMASI KETAHANAN ZAT WARNA DARI KULIT BUAH MAHONI ( <i>Swietenia macrophylla</i> ) PADA TEKSTIL.....	145
<i>Priyanti</i> .....	145
120) MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND UTILIZATION OF FOOD SOURCE PLANTS IN TOMINI BAY COASTAL REGION DURING THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD.....	146
<i>Febriyanti</i> .....	146
121) PENGARUH PENGOMPOSAN AMPAS TEBU SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS JAMUR TIRAM ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ).....	147
<i>Claresta Erlinda</i> .....	147
122) GENETIC DIVERSITY WITHIN AND AMONG 9 POPULATIONS OF TAKA ( <i>Yacca leontopetaloides</i> (L.) KUNTZE) IN INDONESIA.....	148
<i>Seni Kurnia Senjaya<sup>1</sup>, Marlina Ardiyani<sup>2</sup>, Lulut Dwi Sulystianingsih<sup>3</sup></i> .....	148
123) PENAMPILAN KARAKTER AGRONOMI JAGUNG ( <i>Sea mays</i> L.) AKIBAT PEMBERIAN FORMULA AMELIORAN DAN PUPUK KANDANG DOMBA.....	149
<i>Tien Turmukti<sup>1</sup>, Rahmat Solihin<sup>2</sup>, Yana Taryana<sup>3</sup>, Wahyono Widodo<sup>4</sup>, Agus Surya<sup>5</sup>, Odang Hidayat<sup>6</sup>, Tualar Simarmata<sup>7</sup></i> .....	149
124) MONITORING BIBIT HASIL EKSPLORASI FLORA LERENG GUNUNG WILIS PONOROGO DI KEBUN RAYA PURWODADI- LIPI.....	150
<i>Irssa Intan Fatiha</i> .....	150
125) INVENTARISASI KOLEKSI TUMBUHAN BERASAL DARI JAWA TIMUR DI KEBUN RAYA PURWODADI.....	151
<i>Silvi Nailul Munjiddah</i> .....	151

126) KARAKTER KIMIA CORE KENAF ( <i>Hibiscus cannabinus</i> L.) DAN POTENSI PEMANFAATANNYA.....	152
<i>Elda Nurnasari<sup>1</sup>, Arini Hidayati Jamil<sup>2</sup></i> .....	152
127) UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN TEMBAKAU KABUPATEN TULUNGAGUNG, JAWA TIMUR, INDONESIA.....	153
<i>Ruly Hamida<sup>1</sup>, Weda Makarti Mahayu<sup>2</sup>, Fatkhur Rochman<sup>3</sup></i> .....	153
128) KERAGAMAN KARAKTER MORFOLOGI POPULASI KELAPA ( <i>Cocos nucifera</i> L.) GENJAH DI INDONESIA.....	154
<i>Weda Makarti Mahayu<sup>1</sup>, Taryono<sup>2</sup>, Rully Hamida<sup>3</sup></i> .....	154
129) PEMATAHAN DORMANSI DENGAN PERLAKUAN INVIGORASI PADA BENIH BUNGA MATAHARI ( <i>Helianthus annuus</i> L.).....	155
<i>Taufiq Hidayat Rs.</i> .....	155
130) PENGARUH VERMIKOMPOS DAN DOSIS NITROGEN PADA TEMBAKAU DI KABUPATEN GRESIK.....	156
<i>Sulis Nur Hidayati</i> .....	156
131) KERAGAAN KARAKTER AGRONOMI DAN MORFOLOGI BEBERAPA KULTIVAR TEMBAKAU PONOROGO.....	157
<i>Aprilia Ridhawati</i> .....	157
132) PENGARUH POPULASI TANAMAN TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN MUTU TEMBAKAU CERUTU BESUKI NO.....	158
<i>Supriyadi</i> .....	158
133) PENETAPAN PARAMETER EKSTRAK ETANOL 96% ALGA COKLAT ( <i>Padina australis</i> ) DARI PULAU POTERAN SUMENEP MADURA.....	159
<i>Nani Wijayanti Dyah Nurrahman<sup>1</sup>, Giftania wardani Sudjarwo<sup>2</sup></i> ...	159
134) PERBANDINGAN PELARUT KLOOROFORM DAN ETANOL TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK DAUN LIDAH MERTUA ( <i>Sansevieria trifasciata</i> Prain) MENGGUNAKAN METODE MASERASI.....	160
<i>Whika Febria Dewatisari</i> .....	160
135) EFEK FRAKSI POLAR DAN NON POLAR EKSTRAK DAUN KEMANGI ( <i>Ocimum basilicum</i> L.) TERHADAP PERTUMBUHAN SEL HeLa DENGAN METODE METHYLTHIAZOL TETRAZOLIUM ASSAY.....	161
<i>Rahmawati Laka<sup>1</sup>, Zulkifli<sup>2</sup>, Basra<sup>3</sup></i> .....	161
136) KERAGAMAN LUMUT KERAK (LICHEN) PADA POHON KAYU AFRIKA ( <i>Maesopsis eminii</i> Engl.) DI KEBUN TEH KECAMATAN KABAWETAN KABUPATEN KEPAHANG PROVINSI BENGKULU.....	162
<i>Tinra Ayu</i> .....	162

#### **4. GENETIKA DAN BIOLOGI MOLEKULER.....163**

137) STUDI KARAKTER DAN EMBRYO RESCUE BIJI PISANG KLUTUK WULUNG ( <i>Musa balbisiana</i> ).....	163
---	-----

*Wulan Septiningtyas Kurniajati*<sup>1</sup>, *Diyah Martanti*<sup>2</sup>, *Fajarudin Ahmad*<sup>3</sup>, *Yuyu Suryasari Poerba*<sup>4</sup>..... 163

138) EFEKTIVITAS IDENTIFIKASI BAKTERI SUMBER INFEKSI DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) MULTIPLEKS.....164  
*Fauzul Muna*<sup>1</sup>, *Khariri*<sup>2</sup>..... 164

## 5. MIKROBIOLOGI.....165

139) POTENSI CAMPURAN EKSTRAK KULIT KAYU BANGKAL (NAUCLEA SP.) DAN PEGAGAN (*Centella asiatica*) SEBAGAI BAHAN ANTI JERAWAT (ANTIACNE).....165  
*Nadra Khairiah*<sup>1</sup>, *Nazarni Rahmi*<sup>2</sup>, *Miyono*<sup>3</sup>..... 165

140) PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KULIT KAYU MANIS TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* SECARA IN-VITRO..... 166  
*Eliya Mursyida*<sup>1</sup>, *Huda Marlina Wati*<sup>2</sup>, *Nada Edwina*<sup>3</sup>..... 166

141) PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI TINGKAT MIKORIZA ARBUSKULA PADA TANAH TERAKUMULASI LOGAM PB TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JABON (*Anthocephalus cadamba*)..... 167  
*Herna Febrianty Sianipar*..... 167

142) POPULASI MIKROBA FERMENTATIF PADA MIKROORGANISME LOKAL (MOL) KEONG MAS (*Pomacea caniculata*)..... 168  
*Yuliana Retnowati*..... 168

143) PERUBAHAN PH DAN TOTAL ASAM TERTITRASI (TAT) CAIRAN TERFERMENTASI DARI UMBI SINGKONG (*Manihot esculenta*) DAN DAUN TURI (*Sesbania grandiflora*) DALAM PEMBUATAN SILASE PAKAN IKAN.....169  
*Desisansri Dawan Desita*..... 169

144) POTENSI LYSINIBACILLUS SPHAERICUS SEBAGAI PGPR PADA TANAMAN CABAI DAN PENGARUHNYA TERHADAP POPULASI *Aphis gossypii* GLOVER.....170  
*Hari Purwanto*<sup>1</sup>, *Febriana Saraswati*<sup>2</sup>..... 170

145) DETEKSI MIKOPLASMA PADA KULTUR SEL.....171  
*Ariyani Noviantari*<sup>1</sup>, *Khariri*<sup>2</sup>..... 171

146) AKTIVITAS UREASE DAN PEMBENTUKAN KALSIMUM KARBONAT OLEH BAKTERI UREOLITIK.....172  
*Tetty Marta Linda*<sup>1</sup>, *Mufidah Dwi Suci Ningsih*<sup>2</sup>, *Bernadeta Leni Fibriarti*<sup>3</sup>, *Andini Saraswati*<sup>4</sup>, *Dedi Futra*<sup>5</sup>..... 172

147) PEMILIHAN JENIS SPESIMEN DAN METODE PEMERIKSAAN LABORATORIUM UNTUK DETEKSI LEPTOSPIROSIS..... 173  
*Lisa Andriani Leinggonegoro*<sup>1</sup>, *Khariri*<sup>2</sup>..... 173

148) PENGARUH PENAMBAHAN SUMBER KARBON DALAM PEMBUATAN PROTEIN SEL TUNGGAL DARI LIMBAH BUAH NANAS DENGAN METODE FERMENTASI <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	174
<i>Anggi Nurmalasari</i> .....	174
149) KEMAMPUAN MENGHAMBAT JAMUR ENDOFIT AGEN PENGENDALI LAYU <i>Fusarium indigenus</i> TANAMAN JAMBU BOL GONDANG MANIS.....	175
<i>Nur Afifah</i> .....	175
150) JALAN PANJANG PENUH TANTANGAN UNTUK MEMBUAT VAKSIN.....	176
<i>Ratih Dian Saraswati<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup></i> .....	176
151) ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI BUAH KURMA.....	177
<i>Guntur Trimulyono<sup>1</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2</sup>, Firas Khaleyla<sup>3</sup></i> .....	177
152) SABUN CUCI TANGAN SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN PANDEMIK COVID-19 PADA PEDAGANG DI PASAR KEDURUS SURABAYA.....	178
<i>Evie Ratnasari<sup>1</sup>, Yuni Sri Rahayu<sup>2</sup>, Yuliani<sup>3</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>4</sup>, Nur Qomariyah<sup>5</sup></i> .....	178
153) DETEKSI BAKTERI <i>Yersinia enterocolitica</i> SEBAGAI SUMBER INFEKSI ZONOSIS DAN <i>FOODBORNE DISEASE</i> .....	179
<i>Faika Rachmawati<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup></i> .....	179
154) PENGETAHUAN AWAL MASYARAKAT SURABAYA TENTANG HAND SANITIZER PADA MASA PANDEMI COVID 19.....	180
<i>Mahanani Tri Asri<sup>1</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2</sup>, Isnawati<sup>3</sup>, Guntur Trimulyono<sup>4</sup>, Lisa Lisdiana<sup>5</sup></i> .....	180
155) POTENSI PENGAWET ALAMI MIE BASAH DARI KOMBINASI <i>Curcuma domestica</i> DAN <i>Alpinia purpurata</i> K.SCHUM.....	181
<i>Marlina Kamelia<sup>1</sup>, Aniza Kurnia<sup>2</sup>, Bambang Sri Anggoro<sup>3</sup>, Dwijowati Asih Saputri<sup>4</sup>, Nurhaida Widiani<sup>5</sup></i> .....	181
156) AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH KECIPIR ( <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> L) DENGAN METODE DPPH (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHIDRAZYL).....	182
<i>Nurhaida Widiani</i> .....	182
Indeks kata kunci.....	183



## LAPORAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh  
Salam Sejahtera bagi kita semua.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya kepada kita semua, sehingga pelaksanaan kegiatan Seminar Nasional Biologi "Inovasi Pembelajaran dan Penelitian Biologi IV (IP2B IV) 2020" FMIPA Unesa dengan tema "Bioecopreneurship dalam era Society 5.0" dapat terlaksana pada hari ini, sekalipun dilakukan secara virtual dan di tengah keprihatinan bangsa Indonesia pada masa pandemi COVID-19. Tujuan Seminar Nasional Biologi 2020 adalah: 1) Memberikan wawasan tentang bioecopreneurship dan peranannya dalam era society 5.0., 2) Memberikan wawasan tentang desain dan strategi pembelajaran bioecopreneurship dalam era society 5.0 dan 3) Mendesiminasikan hasil-hasil penelitian biologi, pendidikan biologi dan ilmu-ilmu hayati lainnya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu pimpinan Universitas Negeri Surabaya atas dukungannya, sehingga seminar ini dapat terselenggara. Seminar Nasional Biologi IP2B IV ini diikuti oleh 153 pemakalah dan 31 peserta dari 43 perguruan tinggi, 10 pendidikan dasar dan menengah, serta 16 lembaga ilmu pengetahuan/balai penelitian. Berdasarkan asal daerah peserta/pemakalah tersebar di seluruh wilayah Indonesia yaitu Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jakarta, ada dari Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Sumatera Barat, Lampung, Ambon, dan Riau.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada peserta, pemakalah, panitia, dan sponsorship atas keikutsertaannya dalam seminar ini. Dukungan sponsorship untuk acara ini dari 1. Bank Tabungan Negara (BTN), dan 2. Kantor Hukum R.Teguh Santoso dan Rekan. Kami selaku panitia pelaksana mohon maaf apabila dalam pelaksanaan seminar terdapat kekurangan. Semoga Seminar Nasional Biologi 2020 ini dapat memberi manfaat bagi kemajuan ilmu Biologi dan Pendidikan Biologi di Indonesia, dan semoga Allah SWT memberikan keselamatan dan kesehatan untuk kita semua. Terimakasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Surabaya, 29 Agustus 2020  
Ketua Panitia,

Dr. Yuliani, M.Si.



## SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Salam sejahtera untuk kita semua  
Om swastiastu  
Namo budaya  
Salam kebajikan

Puji syukur kita persembahkan ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karuniaNya sehingga kita dapat berkumpul secara daring dalam acara Seminar Nasional Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya 2020. Semoga dalam kondisi wabah Covid-19 ini kita diberikan kesehatan dan berusaha tetap bahagia agar imun kita terjaga. Pada kesempatan ini, perkenankan saya atas nama Rektor Universitas Negeri Surabaya mengucapkan selamat bergabung dalam Seminar Nasional Biologi di kampus Unesa dan selamat melaksanakan kegiatan Seminar Nasional Biologi. Tema seminar nasional kali ini adalah Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi IV (IP2B IV), melalui seminar ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar sebagai upaya peningkatan profesionalitas penyelenggara pembelajaran dan penelitian yang dalam hal ini adalah dosen, guru, peneliti, dan mahasiswa.

Melalui seminar nasional ini akan terjalin komunikasi yang baik antar pelaku pendidikan, khususnya guru dan dosen dalam peningkatan keprofesionalannya sebagai pendidik, akan terjadi pertukaran informasi dari hasil kajian pelaksanaan pembelajaran dan penelitian, yang dapat menciptakan jalinan sinergis dalam upaya peningkatan mutu pembelajaran. Sekaligus bagi para peneliti lintas bidang akan mampu bertukar hasil penelitian untuk memaksimalkan kebermanfaatannya hasil-hasil penelitian bagi masyarakat.

Sebagai penutup, perkenankan Saya sekali lagi mengucapkan selamat berseminar. Ucapan terima kasih Saya sampaikan kepada semua pihak, khususnya panitia penyelenggara yang telah membantu suksesnya acara ini. Saya berpesan agar kita semua mampu menjaga diri dari penularan Covid-19 dengan melaksanakan Gerakan 5M & MIO, yaitu Memakai masker, Mencuci tangan, Menjaga jarak, Menjauhi kerumunan, Memanjatkan doa kepada Tuhan YME, serta Makan berkualitas, Istirahat cukup, dan Olahraga teratur. Akhirnya perkenankan Saya, atas izin Allah SWT. dan dengan memohon berkah, rahmat, dan hidayahNya, Seminar Nasional Biologi FMIPA Unesa tahun 2020 ini saya buka secara resmi.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Surabaya, 29 Agustus 2020  
Rektor Unesa,

Prof. Dr. Nurhasan, M.Kes.

## SUSUNAN ACARA

Waktu	Uraian	Pemandu/ PIC
07.30-08.00	Registrasi	Panitia
08.00-08.05	1. Kata pembuka 2. Mendengarkan lagu Indonesia Raya 3. Mendengarkan lagu mars Unesa	MC Panitia Panitia
08.05-08.15	Sambutan Ketua Semnas Biologi 2020: Dr. Yuliani, M.Si.	MC
08.15-08.30	Sambutan Rektor Unesa sekaligus membuka acara seminar: Prof. Dr. Nurhasan, M.Kes.	MC
08.30 - 09.00	Materi 1: Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.	Moderator I: Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd.
09.00 - 09.30	Materi 2: Prof. Dr. Phil. Ari Widodo, M.Ed.	
09.30 - 09.50	Sesi tanya jawab	
09.50 - 09.55	Penyerahan sertifikat untuk dua pembicara utama	
09.55 - 10.25	Materi 3: Dr. Ir. Dyah Hariani, M.Si.	Moderator II: Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si.
10.25 - 10.55	Materi 4: Dr. Yuliani, M.Si.	
10.55 - 11.15	Sesi tanya jawab	
11.15-11.20	Penyerahan sertifikat kepada dua pembicara utama	
11.20-11.30	Arahan pindah ruang zoom	MC
11.30-12.30	Sholat, Istirahat dan Makan	
12.30-13.00	Persiapan sidang paralel	Panitia
13.00-14.00	Sidang paralel sesi 1 (15 ruang virtual)	Moderator sidang paralel
14.00-15.00	Sidang paralel sesi 2 (15 ruang virtual)	
15.00-16.00	Sidang paralel sesi 3 (15 ruang virtual)	
16.00-16.15	Penutupan Seminar	
16.15-17.00	Presensi akhir	Panitia

## MAKALAH UTAMA

### PERKEMBANGAN INOVASI PENELITIAN BIOLOGI PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DAN 5.0<sup>1</sup>

**Prof. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc., Ph.D.**

Dekan Fakultas Biologi UGM  
Ketua Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI)

#### ABSTRAK

Perkembangan kehidupan manusia secara global saat ini merujuk pada kemajuan revolusi industri 4.0 dan 5.0 yang berkembang demikian cepat sejalan dengan aplikasi dari *Internet of Things* (IoT) pada berbagai bidang kehidupan. Indonesia sebagai negara yang memiliki megabiodiversitas dapat dimanfaatkan sebagai modal strategis dalam meningkatkan kesejahteraan bangsa, tetapi memerlukan adanya inovasi dari setiap lini kehidupan untuk dapat bertahan dan berkembang dari berbagai macam bentuk disrupsi termasuk juga pandemi. Permasalahan dan tantangan ini menjadi momentum bagi Biologi untuk melakukan lompatan inovasi dan berkontribusi aktif dalam percepatan pemerataan pembangunan di Indonesia. Hal ini dapat dilakukan dengan inovasi pembelajaran dan penelitian, serta membangun 'jembatan' kolaborasi antara peneliti, penelitian dan industri dalam menciptakan sinergi yang berkelanjutan. Menghadapi revolusi industri dan masa pandemi secara global sekaligus menyambut bonus demografi dari generasi emas Indonesia, pada akhirnya akan menjadi peluang sekaligus kebangkitan Biologi dalam mengeksplorasi dan memanfaatkan kekayaan biodiversitas untuk mewujudkan Indonesia sebagai negara maju dan sejahtera.

**Kata kunci:** Inovasi, revolusi industry 4.0 dan 5.0, biologi, pandemi

---

<sup>1</sup> Materi Presentasi dapat diakses pada laman  
[http://semnasbiologi.conference.unesa.ac.id/wp-content/uploads/2020/08/Semnas-Biologi-UNESA-Surabaya-29-Agustus-2020\\_Prof.-Budi-Setiadi-D.-UGM.pdf](http://semnasbiologi.conference.unesa.ac.id/wp-content/uploads/2020/08/Semnas-Biologi-UNESA-Surabaya-29-Agustus-2020_Prof.-Budi-Setiadi-D.-UGM.pdf)

## BIOECOPRENEURSHIP: PENGEMBANGAN METABOLIT SEKUNDER TUMBUHAN SEBAGAI BIOPESTISIDA

**Yuliani**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya

Email korespondensi: [yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Biopestisida dari metabolit sekunder tumbuhan sudah banyak diteliti, akan tetapi sedikit dari penelitian tersebut yang mencapai skala industri. Mengingat hal tersebut potensi biopestisida haruslah dikembangkan, karena ditunjang oleh keanekaragaman flora di Indonesia yang mengandung bahan aktif pestisida dan kemajuan IPTEK. Pengembangan Biopestisida mengarah kepada Bioecopreneuship, menyelesaikan masalah yng terintegrasi dalam bidang pertanian dengan kemajuan tehnologi dan berwawasan lingkungan. Saat ini pengembangan Biopestisida sudah pada berbagai aspek, yaitu untuk insektisida, fungisida, bakterisida dan herbisida. Demikian pula metode yang dikembangkan mulai dari dekomposisi, fermentasi, filtrat, ekstrak, bahkan pada tehnik isolasi dengan mempertimbangkan biaya, waktu dan kondisi masyarakat. Masyarakat Indonesia sendiri mempunyai cara pengendalian tradisional hama dan penyakit yang merupakan warisan nenek moyang yang bersumber dari pengalaman hidup, pengetahuan asli (*indigenous knowledge*), dan kearifan lokal (*local wisdom*). Dengan latar belakang Indonesia sebagai negara agraris dan megabiodiversitas, maka peluang penggunaan pestisida nabati di Indonesia cukup luas. Kebutuhan akan Biopestisida yang efektif dan efisien semakin meningkat, untuk mendukung terciptanya produk pertanian yang beratribut aman dikonsumsi (*food safety attributes*), kandungan nutrisi tinggi (*nutritional attributes*) dan ramah lingkungan (*eco-labelling attributes*).

**Kata Kunci:** Bioecopreneurship, Biopestisida, Metabolit Sekunder, Tumbuhan

#### A. Pendahuluan

Pengembangan produk hasil riset yang berpotensi untuk diangkat ke industri semakin meningkat, maka diperlukanlah *Bioentrepreneurship* yang menggabungkan pengetahuan dasar dan keterampilan riset di bidang ilmu hayati dengan keterampilan manajemen, bisnis dan kewirausahaan untuk menciptakan inovasi baru yang berdampak dalam kehidupan nyata. Hal ini sangat penting seiring dengan dikembangkannya konsep *society 5.0*. Suatu konsep masyarakat yang berpusat pada manusia (*human-centered*) dan



berbasis teknologi (*technology based*), yang bertujuan untuk menyeimbangkan kemajuan teknologi dengan penyelesaian masalah sosial yang terintegrasi. Kompetensi di bidang *bioecopreneurship* menjadi suatu kewajiban bagi lulusan Biologi untuk dapat berperan dalam pembangunan dan pengelolaan sumber daya alam Indonesia. Salah satu potensi SDA yang dapat dikembangkan lebih lanjut tehnologinya untuk menyelesaikan masalah di bidang pertanian adalah pengembangan Biopestisida dari metabolit sekunder tumbuhan. Pengembangan Biopestisida merupakan *Bioecopreneurship* yang berpotensi dan berpeluang untuk ditingkatkan keberlangsungannya.

Tumbuhan, selain menghasilkan senyawa primer dalam metabolismenya, juga menghasilkan senyawa metabolit sekunder diantaranya senyawa fenolik, alkaloid, terpenoid, dan senyawa sulfur. Senyawa metabolit sekunder ini merupakan pertahanan tumbuhan terhadap serangan hama (Cruz, dkk, 2018; Kortbeek, dkk., 2019). Dalam 30 tahun terakhir, tidak kurang dari 850 jenis tumbuhan yang berpengaruh buruk terhadap organisme pengganggu. Berbagai tumbuhan yang diketahui mempunyai potensi besar untuk dikembangkan sebagai pengendali serangga hama adalah dari kelompok Meliaceae, Rutaceae, Asteraceae, Annonaceae, Labiate, Aristolochiaceae, Malvaceae, Zingiberaceae, dan Solanaceae (Dadang, 1999). Berbagai bagian tumbuhan dapat digunakan sebagai pestisida nabati misalnya daun, batang, bunga, biji, dan buah (Wink, 2010).

Penggunaan pestisida nabati atau senyawa bioaktif yang berasal dari tumbuhan dikembangkan, karena lebih aman dan ramah bagi lingkungan, dan tidak membunuh organisme non target. Selain itu pestisida nabati merupakan salah satu cara pengendalian tradisional hama dan penyakit yang telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Cara pengendalian tersebut merupakan warisan nenek moyang yang bersumber dari pengalaman hidup, pengetahuan asli (*indigenous knowledge*), dan kearifan lokal (*local wisdom*). Mahasiswa Biologi ataupun peneliti di bidang Biologi banyak yang sudah melakukan penelitian tentang biopestisida, dan hal tersebut bisa dikembangkan lebih lanjut ke arah industri dan di implementasikan ke



masyarakat, dengan demikian kompetensi bioecopreneurship pada lulusan Biologi dapat tercapai. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mendiskripsikan berbagai penelitian Biopestisida dari metabolit sekunder tumbuhan yang sudah dilakukan oleh penulis dan tim, dan mekanisme petani padi organic secara tradisional mengimplementasikan biopestisida di lapang.

## **B. Kajian Pengembangan Biopestisida**

### **1. *Biopestisida untuk pertanian padi organik (Kearifan lokal petani padi organik)***

Agroekosistem padi yang konvensional dengan bertumpu pada ekstensifikasi dan intensifikasi pertanian mengakibatkan ekosistem yang labil, selain itu keberadaan pestisida sintesis dapat meningkatkan resistensi hama, resurgensi hama, dan kematian organisme non target. Residu yang ditimbulkan sebagai dampak penggunaan pestisida dan pupuk sintesis dapat berakibat pada: produktivitas pertanian menurun, biodiversitas menurun, kerusakan lingkungan, kerusakan potensial tanaman, produk pertanian tidak memenuhi standar keamanan pangan (foodsafety). Kondisi tersebut menyebabkan berkembangnya pertanian organik, yang secara universal dipahami sebagai pertanian tanpa menggunakan pupuk, herbisida serta pestisida sintetis buatan manusia. Sebagai penggantinya, para petani merotasi jenis tanaman, menggunakan pupuk hijau, dan biopestisida. Permintaan pasar akan padi organik cukup baik akan tetapi kendala utama yang dihadapi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman adalah hama dan penyakit pada tanaman. Selama ini petani sudah berupaya membuat pestisida nabati dengan bahan baku tanaman (flora local) yang biasa tumbuh di sekitarnya. Berikut Penelitian Yuliani dan Lisa (2016) pada tabel 1 dan 2 yang menggambarkan kearifan lokal yang dilakukan petani padi organik meliputi tumbuhan yang digunakan sebagai biopestisida dan mekanisme pemakaiannya berdasarkan wawancara dan eksplorasi, sebagai contoh diambil dari dua Kabupaten.

Tabel 1. Tumbuhan yang digunakan sebagai Biopestisida untuk Padi Organik

No	Daerah	Tumbuhan Biopestisida			Kandungan
		Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	
1	Dsn. Jampang, Ds. Kesemen, Kec. Ngoro, Kab. Mojokerto	a. Kluwek (daun) b. Nangka (kulit buah) c. Mimba (daun) d. Tuba (akar) e. Durian (kulit buah) f. Cabe (buah) g. Gadung (umbi)	a. <i>Pangium edule</i> b. <i>Artocarpus heterophyllus</i> c. <i>Azadirachta indica</i> d. <i>Derris elliptica</i> e. <i>Durio zibethinus</i> f. <i>Capsicum annum</i> L. g. <i>Dioscorea hispida</i>	a. Achariaceae b. Moraceae c. Meliaceae d. Fabaceae e. Bombaceae f. Solanaceae g. Dioscoreaceae	a. Palmitic acid, oleic acid dan linoleic acid b. Morin, sianomaklurn (zat samak), flavon dan tanin c. Azadirachtin, meliantriol, dan salanin d. Rotenon ( <i>rotenone</i> ) e. Minyak atsiri, flavanoid, saponin, unsur selulosa, lignin dan pati f. Kapsaisin, kapsantin, karotenoid, alkaloid g. Dioskorin (alkaloid)
2	Ds. Sumber Ngepoh, Kec. Lawang, Kab. Malang	a. Sirsak (daun) b. Dringu c. Bawang putih (umbi) d. Tembakau (untuk tembakau : hanya digunakan kalau hama meluas) e. Gadung (umbi) f. Kemiri (buah) g. Jagung (biji) h. Cabe merah (buah) i. Kencur (umbi) j. Jeruk purut (daun) k. Salam (daun) l. Paitan (daun) m. Kelapa	a. <i>Annona mucirata</i> L. b. <i>Acorus calamus</i> c. <i>Allium sativum</i> L. d. <i>Nicotiana tabacum</i> e. <i>Dioscorea hispida</i> f. <i>Aleurites moluccana</i> g. <i>Zea mays</i> h. <i>Capsicum annum</i> i. <i>Kaempferia galanga</i> j. <i>Citrus auranticum</i> k. <i>Syzygium polyanthum</i> l. <i>Tithonia diversifolia</i> m. <i>Cocos nucifera</i> n. <i>Arachis hypogea</i>	a. Annonaceae b. Araceae c. Liliaceae d. Solanaceae e. Dioscoreaceae f. Euphorbiaceae g. Gramineae h. Solanaceae i. Rutaceae j. Rutaceae k. Myrtaceae l. Asreraceae m. Palmae n. Papillionaceae	a. Tanin, annonain dan alkaloid b. Asarone, kolamenol, kolamen c. Saponin, flavonoid, minyak atsiri, d. Nikotin e. Dioskorin (alkaloid) f. Saponin, flavonoid dan polifenol g. C-Glycosylflavones h. Capsaicin, peroksidase i. Minyak atsiri, cinnamal, aldehide, asam motil p-cumarik, asam annamat, etil asetat dan pentadekan j. j. Asam sitrat k. Saponin, triterpenoid, flavonoid, polifenol, alkaloid, tanin dan minyak atsiri yang terdiri dari sesquiterpen, laktan dan fenol l. Minyak atsiri, treterpenoid, steroid, fenol, dan

No	Daerah	Tumbuhan Biopestisida			Kandungan
		Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	
		(air) n. Kacang tanah (bungkil)			alkoloid m. Polifenol, sugar, vitamin, mineral, asam amino, dan fitohormon n. Asam lemak, saponin, oleic dan asam linoleik

**Tabel 2.** Komposisi, prosedur dan aplikasi Biopestisida oleh petani organik

No	Daerah	Komposisi Biopestisida	Prosedur	Aplikasi		
				Metode	Konsentrasi	Waktu
1	Dsn. Jampang, Ds. Kesemen, Kec. Ngoro, Kab. Mojokerto	<u>Wereng dan Kaper putih</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daun kluwek 1 ons</li> <li>▪ Daun mimba 1 ons</li> <li>▪ Kulit nangka 1 kg</li> <li>▪ Akar tuba 1 ons</li> <li>▪ Kulit duren 1 kg</li> <li>▪ Tembolok ayam</li> <li>▪ Air secukupnya</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cabe 1 kg</li> <li>▪ Gadung 1 kg dihaluskan</li> <li>▪ Air secukupnya</li> </ul>	<u>Wereng dan Kaper putih</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semua bahan dihaluskan</li> <li>▪ Setelah halus ditambahkan dengan air sebanyak 10 liter</li> <li>▪ Kemudian difermentasi dengan cairan yang ada pada tembolok ayam</li> <li>▪ Difermentasi didalam tong minimal 10 hari</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cabe 1 kg + gadung 1 kg dihaluskan</li> <li>▪ Kemudian ditambahkan 2 liter air</li> <li>▪ Setelah itu diperas</li> <li>▪ Hasil perasan diambil 500 ml dan diencerkan dengan 12 liter air</li> </ul>	Disemprotkan	50 liter untuk 1 Ha <u>Wereng dan Kaper putih</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Air hasil fermentasi diambil 500 ml untuk 1 tangki 12 liter air</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Air hasil fermentasi diambil 500 ml untuk 1 tangki 12 liter air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hanya ketika hama menyering dan diberi seminggu sekali sampai hama yang menyering hilang</li> </ul>

No	Daerah	Komposisi Biopestisida	Prosedur	Aplikasi		
				Metode	Konsentrasi	Waktu
2	Ds. Sumber Ngepoh, Kec. Lawang, Kab. Malang	<u>Penggerek batang</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jagung pipilan</li> <li>▪ Bawang putih</li> <li>▪ Kencur</li> <li>▪ Jeruk purut</li> <li>▪ Cabe</li> <li>▪ Terasi</li> </ul> <u>Tikus</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umbi gadung 1 kg (kupas/parut)</li> <li>▪ Kemiri 10 butir (sangrai)</li> <li>▪ Ikan asin 1 ons</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daun sirsak ½ ons</li> <li>▪ Dringu (dicincang) 1 ons</li> <li>▪ Bawang putih 8 siung</li> <li>▪ Air secukupnya</li> <li>▪ Limbah tembakau 1 zak</li> </ul>	<u>Penggerek batang</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sambel bubuk jagung</li> <li>▪ Jagung pipilan disangrai + bawang putih + kencur + jeruk purut + cabe + terasi</li> </ul> <u>Tikus</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semua bahan dihaluskan</li> <li>▪ Dicampur dengan katul 3-5 kg</li> <li>▪ Dicitak dan dikeringkan (dibuat seperti pelet)</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Semua bahan dicampur</li> <li>▪ Ditambahkan air sebanyak 5 liter</li> <li>▪ Ditunggu dalam 2 minggu</li> <li>▪ Jika kondisi darurat ditambahkan dengan limbah tembakau 1 zak</li> </ul>	<u>Penggerek batang</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ditaburkan yang akan mendatangkan semut merah yang memakan ulat</li> </ul> <u>Tikus</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimasukkan dalam lubang</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disemprotkan</li> </ul>	<u>Penggerek batang</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sambel bubuk jagung : 15 kg untuk ¼ Ha</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Untuk tangki 14-17 liter ditambahkan air ½ liter</li> </ul>	<u>Tikus</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diberikan 25-30 HST</li> </ul> <u>Walang sangit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diberikan 3-5 hari sekali sampai terdapat malai</li> </ul>

Hasil eksplorasi dan wawancara dengan petani organik menunjukkan bahwa terdapat banyak tanaman yang digunakan sebagai biopestisida, yang umumnya diambil dari lingkungan sekitar. Berdasarkan



pengetahuan tradisional yang di miliki, petani mengolah tanaman tersebut dengan komposisi dan aplikasi tertentu. Kondisi ini merupakan peluang bagi mahasiswa Biologi, peneliti dan praktisi untuk mengkaji secara ilmiah dan mengembangkan biopestisida tradisional tersebut menjadi lebih diterima di pasar.

## 2. *Biopestisida untuk Serangga (Insektisida)*

Senyawa metabolit sekunder, seperti kumarin, fenol, terpenoid, polifenol, terpenoid, saponin, alkaloid diproduksi oleh tanaman untuk pertahanan terhadap serangga, karena senyawa ini mempunyai mekanisme yang dapat menghambat proses fisiologi dan pertumbuhan serangga. Penetrasi zat kimia ke dalam tubuh serangga melalui epikutikula mengakibatkan rusaknya zat lilin pada lapisan kutikula, sehingga mengalami banyak kehilangan air dan menyebabkan kematian. Terdapat efek biopestisida pada serangga, di antaranya terjadinya kematian, laju pertumbuhan mengalami penurunan, ukuran tubuh saat dewasa menyusut, masa hidup yang relatif pendek, morfologi serangga menjadi abnormal dan timbulnya kegelisahan dan perilaku abnormal lainnya (War, dkk. 2018; Benson dkk, 2014). Hambatan tersebut mengakibatkan mortalitas hama meningkat yang pada akhirnya akan menurunkan populasi hama pada ekosistem pertanian.

Berbagai contoh tanaman yang digunakan untuk pengendalian *Spodoptera litura* antara lain: 1) Penelitian dari Pavela (2011) tentang ekstrak metanol dari 134 tanaman untuk melihat mortalitas pada *Spodoptera litura* instar 4. Hasilnya menunjukkan tiga tanaman dari famili Asteraceae yaitu *Artemisia compresis*, *Camelia sinensis* dan *Eupatorium cannabinun* dapat mengakibatkan kematian 100 % larva *Spodoptera litura* sesudah diaplikasikan (pengukuran dilakukan setelah 5 hari) dengan dosis 15 mg/g. 2) Penelitian dari Tohir (2010) memperlihatkan bahwa daun babadotan (*Ageratum conyzoides*), dengan ekstrak air dapat menurunkan aktivitas makan dari *Spodoptera litura* sebesar 16,7 %, dan

dengan ekstrak metanol menurunkan aktivitas makan sebesar 36,8 %. 3) Penelitian Patcharaporn (2010) Menunjukkan *Dioscorea hispida* Dennst getahnya digunakan untuk mengobati gigitan ular serta sisa pengolahan tepungnya digunakan sebagai insektisida. Sifat racun umbi gadung disebabkan oleh kandungan dioskorin, rasanya yang menggigit disebabkan oleh kandungan taninnya. Penelitian oleh Yuliani dkk. menunjukkan berbagai tanaman yang dapat digunakan sebagai biopestisida pada berbagai hama serangga, hasilnya adalah :

**Tabel 3.** Hasil penelitian penggunaan tumbuhan sebagai Insektisida

No	Nama Tumbuhan	Hama Serangga	Hasil penelitian (mortalitas)	Keterangan
1	<i>Dioscorea hispida</i> -(umbi gadung), <i>Annona muricata</i> -daun sirsak, <i>Acalypha indica</i> -daun anting anting	<i>Spodoptera litura</i>	Mortalitas 82,96 % dari kombinasi ketiga tanaman	Ningsih, Yuliani, 2012
2	<i>Toona sinensis</i> (suren), <i>Swietenia mahagoni</i> (mahoni)	<i>Plutella xylostella</i>	Mortalitas 85% (suren), dan 65% (mahoni) pada konsentrasi 10%	Hidayati, Yuliani, Nur Kuswanti 2013
3	<i>Toona sinensis</i> (suren)	<i>Plutella xylostella</i>	Mortalitas 86% pada konsentrasi 10% (pada skala lapang)	Kurniawan, Yuliani, Fida R, 2013
4	<i>Elephantopus scaber</i> (tapak liman)	<i>Spodoptera litura</i>	mortalitas 81.19 - 96% pada konsentrasi 6-12 %.	Yuliani, 2015
5	<i>Tithonia diversifolia</i> (paitan)	<i>Plutella xylostella</i>	Mortalitas 96,67% pada konsentrasi 6 %	Yuliani, Lisa L, 2016
6	<i>Pluchea indica</i> (Beluntas)	<i>Spodoptera litura</i>	Mortalitas 81,90 % pada konsentrasi 12 %	Yuliani, Yuni S.R, 2017
7	<i>Ageratum Conyzoides</i> (babandotan)	<i>Spodoptera litura</i>	Mortalitas 88.33 - 95 % pada konsentrasi 10-12 %. LC 50 =3.45-3.87%, LC 80 = 7.76-8.18%.	Yuliani, Yuni S.R 2019

Berbagai penelitian tentang insektisida dari tanaman ini telah banyak dilakukan baik oleh mahasiswa Biologi, peneliti di balai penelitian ataupun pertanian, dan sudah seharusnya penelitian ini dikembangkan

dalam skala industri untuk bisa diaplikasikan di masyarakat yang lebih luas.

### 3. *Biopestisida untuk Jamur (Fungisida)*

Berbagai metabolit sekunder tanaman juga bisa digunakan sebagai Fungisida. Berikut contoh penelitian yang terkait:

**Tabel 4.** Hasil penelitian penggunaan Tumbuhan sebagai Fungisida

No	Nama Tumbuhan	Jamur	Hasil penelitian (Hambatan pertumbuhan)	Keterangan
1	<i>Imperata cylindrica</i> L (Alang alang)	<i>Trichoderma</i> sp	Hambatan pertumbuhan koloni miselium jamur <i>Trichoderma</i> sp sebesar 7,925 cm. pada konsentrasi 40%	Wati, Yuliani, 2010
2.	<i>Apium graveolens</i> (Seledri)	<i>Capnodium citri</i>	Konsentrasi 33% dapat menurunkan persentase nilai intensitas penyakit embun jelaga tertinggi hingga mencapai 82,3%.	Labib, Yuliani, Evie R, 20
3.	<i>Plumeria acuminata</i> (Kamboja)	<i>Pyricularia oryzae</i>	Pada konsentrasi ekstrak 1% rata-rata diameter koloni sebesar 7,13±0,057 cm dan persentase penghambat sebesar 11,42%	Syauqi, dkk (2016)

Senyawa bio aktif menghambat pertumbuhan jamur melalui hambatan pada sintesis kitin, gangguan pada dinding sel, hambatan sintesis asam nukleat dan protein serta hambatan pada produksi energy atau ATP.

### 4. *Biopestisida untuk Bakteri (Bakterisida)*

Senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan, dapat digunakan sebagai anti bakteri, berikut contoh penelitian yang pernah dilakukan:

**Tabel 5.** Hasil penelitian penggunaan Tumbuhan sebagai antibakteri

No	Nama Tumbuhan	Bakteri	Hasil penelitian (Hambatan pertumbuhan)	Keterangan
1	<i>Jatropha curcus</i> L (Jarak pagar-	<i>Xanthomonas campestris</i>	Konsentrasi optimal ekstrak daun jarak sebesar 100% dengan zona hambat 13,05	Pratama, Yuliani, Guntur,

No	Nama Tumbuhan	Bakteri	Hasil penelitian (Hambatan pertumbuhan)	Keterangan
	daun dan biji)		$\pm 0,21$ mm. Konsentrasi optimal ekstrak biji jarak 100% dengan zona hambat $6,50 \pm 0,28$ mm.	2014

### 5. Biopestisida untuk Gulma (Herbisida)

Strategi pengendalian gulma dialihkan untuk mencari alternatif herbisida alami yang dapat mengendalikan gulma tapi tidak berpengaruh buruk terhadap lingkungan ataupun organisme bukan sasaran. Bioherbisida ini didasarkan atas ditemukannya berbagai senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman yang dapat menghambat perkecambahan tanaman dan dapat mengendalikan hama, yang dikenal sebagai fenomena Alelopati (Inderjit dan Keating, 2003). Interaksi tersebut meliputi penghambatan dan pemacuan secara langsung atau tidak langsung suatu senyawa kimia yang dibentuk oleh suatu organisme terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme lain (Rice, 1984). Dalam pertanian, mekanisme alelopati untuk pengendalian gulma diterapkan melalui penggunaan jenis tanaman non-produksi yang alelopatik, terhadap gulma tanaman produksi sebagai *cover crop*, atau mulsa, atau sebagai tanaman kedua dalam sistem rotasi tanam. Selain itu juga dengan mengisolasi alelokimia untuk digunakan sebagai bahan aktif pestisida alami (Mazid *et al.* 2011). Berikut penelitian Yuliani dkk. terkait dengan penggunaan tanaman sebagai bioherbisida, dengan parameter hambatan persentase perkecambahan.

Tabel 6. Hasil penelitian penggunaan Tumbuhan sebagai Herbisida

No	Nama Tumbuhan	Gulma	Hasil penelitian (hambatan perkecambahan)	Keterangan
1	<i>Plumeria acuminata</i> (Kamboja)	<i>Celosia argentea</i>	Perlakuan 3 minggu dekomposisi daun terjadi Hambatan 97 % perkecambahan biji	Yuliani, 1999
		<i>Ruellia tuberosa</i>	Hambatan 67,1% perkecambahan biji	
2	<i>Helianthus annuus</i> L (bunga matahari)	<i>Mimosa pudica</i>	Perlakuan 4 minggu dekomposisi daun	Wijayanti, Yuliani, Evie,



No	Nama Tumbuhan	Gulma	Hasil penelitian (hambatan perkecambahan)	Keterangan
			mengakibatkan hambatan perkecambahan 47,01%	2007
3	<i>Cyperus rotundus</i> (Teki)	<i>Amaranthus spinosus</i>	Hambatan 85 % dengan konsentrasi ekstrak 1%	Siswanti, Yuliani 2008
4	<i>Pluchea indica</i> (beluntas)	<i>Mimosa pudica</i>	Hambatan > 50 % perkecambahan biji dengan konsentrasi ekstrak 1 %	Yuliani dkk, 2009
5	<i>Pluchea indica</i> (beluntas)	<i>Amaranthus spinosus</i>	Hambatan perkecambahan biji 76,67%- 93,33% dengan konsentrasi ekstrak daun 1%	Yuliani, Yuni S.R. 2017

### C. Penutup

Penelitian Biopestisida terus dikembangkan, dengan mencari alternatif tumbuhan untuk dijadikan sebagai biopestisida yang optimal pada berbagai jenis tanaman Budidaya. Walaupun demikian perlu tampaknya untuk bekerjasama dengan bidang ilmu dan industri terkait, sehingga bisa diperoleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang lebih besar, lebih efektif, dan dengan tehnik isolasi yang tepat dapat dihasilkan biopestisida yang siap dipasarkan dalam industri dan masyarakat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Benson, G. A. S., Obadofin, A. A. and Adesina, J. M. Evaluation of plant extracts for controlling insect pests of pepper (*Caspicum* spp.) in Nigeria humid rainforest. *New York Science Journal*. 2014; 7(1) :39-43.
- Cruz, P. H. G., Nuñez, R. L., Anulacion, C. A., Gregorio, N.A., Iniwan, K., Nolasco, E. J., Pallarca, R. M., and Waing, K.G.D. Insecticidal Property And Phytochemical Screening of Mahogany (*Swietenia Macrophylla* King) Leaves, Barks And Seeds As An Alternative Insecticide Against Fungi Growing Termites. *IJBPAS*, August, 2018, 7(8): 1521-1528.
- Dadang. 1999. Insect Regulatory Activity and Active Substances of Indonesia Plant Particularly to the Diamondback Moth (**Disertasi**).Tokyo: Tokyo University of Agriculture.
- Hidayati, Nina N, Yuliani dan Kuswanti, Nur. 2013. Pengaruh ekstrak daun Suren dan daun Mahoni terhadap mortalitas dan Aktivitas makan Ulat daun *Plutella xylostela* pada tanaman kubis. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

- Inderjit and Keating KI. 2003. Allelopathy: Principles, Procedures, and Promises for Biological Control. di dalam: Sparks DL (ed) *Adv. Agron* Vol. 67 San Diego: Acad Pr : 141-231.
- Kurniawan, Nisa., Yuliani., dan Rachmadiarti, Fida. 2013. *Uji Bioaktivitas Daun Suren (Toona sinensis) Terhadap Mortalitas Larva Plutella xylostella pada Tanaman Sawi Hijau (Brassica rapa)*. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Kortbeek, R. W. J., van der Gragt, M., Bleeker, P. M. Endogenous plant metabolites against insects. *Eur J Plant Pathol*. 2019. 154:67-90.
- Labib, M.A, Yuliani, Ratnasari, Evie. 2015. Aplikasi ekstrak herba Seledri (*Apium graveolens*) terhadap persebaran jamur *Capnodium citri* penyebab Penyakit embun Jelaga pada berbagai tanaman jeruk. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Mazid, M, Khan TA, and Mohammad F. 2011. Role of Secondary Metabolites in Defense Mechanisms of Plants. *Biology and Medicine* 3 (2): 232-249
- Ningsih, Tri Utami., Yuliani., Haryono, Tjipto. 2012. *Pengaruh Filtrat Tumbuhan Umbi Gadung, Daun Sirsak, dan Herba Anting-Anting Terhadap mortalitas Larva Spodoptera litura*. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Patcharaporn Vanichpakorn, Wei Ding, and Xiao-Xi Cen, 2010, Insecticidal Activity of Five Chinese Medicinal Plants against *Plutella xylostella* L. Larvae, *Journal of Asia-Pacific Entomology*
- Pavela, R. 2011. Screening of Eurasian Plant for Insecticidal and Growth Inhibition Activity Against *Spodoptera litura* larvae. *African Journal of Agricultural Research* 6 (12): 2895-2907
- Pratama, Ryan Dita., Yuliani., dan Trimulyono, Guntur. 2014. *Efektivitas Ekstrak Daun dan Biji Jarak (Jatropha curcas L.) Sebagai Anti Bakteri Xanthomonas campestris Penyebab Penyakit Busuk Hitam Pada Tanaman Kubis*. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Rice, E.L. 1994. *Allelopathy*. Academic Press Inc: London.
- Siswanti, Aniah., Santoso, Leonita., dan Yuliani. 2008. *Penggunaan Formulasi Cair Alelopati Teki (Cyperus rotundus L) Sebagai Bioherbisida Pada Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.) dan Kacang Hijau (Vigna radiate L.)*. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Syauqi, Akhmad., Isnawati., dan Trimulyono, Guntur. 2016. *Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Kamboja (Plumeria acuminata) Dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Patogen Phyricularia oryzae Secara In Vitro*. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Tohir, A.M. 2010. Teknik Ekstraksi dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) di Laboratorium. *Buletin Tehnik Pertanian*.15(1) :37-40.
- War, A. R., Taggar, G. K., Hussain, B., Taggar, M. S., Nair, R. M., and Sharma, H. C. Special Issue: Using Non-Model Systems to Explore Plant-Pollinator and Plant-Herbivore Interactions. *AoB PLANTS* <https://academic.oup.com/aobpla>. 2018.

- Wati, Dian Kurnia., Yuliani., dan Budipramana, Lukas S. 2010. *Pengaruh Pemberian Filtrat Daun Alang-Alang (Imperata cylindrical L) Terhadap Pertumbuhan Miselium Jamur Trichoderma sp. Yang Hidup Pada Media Tanam Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Wijayanti, Anik.2007.Potensi Alelopati Daun Helianthus annuus L. Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Gulma Putri Malu (Mimosa pudica L) dan tanaman Kacang Tanah. Skripsi: FMIPA- Jurusan Biologi Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Wink,Michael. 2010. Biochemistry of Plant Secondary Metabolism. Annual Plant Review. Vol 40.Heidelberg: Wiley Blackwell.
- Yuliani.1999. Penggunaan Hasil Dekomposisi Daun dan Bunga Kamboja (*Plumeria acuminata* W.T. Ait.Sebagai Penghambat Bagi perkecambahan Biji Dan Pertumbuhan Kecambah Gulma.(Tesis). Yogyakarta. Universitas.Gadjah Mada.
- Yuliani, Rahayu, Y.S, Mitarlis, dan Ratnasari, E. 2009 Pengaruh Alelopati Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Kecambah Gulma *Mimosa pudica* dan *Ruellia tuberosa*. Berkala Penelitian Hayati No.3 A.
- Yuliani. 2015. Kajian Senyawa Fenolik Dari Tumbuhan Asteraceae Pada Berbagai Ketinggian habitat Sebagai Pengendali *Spodoptera litura* Fab. (Disertasi). Malang. Universitas Brawijaya.
- Yuliani dan Lisa Lisdiana. 2016. Pengembangan Biopestisida dari Flora Lokal untuk meningkatkan Kualitas Agroekosistem Sawah padi Organik. Laporan Penelitian Fundamental .LPPM Universitas Negeri Surabaya..
- Yuliani dan Yuni S.R. 2017.The Using of Fenolic Compounds of *Pluchea indica* Less Leaves extracts as A Bioinsecticide and Bioherbicide. IOP Conf.Series Journal of Physics Conf.Series 953 (2017) 012206
- Yuliani dan Yuni S.R. 2019. The Potency of *Ageratum conyzoides* as Biopetocides. The 2<sup>nd</sup> Tanjung Redeb East Kalimantan. International Symposium on Tropical Forestry and Environmental Sciences (ISTFES).



# PEMANFAATAN LASERPUKTUR DALAM PENYEDIAAN INDUK SIAP DIPIJAHKAN MENUJU INDUSTRIALISASI BENIH DALAM BUDIDAYA LELE SEBAGAI BIOECOPRENEURSHIP DI ERA BIO SOCIETY 5.0

**Dyah Hariani**

Jurusan Biologi FMIPA Unesa

Email korespondensi: [dyahhariani@unesa.ac.id](mailto:dyahhariani@unesa.ac.id)

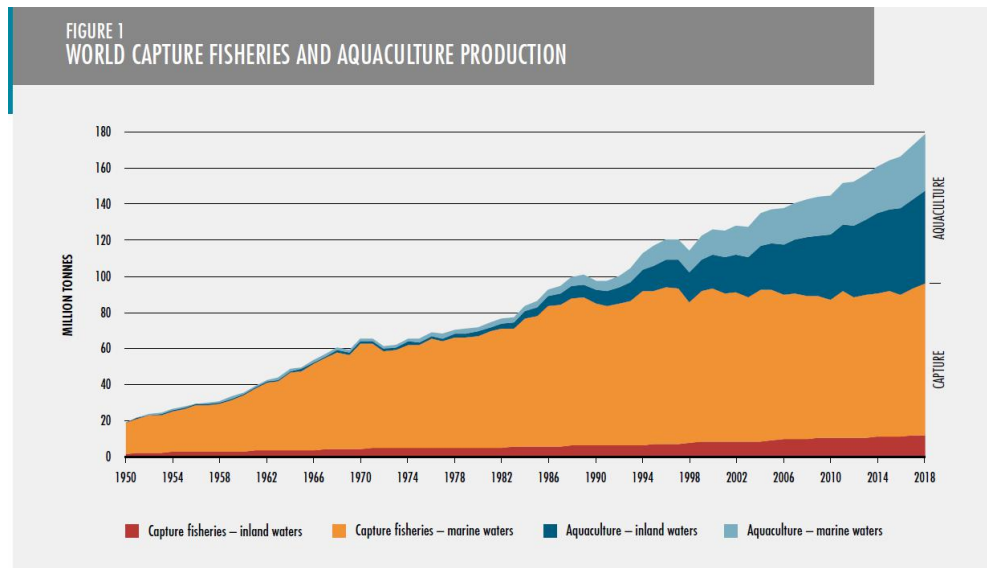
## 1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan negara maritim yang letak geografisnya mempunyai posisi sangat strategis, dikelilingi oleh beribu-ribu pulau sangat potensial sekali sebagai sumber penyedia ikan dan non-ikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein hewani. Sumber kekayaan alam atau SDA (Sumber Daya Alam) yang ada di Indonesia berlimpah, namun dalam pemanfaatannya dan pengambilannya harus berwawasan lingkungan, agar keberlanjutannya dapat terus terjaga. Oleh sebab itu, di dalam pelaksanaannya dibutuhkan banyak pihak untuk memaksimalkan potensi ini.

Bagaimanakah kondisi di lapangan?? Apakah kebutuhan ekologis untuk mendukung tempat hidup dan perkembangan biakan sudah terpenuhi?? Perairan dan kelautan adalah milik kita bersama yang harus kita jaga bukan untuk dicemari dengan membuang limbah hasil industri, pertambangan, pertanian dalam arti yang luas serta limbah rumah tangga ke badan-badan perairan. Apakah masyarakat dalam pengambilan SDA yang ada di laut menggunakan alat tangkap yang ramah lingkungan, apakah *overfishing*, *illegal fishing* sudah dapat diatasi?? Bagaimana dengan produktifitas hasil perikanan tangkap, apakah mengalami peningkatan atau penurunankah?? Apalagi dengan maraknya era digitalisasi dengan adanya GPS (*Global Positioning System*) atau indrajah sebagai sistem navigasi berbasis satelit dapat dimanfaatkan antara lain oleh kapal-kapal penangkap ikan untuk menguras SDA di Indonesia yang ada di lautan tanpa memperhatikan *sustainablenya*. Akibatnya, produktifitas hasil perikanan tangkap setiap tahunnya tidak dapat diandalkan dan cenderung mengalami penurunan baik di Indonesia maupun di dunia. Oleh sebab itu, pasokan ikan berasal dari hasil tangkap tidak dapat diandalkan lagi. Untuk mengatasi hal tersebut, perikanan tangkap untuk memenuhi kebutuhan protein hewani sebagai pemasok bukan satu-satunya, sehingga perikanan budidaya (akuakultur) menjadi solusinya (FAO, 2016a; 2020).

Hasil riset Word Bank (2014) menunjukkan bahwa produksi ikan budidaya (akuakultur) telah melampaui perikanan hasil tangkap yang dapat dilihat pada Gambar1 berikut ini.





Gambar 1. Produksi perikanan hasil tangkap dan akuakultur di dunia (Sumber : FAO, 2020)

pada tahun 1986-1995 yaitu 86.9 juta ton berat hidup. Tahun 2016 sebesar 89.6 juta ton berat hidup, tahun 2017 sebanyak 93.1 juta ton berat hidup dan 2018 sebesar 96.4 juta ton berat hidup. Terlihat bahwa peningkatan produksi perikanan tangkap relatif sedikit. Berbeda dengan produksi perikanan dari hasil budidaya/akuakultur pada tahun 1986-1995 sebesar 14.9 juta ton berat hidup. Selanjutnya pada tahun 2016 produksinya mencapai 76.5 juta ton, tahun 2017 sebesar 79.5 juta ton dan tahun 2018 mencapai 82.1 juta ton (FAO, 2020). Di sini terlihat bahwa produksi akuakultur dapat dipacu dan merupakan tumpuan untuk meningkatkan produksi perikanan sebagai penopang ketahanan pangan berasal dari perikanan.

Seiring dengan pertumbuhan populasi manusia yang cepat namun tidak seimbang dengan produksi hasil perikanan tangkap dan budidaya, maka akan mempengaruhi ketahanan pangan. Solusinya produksi perikanan tangkap dan budidaya perlu ditingkatkan terus terutama untuk perikanan budidaya melalui penerapan teknologi yang ramah lingkungan (Golden *et al.*, 2016; McIntyre *et al.*, 2016).

Ikan budidaya merupakan ujung tombak pemerintah yang dapat digenjut produktifitasnya melalui teknologi ramah lingkungan. Pada pertemuan ini akan dibahas tentang budidaya ikan khususnya ikan lele. Produksi budidaya ikan lele dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan teknologi di bidang pakan, manajemen lingkungan dan teknologi laserpunktur untuk mempercepat pematangan gonad lele yang siap dipijahkan secara massal sehingga dapat menyediakan benih lele secara massal dalam skala industri. Teknologi laserpunktur merupakan *star up* dari teknologi industri ke-4. Dengan penggunaan teknologi ini diharapkan pengadaan induk lele matang gonad siap dipijahkan untuk menghasilkan benih untuk skala industrialisasi benih dapat dilakukan. Teknologi laserpunktur disinergikan dengan teknologi lain merupakan perwujudan dari

*bioecopreunrship* mengarah ke era industri-4. Bagaimana masyarakat yang ber- kecimpung di sektor budidaya perikanan sudah siapkah memasuki era society 5.0??

Pada era industri 4.0 dan era *society* 5.0 perlu adanya sinergis antara pemerintah sebagai pemegang regulasi di sektor perikanan, pembudidaya ikan dan kolaborasi dengan pelaku pasar. Informasi yang cepat, akurat dan efisien sangat diperlukan. Di samping itu, Sumber Daya Manusia (SDM) perlu dikembangkan dan siap memasuki era industri 4.0 dan *society* 5.0. Tentunya teknologi digital sangat diperlukan yaitu *Internet of Things* (IoT) dan *Artificial Intelligence* (AI) sangat mendukungnya.

## **2. INDUKSI LASERPUNKTUR DALAM BUDIDAYA LELE SEBAGAI UPAYA MENUJU INDUSTRIALISASI BENIH**

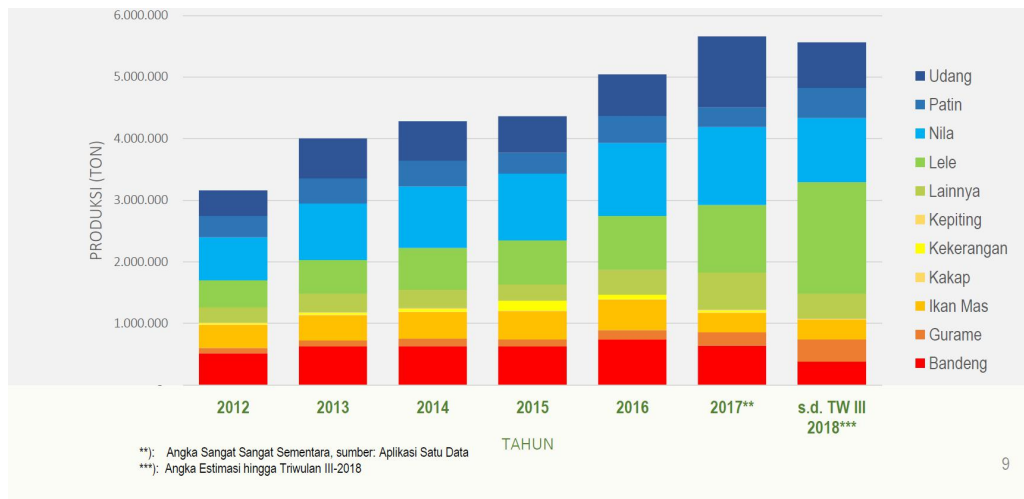
### **a. Keuntungan budidaya ikan lele**

Ikan lele (*Clarias sp*) sebagai salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Seperti yang kita ketahui bahwa cara budidayanya mudah, laju pertumbuhan cepat, padat tebar tinggi, daya tahan terhadap penyakit dan toleransi lingkungan relatif tinggi serta dapat menerima pakan yang beragam (BPPI, 2015). Selain itu, budidaya ikan lele sangat menjajikan karena kandungan protein cukup tinggi dan konsumen ikan lele ini tidak hanya terbatas pada masyarakat kelas menengah ke bawah saja, akan tetapi masyarakat kelas menengah ke atas juga menggemari makan ikan lele.

### **b. Prospek dan potensi budidaya ikan lele (*Clarias sp*) di Indonesia**

Sektor perikanan merupakan ujung tombak dari ketahanan pangan di Indonesia bahkan di dunia yang merupakan salah satu pendukung sektor ekonomi strategis dan merupakan satu sektor andalan yang mampu menyediakan komoditas pangan, lapangan kerja serta dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat (FAO, 2016b; Fauziyah dkk., 2019).

Produksi perikanan budidaya di Indonesia berkembang pesat dan Jawa Timur sangat berperan dalam menopang penyediaan sumber pangan berasal dari protein hewani (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016). Perikanan budidaya di suatu wilayah dapat berkembang dengan baik, tergantung pada keberadaan lahan untuk budidaya, letak geografis, kondisi alam, dan ketersediaan SDM (Rahayu, 2011). Salah satu perikanan budidaya air tawar yang berkembang dengan pesat adalah budidaya ikan lele. Gambar 2 di bawah ini terlihat bahwa dari tahun 2012-2017 produksi ikan lele meningkat tajam dibandingkan dengan komoditas perikanan budidaya ikan air tawar lainnya. Oleh karena itu, budidaya lele sangat potensial untuk dikembangkan.



Gambar 2. Produksi perikanan budidaya dari ikan/udang terus menunjukkan peningkatan yang didominasi oleh budidaya ikan air tawar seperti lele, gurame, patin dan nila (Sumber : Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018)

Pertumbuhan rata-rata produksi ikan budidaya Tri Wulan (TW I - III) tahun 2015-2018, komoditas tertinggi adalah : gurame 68,15%, lele 56,32%, patin 31,76%, udang 30,02%, nila 7,62 %. Produksi ikan TW I-III Tahun 2017-2018 adalah : untuk ikan lele naik dari 841,75 ribu ton menjadi 1,81 juta ton (114,82%). Untuk ikan gurame naik dari 169 ribu ton menjadi 356,53 ribu ton (110,88%), ikan patin naik dari 245,75 ribu ton menjadi 492 ribu ton (100,23). Hal ini menunjukkan bahwa pangsa pasar untuk ikan lele sangat potensial sekali dan peluang untuk memproduksikannya juga masih tinggi (KKP, 2018). Dukungan pengembangan budidaya lele bioflok oleh pemerintah sebanyak 250 paket tersebar di 10 Propinsi. Di sini untuk kegiatan bioflok mampu menaikkan produksi ikan lele. Dalam hal ini peran pemerintah dalam meningkatkan produksi lele dengan cara pemberian bantuan kolam bioflok. Fokus dari KKP tahun 2019 adalah peningkatan produksi untuk suplai pangan domestik dan ekspor, memperbesar kontribusi subsektor budidaya terhadap PDB (Produk Domestik Bruto) dan perbaikan struktur ekonomi (KKP, 2019).

Jawa Timur merupakan provinsi kedua di Indonesia sebagai pemasok ikan lele terbesar setelah provinsi Jawa Barat. Data dari Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya tahun 2016 bahwa produksi komoditas lele di Jawa Timur di tahun 2011 adalah 57. 296 ton, tahun 2012 sebesar 62.607 ton, tahun 2013 sebesar 79.927 ton, tahun 2014 sebesar 96.830 ton dan tahun 2015 sebesar 114.403 ton per tahunnya mengalami kenaikan dengan rata-rata 18.750%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Lima belas besar penghasil produksi perikanan budidaya lele 2011-2015



**15 BESAR PENGHASIL PRODUKSI PERIKANAN BUDIDAYA LELE  
2011 - 2015**

No	Provinsi	Lele (Ton)					Kenaikan Rata-rata (%)
		2011	2012	2013	2014	2015	
1	Jawa Barat	112.756	146.440	197.783	231.122	242.911	21,72
3	Jawa Timur	57.926	62.807	79.927	96.830	114.403	18,75
2	Jawa Tengah	54.088	62.686	75.236	113.167	112.762	21,49
4	Sumatera Selatan	7.797	23.941	24.328	37.818	44.662	70,56
5	Sumatera Barat	14.454	18.887	26.258	30.609	35.576	25,62
6	D.I. Yogyakarta	23.220	25.287	29.205	30.391	31.525	8,05
7	Sumatera Utara	14.264	21.832	27.128	28.636	30.823	22,63
8	Lampung	17.533	20.484	19.291	22.847	17.654	1,68
9	Riau	4.837	8.849	9.979	15.957	15.518	38,21
12	Kepulauan Riau	2.225	10.761	10.816	8.234	10.779	97,79
10	Banten	7.231	8.324	9.668	10.261	10.216	9,24
11	Kalimantan Barat	1.607	2.626	4.238	8.270	9.575	58,92
13	Bengkulu	5.544	5.860	5.364	6.554	9.063	14,43
14	Jambi	2.545	2.964	3.859	4.613	5.670	22,28
15	Aceh	1.606	3.360	3.069	5.921	5.136	45,05

(Sumber : Dirjen KKP, 2016)

Permintaan akan komoditas ikan lele ini dari tahun ke tahun terus meningkat (Tabel 1). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan budidaya ikan lele secara lebih intensif agar penyediaan induk matang gonad siap dipijahkan dan benih secara massal dan kontinyu terpenuhi, melalui usaha pembenihan dengan menggunakan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan (Kusuma, 2013).

### c. Permasalahan budidaya ikan lele

Potensi budidaya ikan lele cukup besar karena nilai ekonomisnya cukup tinggi. Hal inilah merangsang para pembudidaya ikan lele budidaya khususnya di Jawa Timur. Namun banyak dijumpai permasalahan yang dihadapi oleh pembudidaya ikan lele. Diantaranya adalah: 1) biaya pakan cukup tinggi; 2) kualitas benih tidak dapat dijamin; 3) manajemen lingkungan pembenihan kurang diperhatikan; 4) pembenihan lele harus memproduksi benih berdasarkan standart Cara Pembenihan Ikan Yang Baik (CPIB); 5) lokasi pembudidaya lele tersebar; 6) SDM dan marketing kurang diperhatikan.

Seperti yang kita ketahui bahwa sekitar 60-70% biaya yang dikeluarkan oleh pembudidaya ikan lele untuk pembelian pakan. Pakan sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan lele maupun untuk bereproduksi. Untuk menjawab permasalahan pakan adalah menyediakan pakan mandiri yang disesuaikan dengan potensi SDA lokal. Di samping itu, pakan yang diberikan harus disesuaikan dengan fase pertumbuhannya. Akan tetapi, pada umumnya, induk lele diberi pakan pembesaran bukan untuk pakan induk, sehingga pematangan gonadnya menjad lama. Hal ini, tentunya dapat merugikan para pembudidaya ikan lele. Selain itu, faktor dari dalam yaitu ikan lele sendiri (genetis) sangat berpengaruh terhadap produktifitas benih.



Apabila induk yang terseleksi secara genetis kualitasnya baik tentunya benih yang dihasilkan juga akan berkualitas. Pada umumnya banyak pembudidaya ikan lele kurang memperhatikan kualitas ikan yang digunakan untuk budidaya, sehingga produktifitasnya tidak dapat dipacu, yang pada akhirnya akan mengalami penurunan dan kerugian.

Selain faktor pakan dan genetis ikan lele, faktor lingkungan sebagai tempat hidup ikan lele juga perlu diperhatikan. Contoh: letak ketinggian, suhu sedang hingga panas. Seperti di daerah puncak Bromo dan Puncak-Bogor yang suhunya rendah menyebabkan ikan lele makannya banyak. Energinya digunakan untuk homoioterm akibatnya boros pakannya. Ketinggian ideal untuk budidaya ikan lele yaitu 1-700 m dpl dengan suhu 25-28°C, curah hujan sedang dengan pH 6-9. Selain itu perairan budidaya ikan lele harus terbebas dari air limbah yang tercemar, untuk itu perlu dibuatkan penampungan limbah air budidaya untuk diproses lebih lanjut agar dapat dimanfaatkan kembali.

Pembudidaya ikan lele harus memiliki sertifikat Cara Pembudidayaan Ikan Yang Baik (CPIB). Namun belum semua pembudidaya ikan lele mempunyai sertifikat CPIB. Padahal sertifikat ini sangat diperlukan saat pembudidaya ikan lele mengekspor ke luar negeri sebagai jaminan mutu keamanan produk lele yang diekspor. Pemerintah melalui menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia telah mengeluarkan PP no 35/PERMEN-KP/2016 tentang CPIB. CPIB adalah pedoman dan tata cara mengembangbiakkan ikan dengan cara melakukan manajemen induk, pemijahan, penetasan telur, dan pemeliharaan larva/benih dalam lingkungan terkontrol, melalui penerapan teknologi memenuhi kriteria dan persyaratan teknis, manajemen, keamanan pangan dan lingkungan (Permen-KP, 2016).

Pada umumnya untuk budidaya ikan lele belum ada penetapan wilayah tertentu. Lokasi pembudidaya lele tersebar dan jumlah fasilitas kolam untuk pemeliharannya juga terbatas. Pemerintah belum menetapkan atau menyediakan lahan-lahan disuatu wilayah khusus untuk pembudidayaan ikan lele maupun pembesarannya, sehingga hal ini kurang efisien. Berbeda dengan areal pesisir yang letaknya lebih terkumpul di daerah tersebut sehingga akan memudahkan dalam proses distribusi hasil dan pemasarannya.

Selain itu, SDM yang memang ahli di bidang budidaya ikan lele jumlahnya relatif sedikit. Biasanya cara budidayanya masih bersifat tradisional. Walaupun prospek budidaya ikan lele sangat menjanjikan, perlu diperhitungkan peluangnya. Namun demikian, kawula muda di era millenial ini banyak gagasan yang perlu diacungi jempol untuk memajukan sektor perikanan budidaya. Seperti rintisan di bidang perikanan seperti *Start up Autofeeder, portable pond, water quality equipment* dan lain-lainnya (Minapoli, 2020).

#### **d. Pemanfaatan induksi laserpunktur untuk pematangan gonad secara massal**

Budidaya ikan lele yang berkelanjutan dan ramah lingkungan memerlukan induk dan benih berkualitas baik baik dalam jumlah dan

ketersediaannya secara terus menerus sangat diperlukan. Penyediaan benih tidak terlepas dari ketersediaan stok induk (*broodstock*). Ikan lele sudah saatnya mendapat perhatian untuk dibudidayakan secara lebih intensif (Kusuma, 2013). Namun kenyataannya, di lapangan banyak ditemukan kualitas benih menurun dan jumlahnya belum mencukupi kebutuhan pasar. Hal inilah yang menjadi permasalahannya. Untuk itu, perlu dicari jalan ke luarnya melalui pemilihan induk berkualitas yang masih dalam masa produksi, tidak menggunakan induk hasil *inbreeding*, manajemen pakan harus baik dan sesuai serta manajemen lingkungan perlu diperhatikan. Pada umumnya induk lele belum diberi pakan khusus untuk induk lele, namun pemberiannya untuk pakan pembesaran, tentunya kualitas nutrisinya berbeda dan akan mempengaruhi kualitas dan produksi sel gametnya dan memperlambat pematangan gonad (Hariani, 2015).

Keberhasilan peningkatan produksi lele ini tidak lepas dari ketersediaan induk lele matang gonad berkualitas dalam jumlah cukup dan tersedia setiap saat. Peningkatan produksi ikan lele harus bersinergi agar lebih efisiensi dalam penangannya (Boto *et al.*, 2013; Brück and Errico, 2019). Peran Bioteknologi dalam upaya penyediaan induk dan benih unggul, efisiensi penggunaan pakan, serta menjaga kualitas perairan dilakukan melalui modernisasi proses budidaya yang harus menjadi bagian integral dari pengembangan perikanan budidaya untuk menghasilkan nilai tambah dan meningkatkan daya saing (Soto *et al.*, 2008; Kusuma *et al.*, 2018).

Penyediaan induk lele agar cepat matang gonad dapat diberikan pakan berkualitas dengan penambahan probiotik (pakan fermentasi). Penambahan probiotik dalam pakan bertujuan agar pakannya lebih mudah didegradasi oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroba dalam probiotik. Selain itu, ikan lele dipelihara di kolam bioflok bertujuan untuk mempertahankan kualitas perairan budidaya lele agar penggunaan pakan lebih efisien. Untuk mendukung efisiensi ini, induk lele harus diinduksi dengan laserpuktur di titik reproduksi.

Induk lele diberi pakan fermentasi yang dipelihara dalam kolam bioflok dipadukan dengan induksi laserpuktur di titik reproduksi tepatnya di 2/3 bagian ventral tubuh dapat mempercepat pematangan gonad dibandingkan dengan yang diberi pakan dan diinduksi laserpuktur maupun diberi pakan fermentasi saja tanpa diinduksi laserpuktur (Kusuma dan Hariani, 2019). Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa pemberian pakan fermentasi dipadukan dengan induksi laserpuktur di titik reproduksi dimana matang gonadnya lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Di samping itu, faktor kualitas air budidaya yang normal menyebabkan induk lele dapat mengekspresikan potensi reproduksinya yang ditunjukkan kondisinya matang gonad dengan warna porous genitalis ungu kehitaman dan perutnya mengembung, bila diraba terasa lunak untuk induk lele betina. Diperkuat oleh Tessaro *et al.* (2019) ciri khas induk lele jantan matang gonad adalah porous genitalisnya memanjang yang ujungnya berwarna merah. Çek and Yilmaz (2007) juga Okoye *et al.* (2017) bahwa indikator pematangan gonad lele dapat dilihat dari nilai GSI (*Gonado Somatic Index*) dan TKG (Tingkat

Kematangan Gonad). Pada saat pematangan gonad induk lele akan mencapai berat maksimum dan induk lele segera memijah. Selanjutnya berat badannya berkurang dengan cepat selama proses pemijahan berlangsung.

*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (LASER)* merupakan penguatan cahaya dari energi gelombang elektromagnetik yang dapat menimbulkan biostimulasi pada jaringan biologi. Jenis laser yang digunakan di bidang perikanan adalah jenis laser gelombang pendek (*soft laser*) Helium-Neon (He-Ne). Laserpunktur He-Ne berkekuatan 5 mW/cm<sup>2</sup> dengan panjang gelombang 632,8 nm, jika di induksikan selama 15 detik/titik pada titik reproduksi, energi yang dikeluarkan oleh sinar laser tersebut setara dengan 0,375 joule/cm<sup>2</sup>/titik reproduksi. Energi tersebut mampu menginduksi pelepasan hormon gonadotropin dari hipotalamus untuk pematangan gonad jantan maupun betina yang diekspresikan dengan jumlah ova maupun spermatozoa yang dihasilkan lebih banyak. Energi tersebut dapat digunakan untuk aktivitas vitellogenesis dengan hasil akhir berupa *yolk* maupun untuk motilitas spermatozoa, di samping itu juga energi yang berasal dari pakan. Dengan demikian, pemberian pakan yang baik dipadukan dengan induksi laserpunktur dapat meningkatkan jumlah ovum (sel telur) yang matang dan jumlah spermatozoa dengan motilitasnya tinggi sehingga saat dilakukan pemijahan banyak ovum yang dibuahi/terfertilisasi dan menetas sampai menjadi benih yang *survival* banyak (Hariani, 2015; Hariani *et al.*, 2020). Teknologi laserpunktur bermanfaat untuk mempercepat proses pertumbuhan dan pematangan gonad, memacu pemijahan induk dan penyediaan benih ikan lele secara massal dan kontinyu (Kusuma 2013; Hariani, and Kusuma, 2019).

#### **e. Induksi laserpunktur dalam budidaya lele sebagai upaya menuju industrialisasi benih**

Keberhasilan budidaya ikan lele didukung dengan ketersediaan induk lele jantan dan betina berkualitas. Kualitas gamet induk lele ditentukan oleh beberapa faktor seperti umur, manajemen lingkungan, pakan, faktor fisik dan kimia serta kualitas air dapat berdampak dalam kelangsungan hidup embrio, larva maupun benih baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Valdebenito, 2013). Ketersediaan induk matang gonad sepanjang tahun penting untuk memastikan pasokan ikan yang konstan. Dalam budidaya ikan, ketersediaan induk dengan kondisi matang gonad siap dipijahkan dalam jumlah banyak sangatlah diperlukan, sehingga segera didapatkan benih dan dibesarkan menjadi *fingerling* sampai siap dikonsumsi dalam jumlah cukup agar keberlanjutannya usaha tersebut dapat berjalan normal (Yusuf *et al.*, 2015).

Gamet berkualitas tinggi tentunya memiliki kemampuan untuk menghasilkan keturunan yang layak dan mampu bertahan hidup sampai ke tahap dewasa dalam kondisi baik saat dijual (Bobe and Labbe, 2010). Kondisi induk lele sehat dan berkualitas, didukung dengan pemberian pakan yang baik, manajemen lingkungannya yang tepat dan SDM handal serta menggunakan teknologi budidaya perikanan yang baik dan dipadukan



dengan induksi laserpunktur di titik reproduksi, tentunya akan menghasilkan gonad menjadi lebih cepat matang dan terjadi efisiensi produksi. Dengan demikian, dapat menekan biaya produksi dan menghasilkan gamet yang prima. Apabila induk-induk yang matang gonad ini siap dipijahkan, maka akan menghasilkan kualitas benih unggul dengan produktifitasnya tinggi.

Sebagai pembenih dalam melakukan aktivitas pembenihan harus mengikuti SOP (Standart Operasional Prosedur) tentang Cara Pembenihan Induk yang Benar (CPIB), sehingga benih yang dihasilkan unggul, ramah lingkungan, keamanan benih terjaga, mengutamakan *biosecurity* dan berkesinambungan. Benih yang dihasilkan bersertifikat, apabila di jual baik di pasar domestik maupun diekspor mutunya terjamin. Dengan menggunakan kombinasi teknologi seperti menggunakan pakan secara *e-fishery*, kolam bundar bioflok, induk lele bersertifikat, manajemen lingkungan baik dan induk lele diinduksi dengan laserpunktur secara massal, tentu saja industrialisasi benih dapat terpenuhi dan produktivitasnya dapat digenjut. Dengan demikian komoditas lele merupakan *bioecopreuner* yang dapat masuk ke era industri 4.0. Dalam proses produksi sampai dengan informasi-informasi *big data* sampai marketingnya sudah mengarah ke era *society* 5.0, sehingga masyarakat pembudidaya lele dapat merasakan keuntungan lebih besar, lebih efisien dan efektif serta produktif. Hasil akhirnya dapat mensejahterakan masyarakat pembudidaya lele.

### **3. BIOECOPRENUERSHIP BUDIDAYA LELE DI ERA INDUSTRI 4.0 DAN SOCIETY 5.0**

Saat ini Indonesia sudah memasuki era industri 4.0 dan era *Society* 5.0 dimana pada era ini teknologi internet dan digital menjadi semakin penting. Industri 4.0 mulai menyentuh dunia virtual yang berbentuk konektivitas manusia, mesin dan data (*Internet of Things (IoT)*), menekankan pula pada kemampuan kecerdasan buatan (*artificial intellegent*) sehingga adanya superkomputer, robot pintar (cobot), kendaraan tanpa pengemudi/dron (Özdemir and Hekim, 2018). Pada era *society* 5.0 merupakan konsep teknologi masyarakat berpusat pada manusia dan berkolaborasi dengan teknologi IoT dan AI untuk menyelesaikan masalah sosial yang terintegrasi pada ruang dunia maya dan nyata serta dapat meningkatkan kualitas kehidupan sosial masyarakat (Natalia and Ellitan, 2019; Ellitan and Anatan, 2020).

Keterkaitan *bioecopreunership* di era industri 4.0 dan era *society* 5.0 dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti Kusuma (2013) bahwa induksi laserpunktur di titik reproduksi pada induk ikan lele dapat mempercepat pematangan gonad dan memperpendek siklus reproduksi. Dilanjutkan oleh Hariani (2015) variasi pemberian pakan formula dengan level protein dalam pakan induk lele dipadukan dengan induksi laserpunktur dapat mempercepat pematangan gonad dan meningkat kualitas telur. Kusuma dan Hariani (2019) menyatakan pemberian pakan khusus induk lele disinergikan dengan induksi laserpunktur di titik reproduksi dapat



meningkatkan vitellogenin dan GSI serta mempercepat pematangan gonad 3 minggu lebih cepat dibandingkan dengan pemberian pakan saja.

Dari hasil penelitian ini bahwa ada hubungan yang signifikan mulai dari teknologi budidaya lele dengan induksi laserpunktur, perbaikan pakan untuk efisiensi budidaya serta gabungan antara induksi laserpunktur dengan perbaikan pakan induk ikan lele untuk industrialisasi benih. Tujuannya agar lebih cepat tercapai industrialisasi benih sesuai dengan program pemerintah terkait dengan penyediaan protein hewani berasal dari ikan yang memberi kemanfaatan selama ini. Namun di dalam pelaksanaannya, belum dapat maksimal karena penggunaan laserpunktur masih sektoral-sektoral dan belum terdistribusi secara merata di Indonesia, sehingga masyarakat pembudidaya ikan belum dapat merasakan dampak ekonominya. Oleh sebab itu, hasil-hasil penelitian tepat guna seperti ini agar dapat dirasakan dampaknya bagi pembudidaya ikan lele di Indonesia perlu campur tangan pemerintah dan pihak swasta. Pemerintah diharapkan berkontribusi dalam mensosialisasikan melalui Unit Pengelola Teknik (UPT) perikanan yang tersebar di Indonesia melalui kebijakan-kebijakannya. Adapun pihak swasta yang selama ini dimana hasil budidayanya belum maksimal untuk mempercepat pematangan gonad. Selama ini pihak swasta yang bergerak di bidang pembenihan menggunakan teknologi perbaikan pakan, penggunaan teknik hipofisasi serta penyuntikan hormon seperti ovaprim bertujuan untuk mempercepat pematangan gonad dan pemijahan. Kelemahan induksi hormon seperti ovaprim, dosis yang digunakan relatif banyak dan harga per ampulnya relatif mahal yaitu sekitar Rp 300.000/ampul yang dapat disuntikkan sekitar 15 ekor induk lele. Efek sampingnya adalah sensitivitasnya terhadap hormon tersebut berkurang. Untuk itu, diperlukan teknologi yang fungsinya sama dengan ovaprim yaitu merangsang pematangan gonad dan pemijahan namun tidak terjadi penurunan sensitivitasnya yaitu dengan menggunakan teknologi induksi laserpunktur. Penggunaan teknologi laserpunktur ini yang masa pakai gas Helium-Neon sekitar 100 jam dan penggunaan induksinya hanya 15 detik/ekor yang harga lasernya sekitar 25-30 juta rupiah. Jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan menggunakan ovaprim.

Peningkatan produktifitas benih lele dapat dipacu dengan cara mengaplikasikan teknologi laserpunktur bersinergi dengan teknologi-teknologi dalam budidaya ikan. Di Indonesia, penerapan teknologi industri 4.0 pada sektor perikanan sudah mulai dikembangkan. Contohnya *eFishery* dan Jala yang mendukung usaha perikanan budidaya untuk manajemen pakan dan kualitas air. Aplikasi lainnya seperti Minapoli, Fishby, Infishta, dan Iwake juga sudah dipraktikkan untuk membantu akses usaha perikanan terhadap permodalan dan pemasaran. Patut disayangkan bahwa penerapan aplikasi-aplikasi tersebut belum begitu masif dan sering kali mengalami kendala teknis sehingga pada praktiknya, para pelaku usaha perikanan kita sebagian besar masih saja menggunakan teknologi tradisional (KKP, 2018).

Efisiensi mata rantai market melalui interkoneksi sistem informasi bisnis untuk meningkatkan nilai tambah di level pelaku bisnis budidaya perikanan (akuakultur) dan keterjangkauan harga di level konsumen; penciptaan sistem informasi logistik input produksi yang efisien dan mudah dijangkau oleh pelaku budidaya perikanan; penguatan *data base* untuk menjamin sistem ketelusuran dalam proses produksi budidaya perikanan; penciptaan sistem mitigasi dan *early warning sistem* melalui penyediaan data base kondisi lingkungan secara *real time*; pencapaian efisiensi produksi melalui teknologi budidaya perikanan berbasis digitalisasi; dan reformasi birokrasi perijinan berbasis online yang lebih efisien dan bertanggungjawab untuk menarik investasi. Upaya mentransformasi bisnis budidaya perikanan dalam era industri 4.0 akan memberikan solusi terbaik khususnya dalam membangun sistem produksi yang lebih efisien dan terukur mulai dari aspek teknis produksi, penguatan SDM dan aspek manajemen bisnisnya. Ini semua merupakan era industri 4.0 dan era *society 5.0*.

Pembudidaya lele di Indonesia dapat meningkatkan produktifasnya secara berkelanjutan (*sustainable*) perlu menjalankan tiga strategi. **Strategi pertama** perlu pengembangan skala usaha budidaya lele menjadi skala industri berbasis teknologi berkelanjutan dan ramah lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan secara holistik untuk pengembangan industri perbenihan, sistem produksi pembesaran, pengembangan input produksi lebih efisien, pakan mandiri, dan industri pengolahan ikan. Di sini diperlukan penggunaan teknologi seperti : teknologi *Recirculating Aquaculture System (RAS)*, teknologi *bioflock*, *ultrafine micro bubble generator* (KKP, 2018), *e-fishery (authofeeder)* (Huzaifah, 2018) Berdasarkan data produksi perikanan tangkap dan budidaya ikan KKP pada 2014 hanya 20,4 juta ton. Pada 2015 naik menjadi 22,1 juta ton. Selanjutnya, pada 2016 naik menjadi 22,68 juta ton, 2017 menjadi 22,69 juta ton, dan pada 2018 menjadi 24,3 juta ton (KKP, 2018). Teknologi *pourtable pond* (Minapoli, 2020) dan lain-lain merupakan *star up* di bidang budidaya ikan yang dapat diterapkan pada ikan lele. Selanjutnya adalah penggunaan bioteknologi laserpunktur Helium-Neon (He-Ne) yang dikembangkan oleh Kusuma, namun belum didukung oleh KKP. Sebatas penelitian dan pengabdian pada masyarakat yang didanai oleh DRPM (Kusuma dan Hariani, 2019). **Strategi kedua** yaitu peningkatan daya saing produk. Untuk meningkatkan daya saing produk, pembenih lele perlu memberikan jaminan mutu dan keamanan pangan dengan menggunakan standarisasi teknologi dan sertifikasi CBIB. Hal ini harus dilakukan agar pembudidaya lele dapat menembus ke pasar ekspor. **Strategi ketiga** adalah mendorong efisiensi produksi. Seperti yang dilakukan oleh Kusuma dan Hariani (2019) percepatan penyiapan induk ikan lele matang gonad dan pengadaan benih skala massal melalui teknologi laserpunktur dipadukan dengan teknologi bioflok untuk mendukung program industrialisasi benih. KKP (2018) bahwa pembudidaya harus mendapatkan akses input produksi yang efisien.

Dalam memajukan sektor budidaya kedepannya, diperlukan strategi pengembangan perikanan budidaya nasional yang melibatkan tiga aspek utama pembangunan perikanan budidaya, yaitu **produktif dari aspek**

teknologi produksi; ramah lingkungan dari aspek sumber daya alam dan lingkungan; serta menguntungkan secara sosial dan ekonomi dari aspek sosial dan ekonomi untuk mencapai perikanan budidaya yang mandiri, berdaya saing dan berkelanjutan (Direktur Kawasan dan Kesehatan Ikan DJPB, 2019). Dengan pemanfaatan teknologi-teknologi di bidang perikanan dan sebaiknya penggunaannya bersinergi antar teknologi tersebut, tentunya ke depannya untuk menghasilkan industrialisasi benih dapat tercapai, pada akhirnya benih-benih tersebut dibesarkan dan sampai ukuran konsumsi dan siap dipasarkan dengan mengikuti era *society* 5.0 seperti yang dilakukan oleh *start up* Minapoli. Minapoli berperan sebagai penghubung jaringan informasi dan bisnis perikanan. Keberadaan pembudidaya lele yang bersinergi dengan Minapoli maupun *start up* lain seperti Iwa-Ke, fisHby, Jala, InFishta dan Growpal tentu saja saling menguntungkan keduanya.

#### 4. PENUTUP

Budidaya perikanan di Indonesia khususnya budidaya lele sebagai *bioecopreneurship* dalam penerapan teknologi industri 4.0 sudah mulai dikembangkan. Untuk memasuki era industri 4.0 dan era *society* 5.0 seperti penggunaan bioflok dengan kolam bundar, *eFishery* dan Jala yang mendukung usaha perikanan budidaya untuk manajemen pakan dan kualitas air. Aplikasi induksi laserpunktur untuk mempercepat pematangan gonad dan memperpendek siklus reproduksi. Aplikasi lainnya seperti Minapoli, *Fishby*, *Infishta*, dan Iwake untuk membantu akses usaha perikanan terhadap permodalan dan pemasaran. Namun aplikasi-aplikasi tersebut belum begitu masif dan sering kali mengalami kendala teknis sehingga pada praktiknya, para pelaku usaha perikanan kita sebagian besar masih saja menggunakan teknologi tradisional.

Pembudidaya lele di Indonesia dapat meningkatkan produktifitasnya secara berkelanjutan (*sustainable*) perlu menjalankan strategi : pengembangan skala usaha budidaya lele menjadi skala industri yang berbasis teknologi berkelanjutan dan ramah lingkungan; peningkatan daya saing produk dan adalah mendorong efisiensi produksi.

#### Kesimpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Melalui budidaya ikan lele dengan menggunakan teknologi seperti : teknologi RAS, bioflok, *ultrafine micro bubble generator*, *e-fishery* dipadukan dengan induksi laserpunktur dapat dipacu dalam pengadaan benih skala industri untuk mewujudkan *bioecopreuner* di era industri 4.0 dan *society* 5.0.
2. Pelaku usaha budidaya lele perlu mengembangkan skala usaha budidaya lele menjadi skala industri yang berbasis teknologi berkelanjutan dan ramah lingkungan.
3. Peningkatan daya saing produk
4. Mendorong efisiensi produksi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pusat Pemuliaan Ikan (BPPI). 2015. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan. Pusat Riset Perikanan. Balai Riset Pemuliaan Ikan.
- Bobe, J and Labbe, C. 2010. Egg and sperm quality in fish. *General and comparative endocrinology*. 165 : 535-548. doi:10.1016/j.yggen.2009.02.011.
- Boto, I., Phillips, S. and Andrea, M.D. 2013. Fish-farming: the new driver of the blue economy. Brussels Rural Development Briefings a Series of Meeting on ACP-EU Development Issues. Brussels, July 2013.
- Brück, T. and d'Errico, M. 2019. Food security and violent conflict: Introduction to the special issue. *World Development*, 117,167-171. doi:10.1016/j.worlddev.2019.01.007
- Çek, Ş. and Yilmaz, E. 2009. The effect of varying dietary energy on gonad development at first sexual maturity of the Sharptooth catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822. *Aquacult Int.* 17:553-563 doi: 10.1007/s10499-008-9224-4
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya 2016. Peta Sentra Produksi Perikanan Budidaya. Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya . Kementerian Kelautan dan Perikanan 2016.
- Direktur Jenderal Perikanan Budidaya 2018. Slamet Soebjakto saat membuka ajang Aquatica Asia dan Indoaqua 2018. 28 Nopember 2018 di JIEXPO Kemayoran Jakarta.
- Direktur Kawasan dan Kesehatan Ikan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Outlook Perikanan 2019 : Memasuki Industri Akuakultur 4.0. Jakarta.
- Ellitan, L and Anatan, L. 2020. Achieving business continuity in industrial 4.0 and society 5.0. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*. Volume 4 Issue 2, February 2020 Available Online: [www.ijtsrd.com](http://www.ijtsrd.com) e-ISSN: 2456 - 6470.
- FAO. 2016a. The State of World Fisheries and Aquaculture. *Contributing to food security and nutrition for all*, 200 pp.
- FAO. 2016b. In Brief. The State of World Fisheries and Aquaculture . Contributing to Food Security and Nutrition All.
- FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Fauziyah, N., Nirmala. K., Supriyono, E dan Hadiroseyani, Y. 2019. Evaluasi sistim budidaya lele (Studi Kasus: Pembudidaya Lele Kabupaten Tangerang). *J. Kebijakan Sosek KP*. 9 (2) : 129-142. 2 Desember 2019.
- Golden, C.D., Allison, E.H., Cheung, W.W.L., Dey, M.M., Halpern, B.S., McCauley, D.J., et al. .2016. Nutrition: fall in fish catch threatens human health. *Nature* 534, 317-320. doi: 10.1038/534317a



- Hariani, D. 2015. Pemberian variasi level protein pakan induk dan induksi laserpunktur terhadap kualitas telur ikan lele (*Clarias sp*). Disertasi. Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Hariani, D and Pungky S.W.K. 2019. Combination of feed protein level and laserpuncture induction of broodstock catfish (*Clarias sp.*) to increase estrogen, vitellogenin, and egg quality. *Eurasia J Biosci* 13 :769-779.
- Hariani, D., Purnama, E.R., Purnomo, T. and Fadjar, M. 2020. Effect of laserpuncture induction to increase GSI and HIS male catfish broodstocks. *Journal of Fisheries and Marine Research* . 4 (1):71-77.
- Huzaifah, G. 2018. CEO eFisher.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. Refleksi 2018 dan Outlook 2019. Jakarta, 17 Desember 2018.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2019. KKP Siapkan Program Prioritas 2019 untuk Perkuat Struktur Ekonomi Pembudidaya Ikan. Rakornas Program Prioritas 2019. Jakarta. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/9003-kkp-siapkan-program-prioritas-2019-untuk-perkuat-struktur-ekonomi-pembudidaya-ikan>
- Kusuma, P.S.W. 2013. Mekanisme pelepasan hormone gonadotropin ikan lele (*Clarias sp*) setelah dipapar laserpunktur pada titik reproduksi. Disertasi. Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Kusuma, P.S.W., Hariani, D. and Fajar, M. 2018. Probiotics utilization in feed to increase hepato somatics Index (HSI) and gonado somatic index (GSI) in catfish (*Clarias sp.*) broodstock *Plant and Animal Research Journal*. 1(3): 62-67.
- Kusuma. P.S.W. dan Hariani, D. 2019. Percepatan Penyiapan Induk Ikan Lele (*Clarias sp*) Matang Gonad Dan Pengadaan Benih Sekala Massal Melalui Teknologi Laserpunktur Dipadukan Dengan Teknologi Bioflok Untuk Mendukung Program Industrialisasi Benih. Laporan Akhir Penelitian Strategis Nasional Institusi Tahun ke-2. LPPM Universitas PGRI Adibuana Surabaya.
- McIntyre, P.B., Reidy Liermann, R. and Revenga, C. 2016. Linking freshwater fishery management to global food security and biodiversity conservation. *Proc. Natl. Acad.Sci.U.S.A*113, 201521540–201521546. doi: 10.1073/pnas.1521540113
- Minapoli. 2020. Strategi SDM dalam Industri Akuakultur. [www.Minapoli.com](http://www.Minapoli.com).
- Natalia, I. and Ellitan, L. 2019. Strategi to achieve competitive advantage in industrial revolution 4.0. *International Journal of Research Culture Society*, 3 (6):10-16.
- Okoye, C.N., Udoumoh, A.F., Dan-Jumbo, S.O., Eze, U.U., Ozokoye, A.C. and Ugwu, O.H. 2017. Morphometric and histological features of the testicles of cultured male broodstock African catfish (*Clarias gariepinus*) at different ages. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* 68(2): 211-218. doi:<http://dx.doi.org/10.12681/jhvms.15607>

- Özdemir, V and Hekim, N. 2018. Review Article . Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence, “The Internet of Things” and Next-Generation Technology Policy. *OMICS A Journal of Integrative Biology*. me 22(1):12pp.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No 35/Permen-KP/2016. Cara Pembenihan Ikan yang Baik.
- Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., and Hishamunda, N. 2008. Building an ecosystem approach to aquaculture. *FAO/Universitat de les Illes Balears Expert Workshop*. 7-11 May 2007, Palma de Mallorca, Spain. *FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings*. No.14. Rome, FAO. 221p.
- Tessaro, L., Mazzoni, T.S., Bombardelli, R.A., Butze, A.J. and Quagio-Grassiotto, I. 2019. Reproductive indicators during the male sexual maturation of *Steindachneridion melanodermatum* (Teleostei: Siluriformes: Pimelodidae) in captivity. *Aquaculture Research*. 00:1-12.
- Valdebenito, I.I., Gallegos, P.C. and Effer, B.R. .2013. Gamete quality in fish: evaluation parameters and determining factors. *Zygote* :1-21. Cambridge University Press. doi:10.1017/ S0967199413000506
- World Bank. 2014. Press Release: Fish Farms to Produce Nearly Two Thirds of Global Food Fish Supply by 2030, Report.
- Yusuf, O.Y., Adeshina, I. and Adewale, A.Y. 2015. Comparative studies of some semen physical characteristics of cultured and wild African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) broodstock. *Gashua Journal of Irrigation and Desertification Studies*, 1(1&2):173-180.

## MAKALAH PENDAMPING KELOMPOK: PENDIDIKAN BIOLOGI

### 1. Penelitian Tindakan Kelas dan Lesson Study

#### PENANAMAN MINAT KEWIRAUSAHAAN SOLUTIF MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN SABUN UNTUK MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN PADA GENERASI Z

**Masru'ah**

Universitas Negeri Semarang

email korespondensi: [masruah79@gmail.com](mailto:masruah79@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penurunan kualitas air akibat penggunaan sabun non biodgradable merupakan salah satu permasalahan global. Selain mengandung senyawa yang berbahaya bagi lingkungan, kemasan sabun juga merupakan salah satu polutan yang banyak ditemukan di kawasan perairan. Hal tersebut menyebabkan penurunan survival rate biota yang hidup di dalamnya. Gaya konsumtif dan kecenderungan masyarakat untuk mengikuti trend yang ada memperparah kondisi ini, dengan adanya permintaan sabun di pasaran yang semakin meningkat. Di sisi lain, melejitnya populasi pengangguran intelek lulusan dari berbagai sekolah menengah ataupun perguruan tinggi belum dapat dikontrol. Sehingga dibutuhkan tindakan nyata untuk mengatasi berbagai masalah diatas. Berdasarkan hal tersebut, peneliti bertujuan untuk menanamkan minat entrepreneurship kewirausahaan generasi Z dengan memperhatikan keseimbangan dan kelestarian lingkungan, melalui kegiatan pelatihan pembuatan sabun padat alami. Generasi muda yang kaya akan ide-ide kreatif dan inovatif hendaknya dibimbing secara benar sehingga dapat memberikan solusi yang tepat terhadap permasalahan-permasalahan yang ada. Peserta yang mengikuti kegiatan ini berjumlah 50 siswa dari kelas X MA Raudlatul Ulum Guyangan. Adapun metode yang digunakan meliputi beberapa tahapan, yakni: 1) Pemamaran materi perubahan lingkungan, 2) Pengenalan kewirausahaan, 3) Pelatihan pembuatan sabun, serta 4) Diskusi dan evaluasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa terdapat respon positif dari peserta pelatihan. Kegiatan ini tidak hanya bermanfaat untuk peningkatan keterampilan dan jiwa kewirausahaan peserta didik, namun juga meningkatkan daya berpikir kritis dan kepekaan terhadap lingkungan.

**Kata kunci:** pencemaran air, sabun, kewirausahaan, generasi Z

## IMPLEMENTASI LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK BERBASIS GUIDED DISCOVERY MATERI EKOSISTEM UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Rosidah

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [rosidahrosidah16030204032@mhs.unesa.ac.id](mailto:rosidahrosidah16030204032@mhs.unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian implementasi Lembar Kegiatan Peserta Didik berbasis *guided discovery* ini yaitu untuk: 1) mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran; 2) mendeskripsikan aktivitas peserta didik; 3) mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis peserta didik; 4) mendeskripsikan respon peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimental dengan rancangan *One-Shoot Case Study Design*. Sasaran penelitian yaitu kelas X MIPA 2, X MIPA 3 dan X MIPA 5 di SMA Negeri 1 Manyar sebagai ulangan dengan jumlah 108 peserta didik. Terdapat 2 tahap dalam penelitian ini, yakni tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap Persiapan dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya pada bulan Oktober 2019 sampai bulan Januari 2020, sementara tahap pelaksanaan dilakukan di SMA Negeri 1 Manyar Gresik pada bulan Februari 2020. Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu: (1) keterlaksanaan pembelajaran; (2) aktivitas peserta didik; (3) latihan menggunakan LKPD berbasis *guided discovery* serta tes keterampilan berpikir kritis; dan (4) respon peserta didik. Teknik pengumpulan data dengan metode observasi, tes dan kuisioner. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) keterlaksanaan pembelajaran memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat baik; 2) aktivitas peserta didik memperoleh persentase sebesar 98,27% dengan kategori sangat baik; 3) keterampilan berpikir kritis peserta didik pada latihan menggunakan LKPD memperoleh nilai rata-rata sebesar 96,48 dengan kategori tuntas, serta pada tes keterampilan berpikir kritis memperoleh nilai rata-rata sebesar 88,81 dengan kategori tuntas; dan 4) respon peserta didik memperoleh persentase sebesar 98,66%, dengan kategori sangat positif.

**Kata kunci:** Ekologi, Guided discovery, Keterampilan Berpikir Kritis



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING  
DENGAN E-MODUL PADA KOMPETENSI DASAR PENGENDALIAN  
MUTU BAHAN BAKU PENGOLAHAN HEWANI**

**Alya Oktavia Rizkiania**

**Universitas Pendidikan Indonesia**

email korespondensi: [alyaoktavia3@gmail.com](mailto:alyaoktavia3@gmail.com)

**ABSTRAK**

Hasil belajar kognitif yang dilaksanakan oleh guru SMK Negeri 2 Cilaku pada mata pelajaran produksi pengolahan hasil hewani menunjukkan bahwa hanya 23,08% siswa yang mampu mencapai nilai Kriteria Kelulusan Minimal (KKM), sisanya sebanyak 76,92% belum mencapai nilai KKM. Hal ini dapat disebabkan model pembelajaran yang belum bervariasi dan kurangnya bahan ajar mengakibatkan hasil belajar siswa yang rendah, karena siswa kurang antusias dan paham dengan apa yang dilakukannya saat proses pembelajaran. Oleh karena itu model pembelajaran problem based learning dengan e-modul dapat membantu proses pembelajaran tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran problem based learning dengan e-modul dan mengetahui hasil belajar kognitif siswa dengan model problem based learning. Penelitian dilakukan dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dalam 3 siklus. Setiap siklus terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. Hasil penelitian menunjukkan: 1) keterlaksanaan model pembelajaran problem based learning dengan e-modul terlaksana dengan baik, 2) Hasil uji paired t-test menunjukkan bahwa model pembelajaran problem based learning dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Ketercapaian nilai KKM pada siklus I, II dan III mengalami peningkatan.

**Kata kunci:** *Problem Based Learning*, Hasil belajar, E-Modul

## MATA KULIAH PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI AGROINDUSTRI YANG MENDUKUNG PELAKSANAAN PPLSP

Widia Ratna Watia

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [widiaratna@student.upi.edu](mailto:widiaratna@student.upi.edu)

### ABSTRAK

Mata kuliah yang dipelajari pada saat proses perkuliahan sangat berperan penting dalam pelaksanaan Program Pengenalan Lapangan Satuan Pendidikan (PPLSP). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mata kuliah keahlian program studi Pendidikan Teknologi Agroindustri dan mata kuliah keahlian profesi yang mendukung pelaksanaan PPLSP serta mengetahui hambatan mahasiswa Prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri selama PPLSP. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Teknologi Agroindustri angkatan 2016 yang telah melaksanakan kegiatan PPLSP. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara dengan instrumen pedoman wawancara. Instrumen penelitian divalidasi oleh pakar dan dianalisis menggunakan skala Likert. Analisis data menerapkan 3 tahap yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mata kuliah yang mendukung kegiatan persiapan sebelum mengajar yaitu mata kuliah keahlian profesi yang terdiri dari Belajar dan Pembelajaran, Media Pembelajaran, Evaluasi Pembelajaran, dan Perencanaan Pembelajaran. Pada proses kegiatan mengajar, mahasiswa Pendidikan Teknologi Agroindustri mengajar mata pelajaran jurusan APHP kelas X, kelas XI, kelas XII yang terdiri dari Dasar Penanganan Bahan Hasil Pertanian, Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian, Dasar Pengendalian Mutu Hasil Pertanian, Produksi Pengolahan Hasil Nabati, Produksi Pengolahan Hasil Hewani, Produksi Pengolahan Komoditas Perkebunan dan Herbal, dan Keamanan Pangan, Penyimpanan, Penggudangan. Sebanyak 29 dari total 34 mata kuliah keahlian program studi Pendidikan Teknologi Agroindustri, merupakan mata kuliah yang mendukung kegiatan mengajar pada pelaksanaan PPLSP. Hambatan yang dialami oleh setiap mahasiswa berbeda-beda tergantung dari mata pelajaran yang disampaikan dan kemampuan mahasiswa dalam menguasai materi yang telah didapatkan selama perkuliahan.

**Kata kunci:** agroindustry; obstacles; courses

## LESSON STUDY DENGAN TRANSCRIPT-BASED LESSON ANALYSIS (TBLA) OFFLINE MENUJU ONLINE SEBAGAI ALTERNATIF PEMBELAJARAN SAINS PADA ERA PANDEMI COVID19

Mitarlis<sup>1</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>2</sup>, Abdul Haris Rosyidi<sup>3</sup>, Munasir Munasir<sup>4</sup>, R. Sulaiman<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, mitarlis@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, fidarachmadiarti@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Jurusan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, abdulharis@unesa.ac.id

<sup>4</sup>Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, munasir\_physics@unesa.ac.id

<sup>5</sup>Jurusan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, radensulaiman@unesa.ac.id

email korespondensi: [mitarlis@unesa.ac.id](mailto:mitarlis@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Peningkatan kualitas pembelajaran terus menerus dilakukan dalam upaya menjamin keterlibatan siswa untuk tetap dapat belajar secara bermakna. Munculnya wabah Covid19 menyebabkan aktivitas manusia dibatasi, termasuk kegiatan pembelajaran baik di jenjang Sekolah Dasar sampai jenjang Perguruan Tinggi mulai menerapkan kegiatan belajar dari rumah (BDR). Telah dilakukan upaya peningkatan pembelajaran sains melalui *lesson study* (LS) menggunakan *transcript based lesson analysis* (TBLA) secara offline sebelum masa pandemi. Pada era pandemi Covid-19 terjadi perubahan sistem pembelajaran dengan pembelajaran daring secara online. Paper ini bertujuan untuk mendeskripsikan transisi pembelajaran melalui TBLA secara konvensional menuju online. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif yang terdiri dari beberapa tahapan mengikuti tahapan inti lesson study yaitu *plan, do, see*, yang ditunjang dengan observasi pada tahap *do*, dan analisis transkrip pada tahap *see* (refleksi). Prosedur penelitian dengan observasi pembelajaran dibantu dengan rekaman video atau audio. Analisis data kualitatif dengan TBLA dan deskriptif kuantitatif dengan perhitungan angka. Hasil penelitian berupa penjelasan rasional terjadinya transisi peningkatan pembelajaran melalui TBLA secara konvensional menuju online, keterlaksanaan pembelajaran, dan kelebihan serta kendala dalam pelaksanaan implementasi TBLA secara online di era pandemi Covid-19.

**Kata kunci:** LS TBLA online, pembelajaran sains, era pandemic, Covid-19

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN FLIPPED CLASSROOM  
BERBANTU WHATSAPP GROUP UNTUK MENINGKATKAN HASIL  
BELAJAR PADA PEMBELAJARAN JARAK JAUH (PJJ)**

**Risna Safytri**

**Jurusan Pendidikan Teknologi Agroindustri, Universitas Pendidikan Indonesia**

email korespondensi: [risnasafytri@student.upi.edu](mailto:risnasafytri@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Pandemi Covid-19 telah mengubah tatanan sosial masyarakat khususnya pada sektor pendidikan yang mengharuskan menjalankan proses Pendidikan Jarak Jauh (PJJ). Sejalan dengan hal tersebut sekolah membutuhkan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemandirian belajar peserta didik di rumah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, salah satunya adalah model *flipped classroom*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran flipped classroom, aktivitas belajar peserta didik di rumah, hasil belajar kognitif dan tanggapan peserta didik mengenai pelaksanaan model flipped classroom berbantu whatsapp group pada Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) yang dilakukan secara daring pada mata pelajaran Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian. Metode penelitian menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan sebanyak dua siklus. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X APHP di SMKN 1 Sukaluyu dengan teknik purposive sampling. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu: (1) keterlaksanaan model flipped classroom berbantu whatsapp group secara kuantitatif sangat baik pada setiap siklusnya; (2) aktivitas belajar peserta didik di rumah mengalami penurunan pada siklus II dengan kategori cukup rendah; (3) hasil belajar kognitif memperoleh nilai N-gain pada siklus I senilai 0,03 dengan kategori rendah dan pada siklus II senilai 0,2 dengan kategori rendah. Persentase ketuntasan belajar peserta didik mengalami peningkatan namun masih rendah dari siklus I sebesar 11,11% dan siklus II sebesar 22,22%, (4) hasil tanggapan peserta didik secara deskriptif menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kendala terutama pada ketersediaan paket internet dan jaringan yang kurang stabil sebesar masing-masing 25%, namun keuntungan yang diperoleh adalah pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan santai dengan persentase tanggapan 75%.

**Kata kunci:** covid-19; flipped classroom; hasil belajar; teknologi



**DISIPLIN GURU DALAM KEHADIRAN MENGAJAR DI KELAS  
MELALUI PENERAPAN REWARD AND PUNISHMENT DI SDN  
MATANG BATAS KECAMATAN HATUNGUN**

**Jumadar**

**SDN Matang Batas**

email korespondensi: [jumadar1963@gmail.com](mailto:jumadar1963@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian tindakan sekolah ini bertujuan meningkatkan disiplin guru dalam kehadiran mengajar di kelas melalui penerapan reward and punishment di SDN Matang Batas Kecamatan Hatungun. Penelitian dilaksanakan dua siklus, Metode yang digunakan mengadopsi penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan disiplin guru dalam kehadiran di kelas pada kegiatan belajar mengajar. dapat dilakukan dengan penerapan reward and punishment kepada guru.

**Kata kunci:** disiplin guru, reward and punishment, PTS

**KETERAMPILAN MELUKIS GARIS-GARIS ISTIMEWA PADA  
SEGITIGA MELALUI PEMANFAATAN VIDEO SIMULASI BUATAN  
BERBASIS HANDPHONE BAGI SISWA SMP**

**Kusnan Budi Santoso**

**SMPN 1 Hatungan**

email korespondensi: [santosokusnan@gmail.com](mailto:santosokusnan@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian tindakan kelas bertujuan meningkatkan pengelolaan pembelajaran, aktivitas siswa, dan keterampilan melukis garis-garis istimewa pada segitiga melalui pemanfaatan video simulasi buatan berbasis handphone siswa kelas VII SMPN 1 Hatungun Tahun Pelajaran 2014/2015. Subjek penelitian siswa kelas VII yang terdiri dari 11 siswa laki-laki dan 4 siswa perempuan. Penelitian dengan dua siklus, masing-masing meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi. Analisis data menggunakan metode deskriptif komparatif, yaitu membandingkan data antar siklus. Indikator keberhasilan, apabila 1) pengelolaan pembelajaran kategori baik setidaknya pada siklus terakhir dan ada peningkatan antar siklus, 2) aktivitas siswa kategori baik pada siklus akhir, ada peningkatan antar siklus, dan 3) keterampilan siswa berdasarkan ketuntasan klasikal mencapai 85% setidaknya pada siklus terakhir. Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan pada semua aspek. Pengelolaan pembelajaran kategori baik pada siklus I menjadi sangat baik pada siklus II. Aktivitas siswa meningkat dari kategori baik pada siklus I menjadi kategori sangat baik pada siklus II. Keterampilan siswa juga meningkat, kategori baik pada siklus I menjadi kategori sangat baik siklus II.

**Kata kunci:** Keterampilan, garis istimewa, video

**KEMAMPUAN SISWA MENGUBAH PECAHAN MENJADI BENTUK  
PERSEN MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MAKE A MATCH  
KELAS V SDN ASAM RANDAH KECAMATAN HATUNGUN**

**Mujiyono**

**SDN Asam Randah**

**email korespondensi: [rusdifaslah.89@gmail.com](mailto:rusdifaslah.89@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Materi pecahan dan persen termasuk bahan pelajaran matematika SD yang dianggap sukar. Perolehan hasil belajar tahun sebelumnya di bawah kriteria ketuntasan minimal. Siswa mendapat ketuntasan belajar hanya 50%. KKM yang ditetapkan sekolah minimal 85% siswa mencapai nilai > 65. Salah satu cara yang mungkin dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran Make A Match. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas siswa, aktivitas guru dalam pembelajaran, dan hasil belajar siswa dalam mengubah pecahan menjadi bentuk persen dan desimal. Penelitian tindakan kelas dengan langkah-langkah perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Pengumpulan data dilakukan tes dan observasi terhadap subjek berjumlah 12 orang. Penelitian ini dilakukan dalam 2 siklus. Siklus I terdiri atas 2 pertemuan. Siklus II terdiri atas 2 pertemuan. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan model pembelajaran Make A Match dapat meningkatkan aktivitas siswa, aktivitas guru, dan hasil belajar tentang pecahan, persen dan desimal.

**Kata kunci:** model pembelajaran, Make A Match, mengubah pecahan

## 2. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

### PENGEMBANGAN MEDIA MONOPOLI SEBAGAI MEDIA PERMAINAN PEMBELAJARAN IPA TERPADU DI SMP NEGERI 20 KOTA KUPANG TAHUN AJARAN 2018/2019

**Rambu Dewi Kudu**

Universitas Kristen Artha Wacana Kupang

email korespondensi: [rambudewi16@gmail.com](mailto:rambudewi16@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media monopoli ekosistem sebagai media permainan pembelajaran IPA Terpadu yang layak digunakan di dalam proses pembelajaran. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Persentase hasil penelitian yang diperoleh dari uji ahli materi 85% dengan kualifikasi sangat baik, uji ahli desain 86,66%, uji ahli media 81,71%, uji kelompok kecil 84,59 % dan uji kelompok besar 91,04%. Persentase penilaian tersebut akan di jumlahkan dan dibagi 5 sehingga menghasilkan total persentase kelayakan 85,8% dan telah melebihi tingkat kualifikasi pencapaian 61%, maka dapat disimpulkan bahwa media permainan monopoli yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Persentase penilaian tersebut menunjukkan adanya respon positif terhadap media permainan monopoli yang dikembangkan karena media tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran, menarik untuk dipandang karena penataan letak gambar dari permainan monopoli yang baik serta dihiasi dengan perpaduan warna sehingga siswa dengan sendirinya akan tertarik untuk belajar, serta media permainan monopoli ekosistem yang dikembangkan sistematis dan sesuai dengan bahan ajar sehingga dengan menggunakan media permainan monopoli ekosistem ini guru juga dapat mengajar sesuai dengan tahapan dari sub pokok bahasan ekosistem dan memiliki kesiapan dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat menunjang media permainan ini.

**Kata kunci:** Pengembangan, Media Monopoli, Media Permainan Pembelajaran



**PENGEMBANGAN BUKU SAKU “SKABIES DAN UPAYA  
PENCEGAHAN” DAN UJI EFEKTIVITASNYA DALAM  
MENINGKATKAN PENGETAHUAN SANTRI DI MALANG**

**Yahmi Ira Setyaningrum**

STIKes WCH Malang

email korespondensi: [rasetyrum@yahoo.co.id](mailto:rasetyrum@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Penyakit skabies disebabkan oleh tungau *Sarcoptes scabiei* yang mudah menular melalui kontak kulit yang mengandung tungau. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) terbukti mampu menurunkan tingkat prevalensi skabies. PHBS dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan yang baik. Tingkat pengetahuan santri di Malang Raya tentang skabies dan pencegahannya masih relatif rendah. Upaya peningkatan pengetahuan perlu dilakukan melalui pendidikan kesehatan, dengan pengembangan media buku saku. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan buku saku “Skabies dan upaya pencegahan” dengan metode Borg and Gall, menganalisis kevalidan buku saku dan menguji efektivitas buku saku dalam meningkatkan pengetahuan santri. Tahapan pengembangan buku saku antara lain analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan produk, validasi ahli, revisi 1, uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok sedang, uji coba kelompok besar, revisi akhir, desiminasi dan implementasi. Analisa kevalidan dilakukan berdasarkan data yang dikumpulkan dari validator media, validator materi, dan validator pengguna. Analisis keefektifitasan buku saku diperoleh dari hasil pre tes dan post tes pendidikan kesehatan dengan menggunakan media buku saku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buku ajar telah dinyatakan valid secara materi dengan nilai 91,5% dan tingkat kevalidan oleh ahli media pembelajaran sebesar 84%. Pengguna juga menyatakan buku ajar telah valid berdasarkan aspek kualitas tampilan sebesar 88% dan materi pembelajaran sebesar 96,6%. Skor pre tes pengetahuan santri rata-rata 55,47, skor post tes meningkat menjadi 78,70. Buku saku mampu meningkatkan pengetahuan santri sebesar 23,23%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa buku saku “Skabies dan upaya pencegahan” efektif untuk meningkatkan pengetahuan santri di Malang.

**Kata kunci:** buku saku, skabies, upaya pencegahan, santri, malang

---

## MEDIA PEMBELAJARAN ILUSTRATIF E-BOOK TIPE FLIPBOOK PADA MATERI SISTEM IMUN UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN MEMBUAT POSTER

Vania Nur Azizah<sup>1</sup>, Widowati Budijastuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, vaniazzh@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, widowatibudijastuti@unesa.ac.id

email korespondensi: [vaniazzh@gmail.com](mailto:vaniazzh@gmail.com)

### ABSTRAK

Sistem imun merupakan materi yang abstrak sehingga perlu untuk divisualisasikan dalam bentuk ilustrasi Kompetensi keterampilan pada materi sistem imun adalah melakukan kampanye tentang pentingnya partisipasi masyarakat dalam program kesehatan dan imunisasi serta kelainan dalam sistem imun. Poster merupakan salah satu media yang digunakan dalam melakukan kampanye. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran ilustratif berupa e-book tipe flipbook pada materi sistem imun. Pada e-book dilakukan uji validitas berdasarkan ciri spesifik yang dapat melatih kemampuan membuat poster. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model ASSURE. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode validasi yang diukur berdasarkan penilaian pakar. Validitas e-book berdasarkan ciri spesifik menunjukkan skor rata-rata 4 dengan kategori sangat valid ditinjau dari kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan.

**Kata kunci:** e-book tipe flipbook; kemampuan membuat poster; media pembelajaran ilustratif; sistem imun

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MOBILE LEARNING  
MENGUNAKAN APP INVENTOR PADA MATERI  
KACANG-KACANGAN**

**Vadilah Fitria**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [vadilahf@student.upi.edu](mailto:vadilahf@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Perkembangan teknologi kini banyak menghasilkan inovasi-inovasi baru guna menunjang proses pembelajaran, salah satunya adalah makin banyaknya media pembelajaran *mobile learning* berbasis android (*smartphone*). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran *mobile learning* berbasis android. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, tahapannya yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penilaian kelayakan media pembelajaran dilakukan oleh 3 para ahli, yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa, serta respon peserta didik kelas XII jurusan APHP. Hasil penelitian menunjukkan penilaian berdasarkan ahli media dikatakan Layak, penilaian berdasarkan ahli materi dikatakan Sangat Layak untuk materi yang disajikan dan Layak untuk soal yang akan di implementasikan, penilaian berdasarkan ahli bahasa dikatakan Sangat Layak, dan berdasarkan respon peserta didik dikatakan Setuju.

**Kata kunci:** media pembelajaran, ADDIE, App Inventor

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK *THREE-TIER* UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISTEM SARAF SISWA KELAS  
XI MIPA**

**Ainul Badriyah**

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [ainulbadriyah322@gmail.com](mailto:ainulbadriyah322@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen diagnostik three tier yang dapat mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi sistem saraf. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan. Subyek penelitian adalah siswa SMA AL-ISLAM Krian Sidoarjo pada kelas XI MIPA. Instrumen yang dikembangkan adalah instrumen diagnostik three-tier berjumlah 20 butir soal dengan 5 alternatif jawaban, 5 alternatif alasan pemilihan jawaban, dan tingkat keyakinan jawaban (yakin/tidak yakin). Seluruh butir soal dinyatakan layak pada ranah materi, konstruksi dan bahasa menurut penilaian ahli dengan nilai rata-rata diatas 3,26. Teknik pengambilan sampling dilakukan secara random sampling berjumlah 32 siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa miskonsepsi tertinggi pada konsep mekanisme saraf simpati dan parasimpati dengan persentase sebesar 50% untuk soal proses polarisasi, sistem saraf tepi serta kerusakan dan penyakit pada sistem saraf persentase miskonsepsi sebesar 48,44% masing-masing untuk soal sistem saraf pusat otak dan sumsum tulang belakang dengan persentase sebesar 46,88% dan 48,44%. Selanjutnya untuk soal gerak sadar dan gerak refleks miskonsepsi siswa sebesar 35,94%. Miskonsepsi terendah pada konsep struktur dan fungsi neuron sebesar 32,81%. Instrumen diagnostik three-tier dapat dikembangkan dengan memberikan pilihan jawaban terbuka agar siswa mampu mengutarakan konsepsi yang ada dalam pikirannya dan juga perlu dikembangkan tes diagnostik *three-tier* pada materi yang lain.

**Kata kunci:** instrumen diagnostik three tier, miskonsepsi, sistem saraf



## BIOSISTEMATIKA DAN TAKSONOMI UNTUK SEKOLAH DASAR DAN SEKOLAH MENENGAH

Susanti Wulandari

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [susantiwulandari@upi.edu](mailto:susantiwulandari@upi.edu)

### ABSTRAK

Biosistematika dan Taksonomi merupakan cabang biologi yang harus dikuasai oleh seorang guru IPA khususnya guru Biologi. Penguasaan konten merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang guru sebab penguasaan konten menunjukkan profesionalisme seorang guru dalam mengajar. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki kedalaman konten biosistematika dan taksonomi yang harus dikuasai oleh guru pada jenjang SD, SMP dan SMA. Wawancara dan kuisioner online dilakukan pada 9 partisipan yang terdiri dari 3 guru SD, 3 guru IPA SD, 3 guru biologi SMA. Hasil wawancara dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan desain penelitian *grounded theory*. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa kedalaman konten biosistematika dan taksonomi yang perlu dimiliki oleh guru pada jenjang SD, SMP dan SMA berbeda. Pada jenjang SD, konten biosistematika dan taksonomi hanya berfokus pada mengelompokkan makhluk hidup yang ada di dunia ke dalam tumbuhan dan hewan. Pada jenjang SMP, siswa baru dikenalkan tentang kelompok tumbuhan dan hewan. Hewan dikelompokkan menjadi vertebrata dan invertebrata. Tumbuhan dibedakan menjadi lumut, paku, gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka), dan angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup) yang terdiri atas monokotil dan dikotil. Sementara, pada jenjang SMA diketahui bahwa terdapat banyak konsep penting yang perlu dikuasai oleh guru, yakni hewan vertebrata, invertebrata, porifera, coelenterate, platyhelminthes, nemathelminthes, annelida, mollusca, artropoda, echinodermata, pisces, amphibia, reptile, aves, mamalia, tumbuhan lumut, paku, cormophyta, spermatophyta, angiospermae, gymnospermae, monokotil dan dikotil. Biosistematika dan taksonomi melatih siswa untuk berpikir logis melalui kegiatan observasi dan klasifikasi. Guru seyogyanya menguasai konten secara lebih mendalam dan mampu memilah informasi yang tepat yang diberikan kepada siswa sesuai dengan kapasitas berpikir siswa.

**Kata kunci:** Biosistematika; Taksonomi; penguasaan konten biologi; guru profesional

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK  
THREE-TIER PADA MATERI PEWARISAN SIFAT DI KELAS IX SMP  
YPM 1 TAMAN SIDOARJO**

**Nunik Layyina**

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [niexlayyin@gmail.com](mailto:niexlayyin@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pembelajaran konsep-konsep IPA biologi dalam kelas terdapat miskonsepsi, misalnya pada materi pewarisan sifat. Oleh karena itu miskonsepsi perlu diketahui melalui penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan di SMP YPM 1 Taman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengungkap persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep-konsep dalam materi pokok pewarisan sifat dan mengidentifikasi pada konsep mana sajasiswa mengalami miskonsepsi pada materi pewarisan sifat. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX IP 1 SMP YPM 1 Taman yang terdaftar pada semester gasal tahun pelajaran 2019/2020 sebanyak 16 orang. Instrumen penelitian adalah *three-tier test*. Berdasarkan analisis data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi terhadap beberapa konsep pada materi pewarisan sifat dengan persentase yang beragam. miskonsepsi tertinggi terdapat pada kategori miskonsepsi false negative dialami siswa pada indikator menganalisis hubungan antara kromosom, DNA, gen, RNA, dan karakteristik makhluk hidup sebesar 69%.

**Kata kunci:** Miskonsepsi, Pewarisan Sifat, Three tier test

**PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI *E-JOBSHEET TEACHING FACTORY* PRODUKSI ROTI BERBASIS SKKNI DI SMK NEGERI PP CIANJUR**

**Prameswari Clarissa Novassa**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [prameswari@student.upi.edu](mailto:prameswari@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Pengembangan *jobsheet* sebagai bahan ajar praktik perlu dilakukan untuk memudahkan siswa dan guru dalam pembelajaran. *E-jobsheet* dikembangkan sesuai dengan tuntunan kurikulum berbasis SKKNI untuk menunjang pencapaian kompetensi yang harus dimiliki siswa. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil kelayakan *e-jobsheet* produksi roti berbasis SKKNI, mengetahui hasil penggunaan *e-jobsheet* produksi roti berbasis SKKNI ditinjau dari keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dan hasil belajar siswa aspek kognitif. Pengembangan *e-jobsheet* ini menggunakan metode penelitian ADDIE. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa *e-jobsheet* yang dikembangkan dinyatakan Sangat Layak oleh ahli materi, ahli teaching factory, ahli bahasa, dan siswa. Kemudian dinyatakan Layak oleh ahli media. Selanjutnya, *e-jobsheet* tersebut diterapkan dalam pembelajaran menggunakan *Quasi-Experimental Design* dengan rancangan non-equivalent group posttest only design. Berdasarkan hasil yang didapat, keterlaksanaan kegiatan pembelajaran teaching factory pada kelompok eksperimen dalam kategori Sangat Baik sedangkan kelompok kontrol dalam kategori Kurang. Hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Pada uji hipotesis disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil posttest kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

**Kata kunci:** *E-jobsheet*, Produksi Roti, *Teaching Factory*, SKKNI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID DI  
KELAS X APHP SMK PPN TANJUNGSARI**

**Hasnah Meytari Triagista**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [hmeytarit@student.upi.edu](mailto:hmeytarit@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Siswa seringkali bosan dengan proses pembelajaran di kelas membuat penyampaian materi kurang efektif. Dengan penyampaian materi menggunakan media pembelajaran berbasis android diharapkan dapat memberi kesan baru sehingga siswa lebih tertarik dan paham akan materi yang dijelaskan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan di kelas X APHP SMK PPN Tanjungsari tahun ajaran 2019/2020. Kompetensi Dasar yang digunakan yaitu Menerapkan Pengemasan pada mata pelajaran Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian dan Perikanan (DPPHPP). Media pembelajaran dikembangkan menggunakan metode waterfall. Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran dinyatakan "Sangat Layak" oleh para validator dengan nilai persentase kelayakan dari ahli media sebesar 92,2%, nilai persentase kelayakan dari ahli materi sebesar 89,6% dan nilai persentase kelayakan dari ahli bahasa sebesar 81,3%. Terdapat saran perbaikan dari ahli materi dan ahli bahasa yang harus dikerjakan sebelum media pembelajaran diuji cobakan kepada siswa. Hasil uji coba pada siswa dimana sebagian besar responden "Sangat Setuju" terhadap kualitas dan tampilan pada media pembelajaran yang dikembangkan dengan rata-rata persentase respon siswa sebesar 87,5%.

**Kata kunci:** android, media pembelajaran, waterfall



## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BEBASIS SETS MELALUI METODE DIRECT INSTRUCTION

**Ardiansyah**

STKIP AL AMIN DOMPU

email korespondensi: [ardiansyah.bima@gmail.com](mailto:ardiansyah.bima@gmail.com)

### ABSTRAK

Pembelajaran Biologi di SMKN 1 SANGGAR Kab. Bima terkait kompetensi ATPH belum menerapkan visi *Science, Environment, Technology and Society* (SETS), juga belum menerapkan pembelajaran langsung (*direct instruction*). Penelitian ini bertujuan menguji validitas, pengaruh hasil belajar dan keefektivan perangkat pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D). Uji coba skala besar dilakukan pada kelas eksperimen dan kontrol dengan masing-masing 30 peserta didik. Desain penelitian uji coba skala besar menggunakan Pretest-posttest Control Group Design. Produk perangkat yang dikembangkan berupa silabus, RPP, bahan ajar, LKPD dan soal evaluasi. Dari hasil penelitian dan pengembangan diperoleh perangkat pembelajaran sangat valid dan sangat efektif untuk digunakan karena sesuai hasil validasi dari pakar dan hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik mencapai ketuntasan KKM 70. Secara klasikal 97% (29 peserta didik yang tuntas), nilai N-gain 0,5 kategori sedang, dan hasil uji thitung lebih besar dari pada nilai ttabel ( $5,64 > 2,00$ ) pada taraf signifikansi 0,05 berarti hipotesis diterima. Tanggapan positif peserta didik dan guru menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat praktis dan sangat efektif untuk digunakan. Dari informasi dan analisis data bahwa perangkat pembelajaran Berbasis SETS Biologi melalui *direct insturuction* berbasis pemecahan masalah terkait kompetensi pencemaran lingkungan dapat disimpulkan sangat efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

**Kata kunci:** Perangkat Pembelajaran, SETS, Direct Instruction

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VISUAL NOVEL MATA  
PELAJARAN PENGOLAHAN HASIL HEWANI DI SMK NEGERI 2  
CILAKU**

**Jagad Tahari F.**

Mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [jagadtahari@gmail.com](mailto:jagadtahari@gmail.com)

**ABSTRAK**

Keterbatasan penggunaan media pembelajaran kerap masih terjadi di dalam proses belajar mengajar yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, sehingga dibutuhkan media pembelajaran baru yang dapat menarik minat belajar siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengetahui kelayakan media pembelajaran visual novel yang dikembangkan; 2) Mengetahui hasil belajar siswa setelah diimplementasikan media pembelajaran visual novel. Metode yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian: 1) Metode waterfall untuk pengembangan media; dan 2) Metode *quasi experimental design* untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diimplementasikan media pembelajaran visual novel. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui angket kuisisioner dan observasi. Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Hasil validasi untuk kelayakan media pembelajaran visual novel adalah; Ahli media menyatakan sangat layak, ahli materi dan ahli soal menyatakan sangat layak dan ahli bahasa menyatakan sangat layak; 2) Penerapan media pembelajaran visual novel dengan menggunakan metode quasi experimental design menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran visual novel mendapatkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan power point sebagai media pembelajaran.

**Kata kunci:** Hasil Belajar, Media Pembelajaran Visual Novel

**VALIDITAS DAN EFEKTIVITAS LKPD BERBASIS GUIDED INQUIRY  
PADA MATERI TRANSPOR MEMBRAN UNTUK MELATIHKAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS TERINTEGRASI**

**Kiki Eka Purwanti**

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [kikiekap44@gmail.com](mailto:kikiekap44@gmail.com)

**ABSTRAK**

Keterampilan proses sains merupakan tindakan peserta didik dalam penelitian ilmiah untuk memperoleh pengetahuan secara mandiri dengan hasil yang permanen. Keterampilan proses sains penting untuk dikuasai supaya peserta didik dapat memahami suatu ilmu pengetahuan dengan baik sehingga dapat meningkatkan standar dan kualitas hidupnya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis guided inquiry pada materi transpor membran untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi yang valid dan efektif. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (define, design, develop, and disseminate) tanpa disseminate. LKPD diujicobakan kepada 20 peserta didik kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Taman. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode validasi, metode tes, dan metode angket. Analisis data berupa deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan skor rata-rata validasi 3,87. LKPD dinyatakan sangat efektif ditinjau dari hasil ketercapaian keterampilan proses sains terintegrasi sebesar 80,6% dengan N-gain 0,60 dan respons positif peserta didik dengan persentase 96%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis guided inquiry pada materi transpor membran telah memenuhi aspek validitas dan efektivitas sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** LKPD, guided inquiry, keterampilan proses sains terintegrasi, transpor membran

## PENGGUNAAN APLIKASI BURUNGNESIA UNTUK PRAKTIKUM AVES

**Intan D.T. Putri<sup>1</sup>, Ghea D. Sanora<sup>1</sup>, Reni Ambarwati<sup>2</sup>, Dwi A. Rahayu<sup>2</sup>,  
Nadila N.R, Windari<sup>1</sup>, Rakmawati<sup>1</sup>, Boni Herdiawan<sup>1</sup>, dan Ulfi Faizah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA, Unesa

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Unesa

email korespondensi: [intandeliatp@gmail.com](mailto:intandeliatp@gmail.com)

### ABSTRAK

Praktikum Aves dalam perkuliahan Sistematika Hewan seringkali dilakukan di luar kelas atau yang disebut dengan praktikum lapangan. Salah satu kemampuan dasar dari kegiatan praktikum adalah kemampuan identifikasi. Mahasiswa membutuhkan panduan identifikasi yang fleksibel dan mudah dioperasikan, sesuai dengan perkembangan era digital. Salah satu aplikasi di smartphone yang banyak digunakan oleh peneliti burung di Indonesia yaitu Burungnesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan identifikasi spesies burung oleh mahasiswa melalui aktivitas praktikum lapangan dan menganalisis respons mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi Burungnesia dalam praktikum Aves. Penelitian ini menggunakan mixed-method. Sampel penelitian adalah 75 mahasiswa yang telah memprogram mata kuliah Sistematika Hewan dan ditentukan menggunakan metode purposive sampling. Kemampuan identifikasi ditinjau dari laporan praktikum Aves sedangkan respons mahasiswa dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner online Google Form. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dapat mengidentifikasi Aves secara tepat dengan menggunakan aplikasi Burungnesia. Sebagian besar mahasiswa merasa terbantu dengan penggunaan aplikasi Burungnesia dalam mengidentifikasi Aves secara cepat. Selain itu, beberapa mahasiswa menunjukkan ketertarikan terhadap kegunaan aplikasi dalam membantu proses pembelajaran serta lebih efektif.

**Kata kunci:** Burungnesia; Identifikasi spesies; Praktikum Aves



**PENGEMBANGAN LKPD BERORIENTASI PENDEKATAN STEM  
PADA MATERI PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN  
UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BIOENTREPRENEURSHIP**

**Irkham Mahmudi**

Jurusan Biologi, FMIPA, Unesa

email korespondensi: [irkhammahmudi@gmail.com](mailto:irkhammahmudi@gmail.com)

**ABSTRAK**

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematic/STEM dikembangkan sebagai alternatif bahan ajar baru yang dapat memberikan pengalaman hidup bertema wirausaha biologi terkait hidroponik Wick. Tujuan penelitian ini menghasilkan produk LKPD pendekatan STEM materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk melatih keterampilan bioentrepreneurship ditinjau dari kelayakan teoretis dan empiris. Penelitian pengembangan menggunakan model 4D yaitu tahap define, design, develop, dan disseminate. Parameter penelitian meliputi kelayakan teoretis berdasarkan validitas produk, sedangkan kelayakan empiris merujuk hasil penerapan LKPD pada kelompok kecil peserta didik kelas XII berdasarkan level keterbacaan grafik Fry dan angket respons. Hasil pengembangan LKPD pada kelayakan teoretis mendapatkan validitas sebesar 3,65 dengan kategori sangat valid. Kelayakan empiris berdasarkan uji keterbacaan menghasilkan level 12 menunjukkan informasi dalam LKPD mudah dipahami peserta didik kelas XII dan mendapatkan respons positif sebesar 95%. LKPD ini memenuhi aspek kelayakan teoretis dan empiris sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar biologi pendekatan STEM untuk melatih keterampilan bioentrepreneurship peserta didik.

**Kata kunci:** LKPD, STEM, bioentrepreneurship, pertumbuhan perkembangan tanaman, hidroponik Wick

---

## VALIDITAS BUKU ILMIAH POPULER TUMBUHAN AREN (*Arenga pinnata* Merr.)

Sintia<sup>1</sup>, Muhammad Zaini<sup>1</sup>, Bunda Halang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi FKIP ULM Banjarmasin

email korespondensi: [tya81027@gmail.com](mailto:tya81027@gmail.com)

### ABSTRAK

Etnobotani merupakan ilmu botani mengenai pemanfaatan tumbuhan dalam keperluan sehari-hari dan adat suku bangsa. Tumbuhan *Arenga pinnata* Merr. memiliki penyebaran dan manfaat di Desa Sungai Tuan Kecamatan Astambul Kabupaten Banjar, untuk mengenalkan etnobotani dibuat buku yang bisa digunakan oleh masyarakat dan siswa yakni BIP. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan validitas buku ilmiah populer tumbuhan *Arenga pinnata* Merr. dan untuk mengetahui kelayakan dari buku ilmiah populer *Arenga pinnata* Merr. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model education design research (EDR) dengan evaluasi uji formatif Tessmer yang divalidasi oleh 2 orang ahli dari Universitas Lambung Mangkurat. Adapun hasil yang didapatkan dari uji validasi oleh 2 validator ahli terhadap buku ilmiah populer *Arenga pinnata* Merr. adalah sangat valid dengan skor 89,68%.

**Kata kunci:** Validitas, Buku Ilmiah Populer, *Arenga pinnata* Merr

**KEMAMPUAN GURU DALAM MERANCANG DAN MENGGUNAKAN  
ALAT PEMBELAJARAN DENGAN MODEL IN HOUSE TRAINING DI  
SDN A. YANI PURA 1**

**Sabirin**

SDN A. Yani Pura 1

email korespondensi: [sabirinbagak@gmail.com](mailto:sabirinbagak@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kemampuan profesional keguruan sudah menjadi keharusan yang mesti dimiliki oleh setiap guru. Salah satu di antaranya adalah kemampuan menggunakan alat pembelajaran dengan model *In-House Training*. Penelitian tindakan sekolah bertujuan meningkatkan kemampuan guru dalam mempersiapkan administrasi pembelajaran, proses belajar mengajar, dan kemampuan menggunakan alat peraga. Penelitian melalui dua siklus yang setiap siklusnya dimulai dari tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilakukan pada semester I tahun pelajaran 2017/2018. Subjek penelitian tujuh orang guru kelas di SDN A. Yani Pura 1. Pengumpulan data dilakukan dengan tes dan observasi terhadap tujuh orang guru. Hasil penelitian menunjukkan secara kuantitatif terjadi peningkatan mempersiapkan administrasi pembelajaran, begitu juga dengan proses belajar mengajar. Kemampuan menggunakan alat peraga mengalami peningkatan dari siklus I (cukup) menjadi kategori baik pada siklus II.

**Kata kunci:** In House Training, penelitian tindakan sekolah, alat pembelajaran

---

## KEMAMPUAN GURU SEKOLAH DASAR DALAM MENYUSUN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN MELALUI SUPERVISI AKADEMIK

**Rabiatul**

SDN Kembang Kuning

email korespondensi: [rabiatuspd@gmail.com](mailto:rabiatuspd@gmail.com)

### ABSTRAK

Salah satu tugas kepala sekolah adalah melaksanakan supervisi akademik untuk membantu guru mengembangkan kemampuan mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu syarat guru dapat dikatakan profesional adalah guru yang memiliki kompetensi dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan layak dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Namun kenyataannya kemampuan guru di SDN dalam menyusun RPP masih belum maksimal, tidak terkecuali di SDN Kembang Kuning. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan guru SDN Kembang Kuning dalam menyusun RPP. Penelitian dilaksanakan dalam 2 siklus. Subjek penelitian ini adalah delapan orang guru SDN Kembang Kuning Kecamatan Hatungun pada tahun pelajaran 2017/2018. Hasil penelitian ini menunjukkan kemampuan menyusun RPP sekurang-kurangnya sudah baik dari siklus I (80%) ke siklus II (100%). Dengan kata lain melalui supervisi akademik dapat meningkatkan kemampuan guru dalam menyusun RPP.

**Kata kunci:** Supervisi Akademik, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran



**KEPRAKTISAN BUKU AJAR BERBASIS COLLABORATIVE LEARNING  
MATERI EKOSISTEM UNTUK MELATIHKAN LITERASI SAINS  
PESERTA DIDIK KELAS X SMA**

**Nanda Tetuka<sup>1</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, tetukananda@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, fidarachmadiarti@unesa.ac.id

**email korespondensi: [tetukananda@gmail.com](mailto:tetukananda@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Buku ajar merupakan bahan ajar yang digunakan untuk meningkatkan mutu pembelajaran di sekolah. Pengembangan buku ajar diharapkan mampu melatih literasi sains peserta didik. Pengembangan buku ajar dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (define, design, develop, dan disseminate). Namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap develop. Hasil pengembangan buku ajar berbasis *collaborative learning* materi ekosistem memperoleh hasil kelayakan teoretis berdasarkan validasi dengan kriteria kelayakan 3,53. Buku ajar yang baik perlu dilakukan uji kelayakan empiris berupa kepraktisan buku ajar ditinjau berdasarkan keterbacaan, keterlaksanaan buku ajar, angket respon peserta didik, dan ketuntasan hasil belajar peserta didik. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan kepraktisan buku ajar berbasis *collaborative learning* materi ekosistem. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, keterbacaan, angket, dan tes menggunakan *one shot case study*. Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif. Hasil uji kepraktisan buku ajar diperoleh skor keterlaksanaan 100%, keterbacaan level 10, respon positif peserta didik 96,2%, ketuntasan hasil belajar 79,81%. Berdasarkan hasil uji kepraktisan buku ajar berbasis *collaborative learning* materi ekosistem dinyatakan layak secara empiris.

**Kata kunci:** kepraktisan buku ajar, collaborative learning, ekosistem

### 3. Inovasi Pembelajaran dan Penilaian

## PENGARUH TEKNIK PENILAIAN DAN METODE BELAJAR TERHADAP PEMAHAMAN METAKOGNISI BIOLOGI

Ahmad Fauzan

Universitas Indraprasta PGRI

email korespondensi: [fauzan\\_lina23@yahoo.com](mailto:fauzan_lina23@yahoo.com)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan menganalisis dan menguji kebenaran hipotesis pengaruh teknik penilaian dan metode belajar terhadap pemahaman metakognisi biologi. Hipotesis penelitian yang diuji: 1) Terdapat pengaruh metode pembelajaran terhadap kemampuan metakognisi biologi. 2) Terdapat pengaruh teknik penilaian terhadap kemampuan metakognisi biologi. 3) Terdapat pengaruh interaksi teknik penilaian dan metode pembelajaran terhadap kemampuan metakognisi biologi. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen. Populasi siswa kelas X SMA Negeri Kota Bekasi dengan sampel sebanyak 80 siswa, dengan teknik sampling simple random sampling. Instrumen penelitian yang digunakan tes soal essay sebanyak 10 butir yang telah diuji homogenitas dengan besar hitung <math>t(4,46 < 7,81)</math>. Analisis data menggunakan analysis of varians (ANOVA) dua arah. Hasil pengujian hipotesis diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Terdapat pengaruh metode pembelajaran terhadap kemampuan metakognisi biologi hal tersebut dibuktikan dengan Sig. 0,000 < 0,05 dan Fh 27,715. 2) Terdapat pengaruh teknik penilaian terhadap kemampuan metakognisi biologi hal tersebut dibuktikan dengan Sig. 0,000 < 0,05 dan Fh 17,478. 3) Terdapat pengaruh interaksi teknik penilaian dan metode pembelajaran terhadap kemampuan metakognisi biologi hal tersebut dibuktikan dengan Sig. 0,048 < 0,05 dan Fh 4,052. Hasil penelitian berguna untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan penilaian sehingga mampu untuk mengoptimalisasi pemahaman metakognisi biologi di tingkat SMA. Kata kunci: metakognisi, protista, teknik penilaian, metode belajar.

**Kata kunci:** metakognisi, protista, teknik penilaian, metode belajar

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP SUBSTANSI  
GENETIK DENGAN MENGGUNAKAN *THREE-TIER TEST* DI KELAS XII  
MA AMANATUL UMMAH SURABAYA**

**Virlya Citra Dewi**

Postgraduate of Sains Education - State University of Surabaya

email korespondensi: [virlyacitradewi@gmail.com](mailto:virlyacitradewi@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi pokok substansi genetika. Jenis Penelitian ini menggunakan 25 siswa kelas XII IPA MA Amanatul Ummah Surabaya. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan siswa dengan teknik *Three-tier Test*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan kategori pemahaman siswa yang dicetuskan oleh Pesman dan Erylmiaz. Wawancara juga dilakukan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 23% siswa mengalami miskonsepsi, 23% siswa tidak paham konsep dan 54% siswa paham konsep. Profil miskonsepsi paling dominan yang didapat dari penelitian ini yaitu pada indikator ciri-ciri DNA (64% siswa mengalami miskonsepsi). Faktor yang menyebabkan miskonsepsi antara lain penalaran siswa yang salah, kurangnya minat belajar, kurangnya konfirmasi guru terhadap pemahaman siswa, metode guru dalam pembelajaran dan buku teks yang digunakan siswa mengandung beberapa informasi yang salah.

**Kata kunci:** substansi genetic, miskonsepsi, three tier test

**PENGEMBANGAN E-INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PADA  
PEMBELAJARAN *TEACHING FACTORY* PRODUKSI ROTI DI SMK  
NEGERI PERTANIAN PEMBANGUNAN CIANJUR**

**Dewi Naraswati**

Mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [dewinaraswati@student.upi.edu](mailto:dewinaraswati@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Instrumen penilaian kinerja untuk mengukur penguasaan kompetensi peserta didik dalam memproduksi roti sesuai dengan kebutuhan dunia kerja pada pembelajaran *teaching factory* produksi roti belum dimiliki oleh SMK Negeri Pertanian Pembangunan Cianjur. Oleh karena itu, instrumen penilaian kinerja berbasis website atau e-instrumen yang penilaiannya mengacu pada kompetensi dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia perlu dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan e-instrumen penilaian kinerja untuk pembelajaran *teaching factory* produksi roti dan mengetahui kelayakan e-instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran *teaching factory* produksi roti. E-instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran *teaching factory* dikembangkan dengan model ADDIE dengan lima tahapan yaitu analisis, desain, development (pengembangan), implementasi dan evaluasi. Partisipan pada penelitian ini terdiri dari manajer *teaching factory*, ahli materi dan pengguna e-instrumen penilaian kinerja sebanyak empat orang guru yang terdiri dari dua orang guru APHP yang berkompeten dalam produksi roti dan dua orang guru PPLSP yang telah menguasai proses produksi roti. Teknik analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. E-instrumen penilaian kinerja yang dihasilkan berbentuk website yang dapat digunakan pada pembelajaran *teaching factory* produksi roti. Berdasarkan hasil penilaian ahli secara keseluruhan bahwa e-instrumen penilaian kinerja layak digunakan sebagai alat asesmen pada pembelajaran *teaching factory* produksi roti. Hasil respon pengguna setelah uji coba produk e-instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan memperoleh interpretasi sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa e-instrumen penilaian kinerja yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai alat asesmen untuk mengukur penguasaan kompetensi peserta didik dalam pembelajaran *teaching factory* produksi roti.

**Kata kunci:** E-instrumen; Penilaian Kinerja; Kompetensi Produksi Roti; Teaching Factory



**VALIDITAS SOAL *THREE-TIER TEST* MATERI SISTEM PENCERNAAN  
UNTUK IDENTIFIKASI TINGKAT MISKONSEPSI SISWA KELAS XI  
SMA**

**Mu'Arikha<sup>1</sup>, Nur Qomariyah<sup>2</sup>**

Universitas Negeri Surabaya, muarikha@gmail.com  
Universitas Negeri Surabaya, nurqomariyah@unesa.ac.id

email korespondensi: [muarikha@gmail.com](mailto:muarikha@gmail.com)

**ABSTRAK**

Sistem Pencernaan merupakan salah satu topik materi Biologi pada pembelajaran IPA. Materi ini memiliki karakteristik yaitu proses-proses yang terjadi di dalam tubuh dan tidak dapat diindera secara langsung, sehingga dapat memicu kesulitan siswa dalam belajar dan menimbulkan terjadinya miskonsepsi pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas instrument untuk mengidentifikasi tingkat miskonsepsi pada materi Sistem Pencernaan dan mendeskripsikan tingkat miskonsepsi pada siswa. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan mengujikan instrument Three-Tier Test kepada siswa kelas XI SMA dengan total responden sebanyak 120 siswa. Instrument yang diujikan sebelumnya telah divalidasi oleh dosen ahli. Hasil validasi dianalisis menggunakan tabel kategori skor validasi, sedangkan hasil uji instrumen yang didapat dianalisis menggunakan tabel kategori dan tabel kriteria miskonsepsi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan dinyatakan valid dengan total persentase skor rata-rata sebesar 100%. Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi Sistem Pencernaan yaitu sebesar 32,75% kategori siswa paham konsep, 11,04% kategori siswa tidak paham konsep, dan 56,21% kategori siswa yang mengalami miskonsepsi. Kriteria tingkat miskonsepsi sedang dengan rata-rata persentase sebesar 58,30%, kriteria miskonsepsi tinggi sebesar 34,20%, dan kriteria miskonsepsi rendah sebesar 7,50%.

**Kata kunci:** Miskonsepsi, Sistem Pencernaan, Three-Tier Test

---

## MODEL PEMBELAJARAN RISET PADA PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR DI ERA NEW NORMAL

**Roudhoutul Aulia Rochim**

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [aulia.rochim@gmail.com](mailto:aulia.rochim@gmail.com)

### ABSTRAK

Artikel ini merupakan studi literatur yang bertujuan mengusulkan solusi untuk pengembangan pembelajaran riset dalam pembelajaran IPA membuka peluang riset pendidikan IPA bagi mahasiswa untuk mengembangkan model inovatif unit pembelajaran IPA serta pengujian efektivitasnya melalui riset ilmiah. Kebijakan pendidikan saat ini berbasis protokol kesehatan, bertahap dan kondisional, serta fleksibel. Pembelajaran jarak jauh mengalami kendala perkuliahan menjadikan cepat bosan 52,3%, komunikasi dengan dosen 51,1% serta komunikasi dengan orang tua 7,5%. Menghadapi tantangan tersebut maka dalam konteks pembelajaran IPA di Perguruan Tinggi di era new normal dituntut untuk berubah, termasuk dalam menghasilkan dosen dan guru IPA bagi generasi milenial ini. Diperlukan pembelajaran online secara bertahap di era new normal. Waktu pembelajaran online sangat terbatas sehingga diperlukan perencanaan pembelajaran yang matang. Pembelajaran online harus memfasilitasi mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang mendorong mahasiswa lebih banyak mengalami sehingga mahasiswa dapat belajar lebih bermakna. Salah satu cara membuat rancangan pembelajaran yang efektif yakni memiliki metode pembelajaran yang sesuai. Oleh sebab itu, dibutuhkan desain pembelajaran berbasis riset sebagai pondasi di era new normal. Pembelajaran berbasis riset merupakan desain pembelajaran yang menggunakan pembelajaran autentik, pemecahan masalah, pembelajaran kooperatif, pembelajaran kontekstual, dan pendekatan inkuiri. Pembelajaran berbasis riset dapat memberi kontribusi terhadap pertumbuhan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran Riset, Pembelajaran IPA, Era New Normal

## DIAGNOSTIK MISKONSEPSI MODEL THREE-TIER TEST PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN SISWA KELAS XI IPA SMA

Sylvani Kumala Ulinnuha

S2 Pendidikan Sains, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [sylvani.19009@mhs.unesa.ac.id](mailto:sylvani.19009@mhs.unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa, sehingga data ini dapat dijadikan acuan/gambaran guru dalam mengurangi miskonsepsi siswa pada materi sistem pernapasan. Penelitian ini melibatkan 15 siswa SMA dengan menggunakan metode pengambilan sampel purposive sampling, peneliti mempertimbangkan siswa yang telah mendapatkan pembelajaran materi sistem pernapasan pada kelas XI IPA di SMA. Jenis penelitian yang digunakan adalah teknik deskriptif. Hasil analisis keseluruhan tes diagnostik dengan three tier-test menunjukkan rerata 29% siswa "paham konsep", dengan nilai paham konsep tertinggi pada soal nomor 2 dan 4 yakni sebesar 60%. Rerata kategori "tidak tahu konsep" sebesar 31% dengan nilai tidak tahu konsep tertinggi pada soal nomor 5 yakni 47%. Sedangkan pada kategori "menebak" menunjukkan rerata 5% dengan nilai menebak tertinggi pada soal nomor 2 sebesar 13% dan rerata kategori "miskonsepsi" yang dialami siswa sebesar 13%. Presentase tertinggi pada kategori miskonsepsi sebesar 60% terletak pada konsep tujuan melakukan pernapasan. Kategori miskonsepsi positif dengan presentase tertinggi 20% yang didapat pada nomor soal 7, 8 dan 9. Dan kategori miskonsepsi negatif dengan presentase tertinggi 20% pada soal nomor 6. Disimpulkan bahwa konsep-konsep pada materi pernapasan yang telah di sajikan sebanyak 10 soal kepada 15 siswa menunjukkan keseluruhan soal tersebut masih terdapat miskonsepsi dengan perolehan presentase tertinggi miskonsepsi sebesar 60%.

**Kata kunci:** miskonsepsi, Sistem Pernapasan, Three tier-test

## PROFIL MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI KINGDOM PLANTAE KELAS X SMA DENGAN MENGGUNAKAN THREE-TIER TEST

Noviah Rosa Firdaus<sup>1</sup>, Wisanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>S2 Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya, [anoviah.19005@mhs.unesa.ac.id](mailto:anoviah.19005@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, [wisanti.bio@gmail.com](mailto:wisanti.bio@gmail.com)

email korespondensi: [anoviah.19005@mhs.unesa.ac.id](mailto:anoviah.19005@mhs.unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Pemahaman siswa terhadap suatu konsep sangat penting saat proses pembelajaran. Siswa yang memiliki pemahaman berbeda dengan pendapat para ahli maka siswa tersebut mengalami miskonsepsi atau salah konsep. Penelitian profil miskonsepsi dengan three-tier test pada materi Kingdom Plantae telah dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa pada materi Kingdom Plantae kelas X MIPA 1 dan X MIPA 5 SMA Negeri 4 Sidoarjo serta penyebabnya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilakukan pada bulan Desember 2017-Mei 2018 dengan melibatkan 72 siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 5 serta satu guru Biologi. Instrumen penelitian berupa tes diagnostik three-tier test sebanyak 20 butir soal untuk mengetahui profil miskonsepsi dan pedoman wawancara untuk mengetahui penyebab miskonsepsi pada siswa. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada materi Kingdom Plantae dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu miskonsepsi 25,0%, miskonsepsi positif 10,2% dan miskonsepsi negatif 9,9%. Miskonsepsi paling banyak terjadi pada konsep komponen siklus hidup Gymnospermae (75,0%); definisi arkegonium lumut (66,7%); ciri khusus paku (65,3%); dan ciri sporofit lumut (63,9%). Penyebab miskonsepsi siswa yaitu pemahaman terhadap istilah-istilah pada materi Kingdom Plantae, buku ajar siswa, dan penjelasan dari guru yang mengalami miskonsepsi.

**Kata kunci:** kingdom Plantae, miskonsepsi, three-tier test



## PROFIL MISKONSEPSI SISWA SMA SIDOARJO MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI JARINGAN TUMBUHAN THREE TIER TEST

Desy Muwaffaqoh

S2 Pendidikan Sains-Pascasarjana Unesa

email korespondensi: [desy.19007@mhs.unesa.ac.id](mailto:desy.19007@mhs.unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Miskonsepsi merupakan konsepsi yang tidak sesuai dengan teori yang sudah dibuktikan oleh para ilmuwan, konsepsi tersebut umumnya berdasarkan akal sehat atau intuitif dalam upaya memberikan makna terhadap dunia pengalaman mereka sehari-hari. Proses pembelajaran dapat terhalang dengan adanya miskonsepsi, siswa salah dalam memahami suatu konsep yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas XI MAIT Darul Fikri Sidoarjo. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dengan instrumen tes yang disertai dengan alasan yakni three-tier test terdapat tiga tingkatan pilihan. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yakni, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Penelitian ini melibatkan 27 siswa kelas XI IPA 1 di MAIT Darul Fikri Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil miskonsepsi siswa tergolong rendah yaitu 26%, sebagian siswa sudah tahu konsep yang ditunjukkan persentase 48% dan tidak tahu konsep sebesar 26%. Miskonsepsi tertinggi terdapat pada konsep jaringan dewasa tumbuhan dan tipe derivat epidermis. Metode atau cara belajar siswa yang salah dapat juga mengakibatkan terjadinya miskonsepsi, sebagian besar siswa belajar hanya menghafal dan tanpa memahami konsep.

**Kata kunci:** Miskonsepsi, Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan, Three-tier test

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI SISTEM  
PEREDARAN DARAH DENGAN MENGGUNAKAN THREE TIER TEST  
DI KELAS VIII SMP**

**Amin Dwi Cahyanti<sup>1</sup>, Widowati Budijastuti<sup>1</sup>, Raharjo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [amindwicahyanti@yahoo.com](mailto:amindwicahyanti@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi pada materi sistem peredaran darah. Penelitian ini dilakukan pada 20 siswa SMP kelas VIII di Surabaya. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan siswa dengan teknik Three Tier Test. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian survey. Identifikasi miskonsepsi siswa pada materi sistem peredaran darah menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi secara keseluruhan yaitu rata-rata sekitar 51%. Letak miskonsepsi setiap siswa berbeda. Miskonsepsi tertinggi adalah jenis transport sel darah yaitu 73%. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi setiap siswa berbeda-beda. Serta miskonsepsi pada materi sistem peredaran darah cukup tinggi sehingga perlu adanya referensi untuk meningkatkan proses belajar siswa untuk menghilangkan miskonsepsi siswa.

**Kata kunci:** miskonsepsi, sistem peredaran darah, three tier test

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP SISTEM  
REPRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN THREE TIER TEST KELAS  
IX SMP YPM 1 SIDOARJO**

**Ayu Widiarti**

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [ayuwidiarti75@gmail.com](mailto:ayuwidiarti75@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pemahaman konsep biologi sangat diperlukan dalam pengintegrasian alam dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari, jika pemahaman konsep sudah kuat, siswa dapat mengembangkan dan memahami konsep yang lebih tinggi. Namun terkadang siswa mempunyai pemahaman konsep yang berbeda dengan konsep yang diterima secara ilmiah dan hal tersebut akan menyebabkan miskonsepsi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya miskonsepsi pada siswa dan sub konsep apa yang paling banyak mengalami miskonsepsi pada materi sistem reproduksi. Untuk menghitung tingkat miskonsepsi metode Metode penelitian ini menggunakan menggunakan desain penelitian instrument three tier test . Miskonsepsi tertinggi ada pada soal nomor 6 sebesar 94% pada indikator menjelaskan pengaruh hormon pada sistem reproduksi wanita.

**Kata kunci:** miskonsepsi, Sistem Reproduksi, three tier test

## PROFIL KERJASAMA MAHASISWA DALAM KEGIATAN PRAKTIKUM

Ita

UIN Antasari Banjarmasin

email korespondensi: [ita@uin-antasari.ac.id](mailto:ita@uin-antasari.ac.id)

### ABSTRAK

Mahasiswa merupakan bagian dari masyarakat yang akan turut serta dalam interaksi sosial. Penguasaan keterampilan sosial diharapkan mampu membekali lulusan berinteraksi dalam masyarakat yang lebih kompleks. Salah satu keterampilan sosial adalah kerjasama. Oleh karena itu, kemampuan untuk bekerjasama dengan orang lain menjadi hal yang penting dikembangkan. Interaksi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas saat kegiatan praktikum menjadi sarana membangun kerjasama antar anggota kelompok. Mata kuliah berpraktikum pada Prodi Tadris Biologi FTK UIN Antasari Banjarmasin disajikan pada semester III. Seharusnya kerjasama mahasiswa sudah terbangun dengan baik karena selama ini mereka telah terbiasa berinteraksi di kelas. Fakta di lapangan ternyata menunjukkan bahwa tingkat kerjasama mahasiswa masih rendah. Praktikum morfologi tumbuhan diharapkan mampu berperan dalam meningkatkan tingkat kerjasama antar mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil kerjasama antar mahasiswa pada kegiatan praktikum mata kuliah morfologi tumbuhan. Pengumpulan data dilaksanakan melalui observasi dan wawancara kepada mahasiswa pengikut praktikum. Praktikum dapat memfasilitasi mahasiswa membangun kerjasama dalam kelompoknya. Secara umum persentase kerjasama meningkat dari praktikum 1 sampai dengan praktikum 9. Kerjasama berkategori baik-sangat baik mulai muncul setelah beberapa kali kegiatan praktikum. Jika ditinjau berdasarkan kelompok, kerjasama secara kelompok berkisar antara cukup baik dan baik. Kelompok dengan rata-rata kerjasama paling rendah diperoleh oleh kelompok 1 dan paling tinggi kelompok 6.

**Kata kunci:** kerjasama mahasiswa, praktikum



---

## PROFIL MISKONSEPSI MENGGUNAKAN TT-MCT PADA SUBMATERI ENZIM KELAS XII SMA

**Anggela Hajar Puspitasari**

Universitas Negeri Surabaya

email korespondensi: [puspitasarianggela8@gmail.com](mailto:puspitasarianggela8@gmail.com)

### ABSTRAK

Ilmu biologi yang kompleks dan memiliki keterkaitan dengan proses sains sering menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi, salah satunya pada submateri enzim. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dengan menggunakan instrumen TT-MCT (*Three-Tier Multiple Choice Test*) dan penyebab dari miskonsepsi yang dialami siswa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif evaluatif. Pengambilan data penelitian dilakukan pada siswa MAN 1 Mojokerto kelas XII MIPA 1 dan kelas XII MIPA 3 sebanyak 60 siswa. Hasil penelitian menunjukkan profil miskonsepsi siswa pada submateri enzim sebesar 52,1%. Miskonsepsi siswa dengan persentase 50%, yaitu pada konsep sifat dan ciri-ciri enzim sebesar 66,12%, mekanisme kompleks enzim sebesar 65%, faktor yang memengaruhi aktivitas enzim sebesar 59,16%, jenis inhibitor sebesar 53,33%, dan klasifikasi enzim berdasarkan tatanama IUB sebesar 51,66%. Faktor penyebab miskonsepsi terdiri dari siswa, buku ajar, guru, media pembelajaran, cara mengajar, dan konteks sehari-hari.

**Kata kunci:** Enzim; Miskonsepsi; TT-MCT

**PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN  
KOMIK DIGITAL KOMPETENSI DASAR MODEL PEMANENAN  
UNTUK PEMBELAJARAN DARING**

**Bonita Firdiana**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [bonitafirdiana@student.upi.edu](mailto:bonitafirdiana@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Komik digital merupakan suatu perpaduan alur cerita dan gambar sehingga materi dapat mudah diingat. Media ini dapat diakses dimanapun dan kapanpun melalui gadget yang dimiliki. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan komik digital sebagai media pembelajaran dan mengetahui tanggapan siswa pada pembelajaran daring menggunakan media komik digital. Media pembelajaran biasa yang lebih sering digunakan seperti modul, buku paket, atau presentasi powerpoint memiliki kelemahan yaitu ketidaktertarikan peserta didik untuk memperhatikan materi yang diberikan, dan kurangnya minat siswa sehingga menyebabkan pembelajaran lebih terasa bosan apalagi untuk pembelajaran daring. Oleh sebab itu dikembangkan media pembelajaran komik digital menggunakan metode ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Setelah itu komik digital digunakan pada pembelajaran daring pada grup WhatsApp kelas X APHP di SMK Negeri 1 Sukaluyu untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran komik digital. Hasil penilaian kelayakan ahli komik, ahli materi, dan ahli bahasa mendapatkan kategori “sangat layak” dengan perolehan persentase berturut-turut sebesar 87,50%; 97,50%; dan 92,86%. Hasil kelayakan ahli media memperoleh persentase sebesar 79,17% dengan kategori layak. Rata-rata persentase kelayakan komik digital dari responden peserta didik adalah 88,17% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran daring dan wawancara, peserta didik berminat untuk menggunakan komik digital, namun terdapat kendala yang dihadapi peserta didik yaitu adanya kesulitan mengakses komik digital dan keterbatasan kuota internet yang dimiliki peserta didik.

**Kata kunci:** Komik Digital, Pembelajaran Daring, Tanggapan Siswa

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KINERJA PADA  
PEMBELAJARAN TEACHING FACTORY PRODUKSI YOGHURT DI  
SMKN PERTANIAN PEMBANGUNAN CIANJUR**

**Salsabila Fitria Khansa**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [salsabilafk@student.upi.edu](mailto:salsabilafk@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Pelaksanaan pembelajaran teaching factory produksi yoghurt di SMKN PP Cianjur telah dilaksanakan selama satu tahun enam bulan, tetapi belum menggunakan instrumen penilaian spesifik yang mampu menunjukkan hasil pembelajaran di teaching factory berbasis kompetensi yang diperlukan dalam kegiatan memproduksi yoghurt. Atas dasar ini perlu dilakukan pengembangan instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran teaching factory. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran teaching factory produksi yoghurt di SMKN PP Cianjur dan mengetahui kelayakan instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran teaching factory produksi yoghurt di SMKN PP Cianjur. Instrumen penilaian kinerja dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap yakni 1) analisis, 2) desain, 3) pengembangan, 4) implementasi, dan 5) evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan instrumen penilaian kinerja dirancang sesuai dengan tuntutan kurikulum berbasis SKKNI untuk menunjang pencapaian kompetensi yang harus dimiliki peserta didik. Selain itu, pada validasi instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran teaching factory dari ahli materi diperoleh -sangat layak- dan hasil validasi ahli teaching factory diperoleh -sangat layak-. Guru memberikan respon positif terhadap instrumen penilaian kinerja pada pembelajaran teaching factory dengan diperoleh -Sangat Layak-. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa instrumen penilaian kinerja sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan produksi yoghurt.

**Kata kunci:** Instrumen Penilaian Kinerja, Kelayakan, Kompetensi, Teaching Factory, Yoghurt

## KESIAPAN KERJA SISWA KELAS XII JURUSAN APHP SMKN 4 GARUT BERDASARKAN ASPEK AFEKTIF

**Anita Rahayu**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [anitarahayu@student.upi.edu](mailto:anitarahayu@student.upi.edu)

### ABSTRAK

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan bagian dari lembaga pendidikan nasional yang memiliki tujuan untuk menghasilkan tenaga kerja terampil yang memiliki kemampuan sesuai dengan tuntutan kebutuhan dunia usaha/dunia industri agar siap untuk bekerja dan lulusannya memiliki sikap mental yang kuat untuk mengembangkan dirinya secara berkelanjutan. Untuk bisa memasuki dunia kerja siswa SMK perlu mempersiapkan diri dengan baik dan sikap mental yang kuat dapat dilihat dari aspek nilai afektif yang dimiliki siswa. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa siap siswa kelas XII jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian di SMK Negeri 4 Garut dilihat dari aspek afektif siswa dan bagaimana sikap yang mil. Subjek penelitian ini berjumlah 55 orang yang merupakan siswa kelas XII jurusan Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian di SMK Negeri 4 Garut. Metode Pengumpulan data menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Data kesiapan kerja ditinjau dari aspek afektif diperoleh dari instrumen angket afektif persepsi siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan kerja ditinjau dari aspek afektif siswa kelas XII APHP termasuk dalam kategori sangat siap sebesar 50,9% dan kategori siap sebesar 40,1%.

**Kata kunci:** Affective Aspects; Working readiness; Vocational School



## PERSEPSI CALON GURU BIOLOGI TENTANG KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH BIODIVERSITAS PADA ERA *SOCIETY 5.0*

Ulfi Faizah<sup>1</sup>, Nuryani Y Rustaman<sup>2</sup>, Reni Ambarwati<sup>3</sup>, Dwi Anggorowati  
Rahayu<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Pendidikan IPA UPI; Jurusan Biologi FMIPA Unesa,  
ulfifaizah@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia,  
nuryanirustaman@upi.edu

<sup>3</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, reniambarwati@unesa.ac.id

<sup>4</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, dwirahayu@unesa.ac.id

email korespondensi: [ulfifaizah@unesa.ac.id](mailto:ulfifaizah@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Saat ini para calon guru biologi yang akan berperan pada era *society 5.0* dituntut dapat memanfaatkan bermacam inovasi pada era Revolusi industri 4.0. Inovasi-inovasi tersebut dapat diterapkan dalam mempelajari materi pelajaran biodiversitas yang melatih keterampilan memecahkan masalah. Perlu adanya informasi awal persepsi para calon guru biologi tentang keterampilan memecahkan masalah biodiversitas pada era *society 5.0* untuk menindaklanjuti program pengembangan keterampilan yang mereka butuhkan. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan menganalisis persepsi calon guru biologi tentang keterampilan memecahkan masalah biodiversitas pada era *society 5.0*. Metode penelitian deskriptif dengan responden mahasiswa calon guru di suatu Universitas di Surabaya Jawa Timur (n = 85). Instrumen berupa angket dalam bentuk *google form* yang berisi pertanyaan tentang pelaksanaan keterampilan memecahkan masalah biodiversitas, manfaat, dan kesulitan yang mereka alami. Hasil angket dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan para calon guru biologi menyatakan dalam perkuliahan telah melaksanakan tahapan-tahapan proses pemecahan masalah yang terdiri dari melakukan eksplorasi dan memahami kegiatan pemecahan masalah yang dilakukan secara kolaboratif dalam tim; merepresentasikan dan merumuskan pemecahan masalah yang akan dilakukan; merencanakan dan melaksanakan pemecahan masalah yang dibuat, memonitor dan merefleksi pemecahan masalah yang dilakukan. Analisis persepsi responden adalah keterampilan memecahkan masalah biodiversitas penting dimiliki para calon guru biologi pada era *society 5.0* karena keterampilan tersebut memiliki banyak manfaat yang dapat diterapkan pada saat mengajar para peserta didik mereka di sekolah. Kesimpulan penelitian ini adalah para calon guru biologi dalam perkuliahan telah melaksanakan tahapan-tahapan proses pemecahan masalah. Keterampilan memecahkan masalah biodiversitas penting dimiliki para calon guru biologi pada era *society 5.0*.

**Kata kunci:** biodiversitas, era *society 5.0*, keterampilan memecahkan masalah, persepsi calon guru biologi

## IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN ABAD 21 PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMA NEGERI KOTA TANGERANG SELATAN

Nengsih Juanengsih<sup>1</sup>, Nindita Ardedia<sup>2</sup>

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, nengsih.juanengsih@uinjkt.ac.id  
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, nindita.ardelia15@mhs.uinjkt.ac.id

email korespondensi: [nengsih.juanengsih@uinjkt.ac.id](mailto:nengsih.juanengsih@uinjkt.ac.id)

### ABSTRAK

Salah satu cara dalam menghasilkan keluaran peserta didik yang mampu bersaing di abad 21 ini yaitu melalui proses pembelajaran. Kurikulum 2013 yang telah diterapkan di sekolah dapat menunjang proses kegiatan pembelajaran abad 21. Oleh karena itu, gambaran terkait kegiatan dalam proses pembelajaran perlu dikaji lebih lanjut, khususnya pembelajaran abad 21. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Implementasi Pembelajaran Abad 21 pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Negeri Kota Tangerang Selatan. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri Kota Tangerang Selatan pada kelas XI semester 1 tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini menggunakan metode survey. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi, lembar kuesioner, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan guru tentang pembelajaran abad 21 termasuk pada kategori cukup dengan persentase hasil sebesar 70,4%. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang disusun oleh guru termasuk pada kategori baik dengan hasil persentase sebesar 88,6% dan telah memuat beberapa kegiatan pembelajaran abad 21. Implementasi pembelajaran abad 21 di SMA Negeri Kota Tangerang Selatan termasuk pada kategori baik dengan persentase hasil keterlaksanaan sebesar 89,6%. Model pembelajaran yang sering dan paling banyak digunakan oleh guru pada materi jaringan tumbuhan dan sistem gerak adalah *Discovery Learning*, sedangkan metode pembelajaran yang sering digunakan adalah metode tanya jawab, diskusi, kelompok dan eksperimen dengan masing-masing hasil persentase sebesar 100%. Berdasarkan temuan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran abad 21 telah berjalan dengan baik dan perlu ditingkatkan kembali kegiatannya dalam proses pembelajaran.

**Kata kunci:** pembelajaran abad 21, Pembelajaran Biologi

## MENGAJARKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI JARAK JAUH

**Setiono**

Universitas Muhammadiyah Sukabumi

email korespondensi: [setionoase@gmail.com](mailto:setionoase@gmail.com)

### ABSTRAK

Pengalaman belajar saintifik merupakan pengalaman belajar penting bagi peserta didik. Peserta didik harus memiliki keterampilan prasyarat dalam pengalaman belajar saintifik, keterampilan dasar tersebut adalah keterampilan proses sains. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerangka kerja dalam membekalkan keterampilan proses sebagai dasar pengalaman saintifik dalam pembelajaran jarak jauh. Metode dalam penelitian ini adalah metode deskriptif melalui studi dokumen dan literatur. Pengalaman belajar melalui pendekatan saintifik merupakan salah satu standar proses dalam pembelajaran mata pelajaran biologi. Pengalaman belajar melalui pendekatan saintifik mempersyaratkan peserta didik memiliki keterampilan dasar menjalankan proses saintifik, untuk menjalankan proses saintifik peserta didik harus memiliki keterampilan proses sains dasar. Guru perlu mengupayakan keterampilan proses sains ini dimiliki terlebih dahulu di awal-awal kegiatan pembelajaran biologi di sekolah. Dalam kurikulum BSCS dikatakan bahwa tema persoalan biologi pertama yang harus diajarkan kepada peserta didik adalah sains sebagai sebuah proses penyelidikan. Kondisi saat ini dimana peserta didik harus belajar di rumah menjadi tantangan tersendiri bagi para guru untuk melatih keterampilan proses peserta didik. Melatih keterampilan proses perlu pengalaman hand-on yang dilakukan peserta didik. Sehingga guru harus menyiapkan tugas, instruksi atau bimbingan yang memungkinkan peserta didik melakukan proses sains di rumah, untuk menyiapkan hal tersebut guru memerlukan kerangka kerja pembelajaran jarak jauh yang dapat membekalkan keterampilan proses sains, sebagai keterampilan dasar untuk menjalankan standar proses pembelajaran sains.

**Kata kunci:** keterampilan Proses Sains, Pembelajaran Jarak Jauh

**PROFIL *SPEED READING* MAHASISWA PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN BIOLOGI: MASIH MENJADI SEBUAH TANTANGAN**

**Eva Kristinawati Putri<sup>1</sup>, Reni Ambarwati<sup>2</sup>, Nur Qomariyah<sup>3</sup>, Sari Kusuma  
Dewi<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, [evaputri@unesa.ac.id](mailto:evaputri@unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, [reniambarwati@unesa.ac.id](mailto:reniambarwati@unesa.ac.id)

<sup>3</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, [nurqomariyah@unesa.ac.id](mailto:nurqomariyah@unesa.ac.id)

<sup>4</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, [saridewi@unesa.ac.id](mailto:saridewi@unesa.ac.id)

**email korespondensi: [evaputri@unesa.ac.id](mailto:evaputri@unesa.ac.id)**

**ABSTRAK**

Membaca dengan cepat disertai dengan pemahaman penuh merupakan hal yang sangat diidamkan oleh pembaca. Penelitian ini mendeskripsikan profil *speed reading* 87 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi melalui teknik analisis deskriptif kualitatif terhadap skor *memorizing speed*. Penelitian ini juga mengaitkan skor yang diperoleh dengan beberapa kondisi terkait yang dimiliki mahasiswa, misalnya kemampuan Bahasa Inggris, asal daerah, dan intensitas membaca. Lebih dari separuh responden mencapai level sedang (56%), sedangkan level tinggi hanya dapat dicapai oleh empat mahasiswa. Kelas Unggulan mencapai rerata skor 140 wpm dan unggul dari kelas reguler 109 wpm. Proporsi level rendah paling banyak secara berturut-turut dimiliki oleh mahasiswa yang berasal dari desa (56,7%), kota kecil (32,5%), dan kota besar (18,75%). Tidak semua mahasiswa yang pernah mengikuti kursus Bahasa Inggris mencapai skor yang lebih baik. Namun, semakin rendah level kemampuan membaca, semakin banyak dijumpai mahasiswa yang tidak pernah mengikuti kursus. Intensitas membaca dalam satu bulan nampaknya tidak berpengaruh secara langsung terhadap skor mahasiswa. Empat mahasiswa yang memiliki level tinggi justru membaca kurang dari satu buku selama satu bulan. Profil *speed reading* mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi menyisakan tantangan, baik untuk dosen pengampu maupun mahasiswa agar dapat meningkatkan skor yang lebih tinggi.

**Kata kunci:** intensitas membaca; *memorizing speed*; kursus Bahasa Inggris; *speed reading*



## KENDALA PEMBELAJARAN JARAK JAUH MELALUI PLATFORM GOOGLE CLASSROOM PADA MATAKULIAH BAHASA INGGRIS UNTUK BIOLOGI PADA MAHASISWA BIOLOGI ANGKATAN 2019

Sari Kusuma Dewi<sup>1</sup>, Reni Ambarwati<sup>2</sup>, Nur Qomariyah<sup>3</sup>, Eva Kristinawati  
Putri<sup>4</sup>

1Universitas Negeri Surabaya, saridewi@unesa.ac.id

2Universitas Negeri Surabaya, reniambarwati@unesa.ac.id

3Universitas Negeri Surabaya, nurqomariyah@unesa.ac.id

4Universitas Negeri Surabaya, evaputri@unesa.ac.id

email korespondensi: [saridewi@unesa.ac.id](mailto:saridewi@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang sangat signifikan bagi dunia pendidikan di Indonesia. Banyak sekolah dan Perguruan tinggi ditutup, tak terkecuali di kota besar seperti Surabaya. Beberapa perguruan tinggi melakukan kebijakan serupa dengan tujuan untuk mencegah penyebaran infeksi Covid-19, senada dengan himbauan World of Health Organization (WHO) bahwa semua elemen masyarakat perlu berpartisipasi dalam mencegah dan meminimalkan dampak penyakit tersebut. Salah satu kebijakan institusi pendidikan adalah mengadakan pembelajaran bukan tatap muka, melainkan pembelajaran jarak jauh (PJJ). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran jarak jauh melalui pemanfaatan internet dengan Platform Google Classroom. Pada Matakuliah Bahasa Inggris untuk Biologi dan kendala apa saja yang dihadapi Mahasiswa Biologi Angkatan 2019 Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif. Data didapatkan melalui teknik observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa internet Platform Google Classroom sangat membantu dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar selama perkuliahan jarak jauh, mahasiswa dituntut untuk mandiri dalam mencari segala informasi yang berkaitan dengan perkuliahan. Kendala dalam pelaksanaan proses pembelajaran diantaranya koneksi internet yang tidak semuanya bagus, terutama bagi mahasiswa yang berada di pelosok desa mengalami keterlambatan dalam mengikuti pembelajaran dan Kemampuan mahasiswa dalam bidang ICT juga masih tergolong lemah, terutama dalam pengoperasian Google Classroom. Evaluasi hasil belajar mahasiswa dilakukan melalui beberapa penilaian meliputi: Tugas terstruktur, Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS). Kendala yang ditemukan adalah ada beberapa mahasiswa yang terlambat mengirim hasil belajar karena koneksi internet yang tidak bagus.

**Kata kunci:** Pembelajaran Jarak Jauh, Google Classroom

## REPRESENTASI MENTAL MAHASISWA DALAM MEMBACA GAMBAR STRUKTUR MEMBRAN SEL SETELAH PERKULIAHAN BIOLOGI SEL DENGAN PENDEKATAN VARK

Nengsih Juanengsih<sup>1</sup>, Adi Rahmat<sup>2</sup>, Ana Ratna Wulan<sup>3</sup>, Taufik Rahman<sup>4</sup>

1UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, nengsih.juanengsih@uinjkt.ac.id

2Universitas Pendidikan Indonesia, adirahmat@upi.edu

3Universitas Pendidikan Indonesia, anaratnawulan@upi.edu

4Universitas Pendidikan Indonesia, taufikrahman245@yahoo.com

email korespondensi: [nengsih.juanengsih@uinjkt.ac.id](mailto:nengsih.juanengsih@uinjkt.ac.id)

### ABSTRAK

Materi perkuliahan yang dipelajari dalam Biologi Sel meliputi struktur sel yang ultramikroskopis, untuk mempermudah dalam mempelajarinya maka banyak disajikan ilustrasi gambar. Dalam praktiknya seringkali mahasiswa mengalami kesulitan dalam memperoleh dan memproses informasi yang disajikan oleh gambar-gambar tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai Representasi Mental (RM) mahasiswa yang terbentuk ketika membaca gambar struktur membran sel. RM mahasiswa diukur setelah mengikuti perkuliahan Biologi Sel yang dilaksanakan dengan pendekatan VARK. Instrumen yang digunakan untuk mengukur RM adalah lembar kerja yang merupakan hasil modifikasi dari model pengukuran RM dengan CNET-Protocol. Analisis RM dilakukan pada 31 orang mahasiswa Pendidikan Biologi semester 3 pada tahun Akademik 2018/2019 yang mengikuti perkuliahan Biologi Sel di salah satu Perguruan Tinggi di Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap mahasiswa memiliki pola dan kualitas RM yang berbeda.

**Kata kunci:** Representasi mental, gambar struktur membran sel, CNET-protocol, pendekatan VARK

## TUGAS POSTER ILMIAH SEBAGAI PENILAIAN AUTENTIK DALAM MATA KULIAH SEMINAR PRODI BIOLOGI UNESA

Nur Qomariyah<sup>1</sup>, Yuliani Yuliani<sup>2</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa, nurqomariyah@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa, yuliani@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa, fidarachmadiarti@unesa.ac.id

email korespondensi: [nurqomariyah@unesa.ac.id](mailto:nurqomariyah@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Poster ilmiah merupakan salah satu bentuk publikasi ilmiah yang sering kali dipilih oleh peneliti baik dalam seminar nasional maupun internasional. Salah satu kompetensi lulusan Prodi Biologi Unesa adalah sebagai peneliti, oleh karena itu mahasiswa Prodi Biologi Unesa juga dipersiapkan untuk menjadi peneliti yang kompeten di masa depan. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai adalah mampu mendesain dan membuat poster ilmiah dengan berdasarkan kriteria poster ilmiah yang baik. Poster ilmiah memiliki karakteristik yang berbeda dengan poster populer, karena harus memenuhi kriteria poster untuk tujuan akademis. Mahasiswa mendapatkan materi mengenai penyusunan poster ilmiah melalui mata kuliah Seminar Biologi seminar. Tugas poster ini dapat juga digunakan sebagai penilaian autentik untuk mengukur kemampuan mahasiswa yang tidak hanya berpaku pada hasil akhir, tetapi juga pada proses yang terjadi. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa Biologi dalam menyusun poster ilmiah berdasarkan kriteria poster ilmiah yang baik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan sampel sebanyak 65 mahasiswa biologi yang memprogram mata kuliah seminar. Tugas poster ilmiah dianalisis menggunakan instrument penilaian yang memiliki tiga aspek kriteria meliputi aspek kreativitas dan inovasi, aspek kejelasan informasi, dan aspek penyajian poster. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui ketuntasan tugas poster ilmiah mencapai 98%, dengan skor rata-rata 8.5 yang berarti tuntas berdasarkan 10 komponen yang terdapat dalam tiga aspek kriteria poster ilmiah yang baik. Beberapa kesalahan yang masih muncul dapat digunakan untuk perbaikan pembelajaran di masa yang akan datang.

**Kata kunci:** ketuntasan tugas; mahasiswa biologi; mata kuliah seminar; poster ilmiah

## KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA ASPEK MERENCANAKAN DAN MELAKUKAN PERCOBAAN MENGUNAKAN ASESMEN DIRI DAN KINERJA

Azza Nuzullah Putri<sup>1</sup>, Novica Soviyanti<sup>2</sup>, Nur Eka Kusuma HIndrasti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Maritim Raja Ali Haji, azzanuzullahputri@umrah.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Maritim Raja Ali Haji, Novicasoviyanti13@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Maritim Raja Ali Haji, nurekakh2017@umrah.ac.id

email korespondensi: [azzanuzullahputri@umrah.ac.id](mailto:azzanuzullahputri@umrah.ac.id)

### ABSTRAK

Sains tidak dapat ditekankan pada penguasaan konsep sebagai produk saja namun juga harus mempertimbangkan proses dan sikap, karena pada hakikatnya sains meliputi produk proses dan sikap. Kegiatan praktikum adalah salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat mengembangkan proses dan sikap dalam pembelajaran biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aspek keterampilan melakukan percobaan pada kegiatan praktikum materi sistem koordinasi manusia di kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Tanjungpinang. Penelitian berikut merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini 153 peserta didik kelas XI MIPA yang diambil dengan menggunakan teknik cluster sampling. Data penelitian diperoleh melalui instrumen berupa rubrik penilaian kinerja dengan lembar observasi dan angket penilaian diri yang digunakan dalam dua kali praktikum materi sistem koordinasi manusia dengan panduan berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) sebagai pendukung dalam pengumpulan data. Hasil analisis data keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA menggunakan penilaian diri pada aspek merencanakan percobaan diperoleh kategori baik dan pada aspek melakukan percobaan diperoleh kategori sangat baik. Hasil analisis data menggunakan penilaian kinerja pada aspek keterampilan merencanakan dan melakukan percobaan diperoleh kategori sangat baik.

**Kata kunci:** Keterampilan Proses Sains; Merencanakan Percobaan; Melakukan Percobaan; Penilaian Diri, Penilaian Kinerja



## MELATIHKAN KARAKTER JUJUR DALAM KELAS DARING

Reni Ambarwati<sup>1</sup>, Nur Qomariyah<sup>2</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>3</sup>, Eva Kristinawati Putri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, reniambarwati@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, nurqomariyah@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, saridewi@unesa.ac.id

<sup>4</sup>Universitas Negeri Surabaya, evaputri@unesa.ac.id

email korespondensi: [reniambarwati@unesa.ac.id](mailto:reniambarwati@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Salah satu tantangan dalam pembelajaran daring adalah bagaimana mengajarkan nilai-nilai atau karakter kepada peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan upaya untuk melatih karakter jujur dalam kelas daring Bahasa Inggris untuk Biologi. Penelitian ini menggunakan one-shot case study. Penelitian dilakukan pada topik *Developing Paragraph* dalam lima kelas. Pembelajaran dilaksanakan secara daring dengan menggunakan Google Classroom yang difasilitasi dengan originality report pada fitur penugasan (assignment). Data berupa kemampuan menulis mahasiswa dan tingkat kejujurannya dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa dapat dilatih mengembangkan karakter jujur dalam menulis dan terpacu untuk bekerja secara jujur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran daring tetap dapat memfasilitasi pendidikan karakter.

**Kata kunci:** karakter jujur, kelas daring, google classroom

## PENGELOLAAN PERKULIAHAN DARING UNTUK MEMBELAJARKAN BERPIKIR KRITIS DAN ARGUMENTATIF

Rinie Puspitawati<sup>1</sup>, Ahmad Bashri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biologi, Universitas Negeri Surabaya, [riniepratiwi@unesa.ac.id](mailto:riniepratiwi@unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, [ahmadbashri@unesa.ac.id](mailto:ahmadbashri@unesa.ac.id)

email korespondensi: [riniepratiwi@unesa.ac.id](mailto:riniepratiwi@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Berpikir kritis, mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah merupakan kompetensi penting untuk adaptasi dalam kehidupan di Abad 21. Upaya menumbuhkan keterampilan tersebut terus dilakukan, salah satunya dilatihkan secara formal melalui implementasi kurikulum di sekolah maupun di perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan melatih kemampuan berpikir kritis, mengambil keputusan secara argumentatif pada mahasiswa melalui pengelolaan pembelajaran daring dengan multi moda, yaitu melalui WA grup, google meet, maupun penugasan. Data diperoleh melalui implementasi pada matakuliah struktur perkembangan tumbuhan pada mahasiswa prodi Biologi UNESA. Penelitian dilakukan mengikuti *one-shot case study*. Analisis dilakukan secara deskriptis kuantitatif. Hasil diukur melalui ketercapaian indikator yang representatif menggambarkan kemampuan berpikir kritis, mengambil keputusan secara argumentatif. Diperoleh hasil bahwa capaian ketuntasan indikator berpikir kritis lebih tinggi dibanding indikator mengambil keputusan secara argumentatif dengan proporsi ketercapaian indikator 0,76 dan 0,63.

**Kata kunci:** berpikir kritis, argumentasi, struktur perkembangan tumbuhan

**PEMETAAN MISKONSEPSI DAN PENGUATAN KONSEP  
FOTOSINTESIS-RESPIRASI UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI  
PROFESIONAL GURU SMP DI KABUPATEN NGANJUK**

**Yuni Sri Rahayu<sup>1</sup>, Evie Ratnasari<sup>2</sup>, Yuliani Yuliani<sup>3</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, [yunirahayu@unesa.ac.id](mailto:yunirahayu@unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, [evieratnasari@unesa.ac.id](mailto:evieratnasari@unesa.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, [yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Negeri Surabaya, [saridewi@unesa.ac.id](mailto:saridewi@unesa.ac.id)

**email korespondensi: [yunirahayu@unesa.ac.id](mailto:yunirahayu@unesa.ac.id)**

**ABSTRAK**

Miskonsepsi tidak hanya terjadi pada siswa tetapi juga terjadi pada guru, ataupun pada buku yang beredar di pasaran. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada guru adalah melakukan pemetaan miskonsepsi guru sekaligus melakukan pendampingan dan penguatan materi terkait sebagai upaya untuk memperbaiki konsep sehingga potensi miskonsepsi yang akan ditransfer ke peserta didik dapat dikurangi. Kegiatan PKM ini bertujuan memfasilitasi penguatan dan pengayaan materi Fotosintesis-Respirasi kepada Guru-guru MGMP IPA di Kabupaten Nganjuk yang diharapkan dapat memperbaiki konsep sehingga miskonsepsi yang terjadi dapat dikurangi. Kegiatan ini meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan refleksi. Luaran yang diinginkan adalah profil miskonsepsi guru IPA Kabupaten Nganjuk untuk konsep fotosintesis-respirasi dan dapat mengatasi miskonsepsi materi Fotosintesis-Respirasi sehingga dapat meningkatkan kompetensi profesionalnya. Hasil Kegiatan PKM yang dilakukan kepada Guru IPA Biologi Kabupaten Nganjuk menunjukkan bahwa 1) Guru mengalami miskonsepsi pada konsep fotosintesis-respirasi yang teridentifikasi sulit; 2) Terdapat perubahan pergeseran miskonsepsi yang dimiliki oleh guru menjadi konsep yang benar dengan peningkatan konsep sebesar 1,6 %; 3) Guru memiliki pengetahuan untuk mencari konsep yang salah pada buku-buku Biologi IPA.

**Kata kunci:** pemetaan miskonsepsi, kompetensi profesional, guru IPA, fotosintesis-respirasi

## IMPLIKASI E-PORTFOLIO DAN ASSIGNMENT TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA SELAMA PERKULIAHAN DARING EVOLUSI ERA PANDEMI

Muji Sri Prastiwi<sup>1</sup>, Winarsih Winarsih<sup>2</sup>, Dwi Anggorowati Rahayu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, mujiprastiwi@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, winarsih@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, dwirahayu@unesa.ac.id

email korespondensi: [mujiprastiwi@unesa.ac.id](mailto:mujiprastiwi@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menjelaskan implikasi E-Portofolio dan Assignment terhadap hasil belajar evolusi. Pembuatan E-Portofolio (<http://e-portofolio.id>) selama perkuliahan daring evolusi (<http://vlearning.unesa.ac.id>) tidak sekedar koleksi hasil belajar evolusi yang terdiri dari jawaban LKM (assignment), aktivitas diskusi, hasil kuis materi evolusi, melainkan alat reflektif yang menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan belajar mahasiswa selama periode waktu tertentu. Tujuan pembuatan E-Portofolio dapat meningkatkan pengajaran dan proses evaluasi pembelajaran dikarenakan mahasiswa mudah melakukan organisasi data hasil belajar. Metode penelitian yang digunakan adalah mix-method dengan sequential explanatory design yaitu metode kombinasi dengan tahapan penelitian kuantitatif dilanjutkan dengan penelitian kualitatif. Obyek studi adalah 83 mahasiswa yang memprogram Evolusi semester genap 2019 dan teknik analisis data menggunakan regresi linear dengan program SPSS. Implikasi E-Portofolio (X1) dan Assignment (X2) terhadap nilai Ujian akhir (Y) dituliskan dalam persamaan regresi yaitu  $Y = -134,116 + 0,587X1 + 1,924X2$ . E-Portofolio dan assignment berkontribusi positif terhadap nilai ujian akhir serta setiap penambahan variabel E-Portofolio dan assignment turut menambah nilai ujian akhir matakuliah evolusi.

**Kata kunci:** E-Portofolio, assignment, kuliah daring, evolusi, pandemi, Implikasi



---

## KEMAMPUAN GURU IPA SEKOLAH DASAR DALAM MELAKSANAKAN PENDEKATAN INKUIRI MELALUI PELATIHAN MODEL SEQIP

**Panut**

SDN Hatungan 1

email korespondensi: [hajipanutraharjo@gmail.com](mailto:hajipanutraharjo@gmail.com)

### ABSTRAK

Guru merupakan kunci keberhasilan dalam proses pembelajaran. Rendahnya mutu pendidikan pada dasarnya disebabkan banyak faktor, salah satunya adalah faktor kualifikasi guru. Dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang sanggup mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dan siap bersaing dalam era globalisasi ini maka harus benar-benar diperhatikan semua disiplin keilmuan termasuk di dalamnya adalah bidang keilmuan IPA. Penelitian tindakan sekolah bertujuan meningkatkan kemampuan guru dalam melaksanakan pendekatan inkuiri melalui model SEQIP di SD Binaan wilayah UPT Pendidikan di Kecamatan Hatungan. Penelitian dilaksanakan dalam 2 siklus. Subjek penelitian ini adalah guru Kelas V IPA di SD Binaan Wilayah UPT Pendidikan Kecamatan Hatungan pada tahun pelajaran 2015/2016 sebanyak 7 orang. Hasil penelitian ini menunjukkan ada peningkatan kemampuan guru kelas V dalam melaksanakan pendekatan inkuiri melalui model SEQIP. Peningkatan ini berdampak pada kemampuan melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

**Kata kunci:** Ilmu Pengetahuan Alam, Pendekatan Inkuiri, Model SEQIP

---

## KEGIATAN WORKSHOP UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN MENYUSUN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN TEMATIK

**Pardiyana**

SDN Tarungin 2

email korespondensi: [pardiyana07@gmail.com](mailto:pardiyana07@gmail.com)

### ABSTRAK

Hasil supervisi akademik semester genap 2018/2019 menemukan fakta bahwa guru memiliki dokumen Standar Nasional Pendidikan “sangat rendah”. Jika hal ini dibiarkan maka akan berdampak kualitas belajar siswa. Penelitian tindakan sekolah ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan aktivitas guru dalam membuat rencana pelaksanaan pembelajaran tematik melalui workshop. Penelitian sebanyak dua siklus, dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020. Subjek penelitian guru SD binaan wilayah UPT Pendidikan Kecamatan Hatungun yang tersebar pada 11 SD. Pengumpulan data dilakukan dengan menilai aktivitas guru dan produk RPP. Hasil penelitian menunjukkan menggunakan workshop dapat meningkatkan aktivitas guru, sikap dan minat guru, dan produk hasil workshop. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa workshop dapat meningkatkan keterampilan guru dalam membuat rencana pelaksanaan pembelajaran tematik.

**Kata kunci:** workshop, tematik, penelitian tindakan sekolah

**KETERAMPILAN GURU DALAM MEMBUAT RENCANA  
PELAKSANAAN PEMBELAJARAN TEMATIK MELALUI BIMBINGAN  
KELOMPOK**

**H. Abdurrahman**

SDN Tarungin 1 Kecamatan Hatungun Kabupaten Tapin

email korespondensi: [abdurrahman20081965@gmail.com](mailto:abdurrahman20081965@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian tindakan sekolah ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan guru dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran tematik melalui bimbingan kelompok. Subjek penelitian delapan orang guru di SDN Tarungin 1 Kecamatan Hatungun Kabupaten Tapin. Penelitian sebanyak dua siklus dilaksanakan dengan membimbing guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran melalui supervisi akademik ketika diadakan Kelompok Kerja Guru (KKG) di sekolah. Penelitian dilakukan pada semester I selama tiga bulan (Juli-November 2019). Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan aktifitas guru, sikap dan minat guru serta produk hasil kegiatan KKG.

**Kata kunci:** RPP, pembelajaran tematik, bimbingan kelompok

**ANALISIS KORELASI KEMAMPUAN LITERASI SAINS TERHADAP  
SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK SETELAH IMPLEMENTASI MODEL  
NATURE OF SCIENCE (NOS) PADA MATERI PEWARISAN SIFAT KELAS  
IX MTS MUSLIMAT NU PALANGKA RAYA**

**Noor Eka Febryana**

MAN Kotawaringin Timur

email korespondensi: [noorekaf@gmail.com](mailto:noorekaf@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini berlatar belakang dari kondisi pembelajaran di Kelas IX MTs Muslimat NU Palangka Raya yang masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yang belum dapat mengembangkan keterampilan literasi sains dan sikap ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik menggunakan model NoS berbantuan e-book online. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berupa analisis korelasi dengan desain penelitian Nonequivalent Control Group Design yang melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data literasi sains pada penelitian ini diambil dari hasil tes, angket, dan wawancara. Sedangkan data sikap ilmiah diambil dari hasil observasi, angket, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara literasi sains dan sikap ilmiah peserta didik kelas IX MTs Muslimat NU Palangka Raya pada materi pewarisan sifat dalam implementasi model NoS dengan nilai  $r=0,328$ .

**Kata kunci:** literasi sains; sikap ilmiah; nature of science



## INFOGRAFIS SERANGGA UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL DAN KEPEDULIAN SISWA TERHADAP LINGKUNGAN

**Sri Endang Purnami**

MA Tarbiyatul Banin Banat

email korespondensi: [purnamihidayat@gmail.com](mailto:purnamihidayat@gmail.com)

### ABSTRAK

Suhu bumi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi karbon di atmosfer sebagai dampak dari aktifitas manusia, organisme yang paling dapat menjawab perubahan lingkungan di bumi saat ini adalah serangga. Masyarakat secara umum belum begitu memahami potensi serangga dengan baik kecuali menganggapnya sebagai organisme pengganggu yang harus dimusnahkan dengan pestisida dan pada akhirnya akan menimbulkan gangguan keseimbangan dalam ekosistem. Pengenalan serangga dan potensi ekonomi maupun ekologisnya sejak dini sangat mutlak diperlukan untuk pemanfaatan secara berkelanjutan (*sustainable use*). Salah satunya adalah dengan membuat infografis tentang serangga yang bisa diakses baik secara online (flyer) maupun offline (poster). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan literasi digital dan kepedulian siswa terhadap lingkungan khususnya tentang keberadaan serangga. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan kelas X IPA Madrasah Aliyah Tarbiyatul Banin Banat sebagai sampelnya. Penelitian dilakukan beberapa tahap, dimulai dari pemberian materi tentang serangga dan pembuatan desain infografis dengan menggunakan canva, kemudian diakhiri dengan pengumpulan tugas individu berupa infografis potensi serangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan literasi digital dan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil observasi yang menunjukkan peningkatan sebesar 51% (literasi digital), 47% (kepedulian lingkungan), dan hasil angket sebesar 45% (literasi digital) dan 36% (kepedulian lingkungan). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembuatan info grafis (infogra) potensi serangga dapat meningkatkan literasi digital dan kepedulian siswa terhadap lingkungan.

**Kata kunci:** infografis, potensi, serangga, peduli, lingkungan

**PENERAPAN COACHING SKILL MELALUI MODEL PEMBELAJARAN  
RADEC (READ, ANSWER, DISCUSS, EXPLAIN ,CREATE) DALAM  
PEMBELAJARAN JARAK JAUH**

**Umi Hasanah**

SMK Negeri 1 Trowulan Kabupaten Mojokerto

email korespondensi: [umihasanahjourney@gmail.com](mailto:umihasanahjourney@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ketrampilan-ketrampilan baru yang dibutuhkan dalam era otomasi saat ini bukan hanya ketrampilan teknologi, namun juga ketrampilan emosional dan ketrampilan kognitif yang lebih tinggi, seperti kreatifitas dan kemampuan pemecahan masalah yang rumit. Sementara itu kondisi murid saat ini antara lain rendahnya minat baca atau membaca hanya pada saat ujian, kesulitan menemukan ide penelitian, masalah, proyek, kesulitan berkomunikasi lisan dan tulisan, ada kecenderungan mengajar dengan cara-cara bagaimana dulu kita belajar, ujian masih menekankan aspek kognitif, pembelajaran belum ditekankan di mana peserta didik memerlukan bantuan, dan berbagai model pembelajaran yang belum terimplementasi di sekolah pada umumnya. Model pembelajaran RADEC memiliki karakteristik menuju kompetensi masa depan yang diharapkan dan dibutuhkan oleh murid pada abad 21 Apakah semua guru bisa melaksanakan model pembelajaran RADEC dan skill apa yang dibutuhkan oleh guru sehingga mampu melakukan model pembelajaran RADEC di kelas. *Coaching skill* merupakan ketrampilan dasar guru yang bisa diterapkan dalam model pembelajaran RADEC dengan kemampuan coaching, guru akan mampu memotivasi dan menjadi figur bagi murid dalam melaksanakan model pembelajaran RADEC ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pentingnya coaching skill bagi guru untuk menerapkan suatu model pembelajaran dan untuk mengetahui sejauh mana penerapan coaching skill melalui model pembelajaran RADEC dalam pembelajaran jarak jauh pada topik ekosistem kelas X SMK Pertanian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melalui study literature. Dan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa apabila guru memiliki coaching skill maka akan mendukung dalam melaksanakan model pembelajaran RADEC pada pembelajaran jarak jauh pada topik ekosistem kelas X SMK Pertanian. Kesimpulan dari penelitian ini adalah coaching skill bias diterapkan dalam model pembelajaran RADEC pada pembelajaran jarak jauh pada topik ekosistem kelas X SMK Pertanian.

**Kata kunci:** coaching skill, model pembelajaran RADEC, Pembelajaran Jarak Jauh

## MAKALAH PENDAMPING KELOMPOK: BIOLOGI

### 1. Bidang Ekologi dan Ilmu Lingkungan

#### **PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN (BIOTIK DAN ABIOTIK) TERHADAP PERTUMBUHAN BEBERAPA VARIETAS UWI (*Dioscorea alata* L.) TERPILIH KOLEKSI KEBUN RAYA PURWODADI**

**Abban Putri Fiqa**

Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya-LIPI

email korespondensi: [abbanpf@gmail.com](mailto:abbanpf@gmail.com).

#### **ABSTRAK**

Uwi (*Dioscorea alata* L.) merupakan salah satu umbi-umbian sumber karbohidrat dan protein yang baik, sehingga dapat dipilih sebagai sumber karbohidrat diet. Akan tetapi selama ini penggunaannya sebagai sumber karbohidrat pengganti beras masih jarang digunakan, karena keterbatasan informasi mengenai pilihan varietas uwi dan bagaimana pembudidayaannya yang efektif. Penelitian bertujuan untuk menentukan faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan uwi terpilih. Penelitian dilakukan pada tujuh varietas uwi terpilih berdasarkan penelitian sebelumnya, yaitu aksesori nomor 28, 36, 42, 43, 57, 66, dan 86. Parameter lingkungan yang diamati yaitu jumlah dan jenis gulma, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH tanah dan kelembaban tanah. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan uji Biplot dengan software Past3. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis gulma invasif untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman komoditas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada tiga grup aksesori tanaman uwi berdasarkan perbedaan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhannya. Aksesori 28, 36 dan 66 dipengaruhi oleh intensitas cahaya, aksesori 86 dipengaruhi oleh pH tanah, dan aksesori 42, 43 dan 57 dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Sebagian besar gulma yang tumbuh di area penelitian merupakan jenis-jenis invasive yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman komoditas, sehingga perlu dilakukan penyiangan.

Kata kunci: aksesori terpilih, *Dioscorea alata* L., pertumbuhan, faktor biotik, faktor abiotik.

## EFEKTIVITAS SMART PORTABLE PEST REPELLENT TENAGA SURYA DALAM MENJAGA KELESTARIAN EKOSISTEM LINGKUNGAN

Riana Nurmalasari<sup>1</sup>, Yoto Yoto<sup>2</sup>, Marsono Marsono<sup>3</sup>, Blima Oktaviastuti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Malang, riana.nurmalasari.ft@um.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Negeri Malang, yoto.ft@um.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Negeri Malang, marsono.ft@um.ac.id

<sup>4</sup>Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, blima.oktavia90@gmail.com

email korespondensi: [riana.nurmalasari.ft@um.ac.id](mailto:riana.nurmalasari.ft@um.ac.id)

### ABSTRAK

Sektor pertanian memegang peranan penting bagi perekonomian di Indonesia. Pasalnya, hampir seluruh wilayah Indonesia menghasilkan padi setiap tahunnya. Namun masih terdapat faktor-faktor yang menghambat hasil panen seperti halnya hama padi. Hal ini menyebabkan jumlah dan kualitas padi yang dipanen tidak sebaik yang diharapkan. Salah satu upaya yang ditempuh untuk menanggulangi hama padi yaitu dengan merancang alat *smart portable pest repellent* tenaga surya dengan memanfaatkan bunyi frekuensi. Pembuatan alat ini dimaksudkan untuk meminimalisir dampak kerugian saat panen yang disebabkan oleh tikus, burung, serangga, dan hama padi lainnya. Alat ini memanfaatkan bunyi frekuensi yang ramah lingkungan untuk mengusir hama sehingga tidak menyebabkan kerusakan kelestarian ekosistem lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan penggunaan *smart portable pest repellent* untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian dengan kelestarian ekosistem lingkungan. Penelitian ini termasuk penelitian korelasional. Populasi penelitian ini adalah petani yang tergabung dalam kelompok tani di Madiun. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis regresi linier. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kesimpulan terdapat hubungan positif yang signifikan antara penggunaan *smart portable pest repellent* untuk produktivitas hasil pertanian terhadap kelestarian ekosistem lingkungan ( $R\ 0,662$  dan  $\text{sig. } 0,000$ ).

Kata kunci: *smart portable pest repellent*, tenaga surya, lestari, ekosistem, lingkungan.



## ESTIMASI KARBON STOK PADA TIGA TIPE AREA REKLAMASI PASCA TAMBANG PT. BHARINTO EKATAMA, KALIMANTAN TIMUR

Fauziah<sup>1</sup>, Abban Putri Fiqa<sup>2</sup>, Dewi Ayu Lestari<sup>3</sup>, Sugeng Budiharta<sup>4</sup>

Purwodadi Botanic Garden V Research Center for Plant Conservation and Botanic Gardens, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), fauziahkrp@gmail.com

Purwodadi Botanic Garden V Research Center for Plant Conservation and Botanic Gardens, Indonesian Institute of Sciences (LIPI, abbanpf@gmail.com

Purwodadi Botanic Garden V Research Center for Plant Conservation and Botanic Gardens, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), chunyang\_dee@yahoo.co.id

Purwodadi Botanic Garden V Research Center for Plant Conservation and Botanic Gardens, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), sugengbudiharta@yahoo.com

email korespondensi: [fauziahkrp@gmail.com](mailto:fauziahkrp@gmail.com)

### ABSTRAK

Keberhasilan suatu proses reklamasi kawasan bekas tambang batubara, dapat dilakukan dengan menghitung nilai stok karbon dalam kawasan tersebut. Karbon stok merupakan salah satu bentuk layanan ekosistem yang dapat dinilai secara kuantitatif dan dibandingkan dengan conservation area sebagai kawasan pedoman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui potensi karbon stok yang tersimpan pada tiga tipe area reklamasi pasca tambang di PT. Bharinto Ekatama, Kalimantan Timur, dibandingkan dengan nilai stok karbon dalam kawasan hutan alami (*conservation area*) yang dijadikan sebagai kawasan pedoman. Penelitian dilakukan dengan membuat plot di dalam area hutan dan di beberapa tipe area reklamasi, pada fase vegetasi pohon dan sapling. Selanjutnya, hasil penelitian masing-masing tipe area dianalisis secara deskriptif dan kemudian dibandingkan dengan hasil analisis dari conservation area. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada usia tanam yang sama, tipe plot reklamasi yang ditanami pohon naungan *fastgrow* dengan tiga spesies berbeda, memiliki nilai karbon stok yang lebih besar dibandingkan yang hanya ditanami 1 jenis naungan, ataupun tanpa naungan, yaitu berturut-turut sebesar 53.7 ton/ha, 37.8 ton/ha dan 2.9 ton/ha. Akan tetapi nilai karbon stok pada ketiga tipe area reklamasi ini masih jauh lebih rendah, jika dibandingkan dengan nilai karbon stok yang dimiliki oleh conservation area yang mencapai 296.8 ton/ha, atau sekitar 6 kali lipat dari cadangan karbon di tipe reklamasi dengan tiga macam jenis naungan. Dengan demikian, semakin beragam tanaman yang ditanam dalam suatu area reklamasi, dapat menyumbang karbon stok lebih besar. Selain itu, penanaman tanaman naungan juga dapat membantu meningkatkan nilai cadangan karbon pada suatu area reklamasi.

Kata kunci: Karbon Stok, Estimasi, Area Reklamasi, Conservation Area

## ANALISIS POLA PENYEBARAN POPULASI HEWAN PERAIRAN DI KAWASAN PESISIR PANTAI JUMIANG MADURA

**Ilham Widia Yusa**

Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Trunojoyo Madura

email korespondensi: [ilhamwidia123@gmail.com](mailto:ilhamwidia123@gmail.com)

### ABSTRAK

Madura merupakan pulau yang memiliki tipe iklim kering yang mempunyai jumlah curah hujan berkisar antara 1328-1571 mm/th. Kabupaten Pamekasan merupakan salah satu dari empat kabupaten yang berada di pulau Madura. Letak geografis kabupaten Pamekasan diantara 113°19'-113°58' BT dan 6°51'- 7°31' LS. Pantai Jumiang adalah salah satu pantai yang berada di pesisir selatan Kabupaten Pamekasan yang merupakan salah satu objek wisata, Pantai Jumiang memiliki keanekaragaman spesies yang beranekaragam. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pola penyebaran hewan perairan di kawasan Pantai Jumiang. Penelitian ini merupakan penelitian survai dengan metode kuadran. Penentuan plot sempel yang digunakan yaitu berjumlah 5 plot dengan ukuran 1 x 1 m<sup>2</sup>, 2 x 2 m<sup>2</sup>, 4 x 4 m<sup>2</sup>, 8 x 8 m<sup>2</sup>, 16 x 16 m<sup>2</sup> dengan pengambilan tempat secara acak atau random. Teknik analisis data menggunakan rumus Shanon-Wiener, dengan mencari nilai Indeks Nilai Penting (INP) yang diperoleh dari Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR) yang kemudian akan menentukan tingkat keanekaragaman menggunakan indeks Morisita. Hasil penelitian menunjukkan kawasan pantai jumiang memiliki tingkat indeks keanekaragaman yang cukup bervariasi yang ditemukan 9 spesies, nilai indeks morisita yang diperoleh dari kelima plot, yaitu 1,17; 1,29; 1,36; 1,39; dan 1,22. Pola penyebaran hewan perairan dikawasan pantai jumiang yaitu mengelompok.

Kata kunci: Madura; Pantai Jumiang; Metode Kuadran; Indeks Morisita

## ANALISIS KONDISI TUTUPAN TERUMBU KERANG DI PERAIRAN PULAU PRAMUKA, KEPULAUAN SERIBU MENGGUNAKAN METODE LINE INTERCEPT TRANSECT (LIT)

Rega Permana<sup>1</sup>, Nora Akbarsyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perikanan, PSDKU Universitas Padjadjaran Pangandaran,  
rega.permana@unpad.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Perikanan, PSDKU Universitas Padjadjaran Pangandaran,  
n.akbarsyah@unpad.ac.id

email korespondensi: [rega.permana@unpad.ac.id](mailto:rega.permana@unpad.ac.id)

### ABSTRAK

Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem khas kawasan tropis dengan keanekaragaman hayati tinggi yang memiliki peranan penting baik secara biologis, ekologis, fisika maupun sosial dan ekonomi. Beberapa kawasan terumbu karang di Indonesia dilaporkan mengalami kerusakan selain karena perubahan iklim yang berdampak pada naiknya suhu permukaan air laut dan pengasaman laut, namun juga karena faktor anthropogenic dan pengelolaan pariwisata bahari yang tidak bertanggung jawab. Penelitian ini akan menganalisis kondisi terumbu karang di Pulau Pramuka yang merupakan salah satu pulau destinasi wisata di Kepulauan Seribu. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Line Intercept Transect (LIT) di titik koordinat yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya Jenis terumbu karang yang mendominasi adalah jenis Acropora Submassive (ACS) yaitu sebanyak 18.9% dan Acropora Branching (ACB) sebanyak 12.48%. Selain itu jenis lifeform lain juga ditemukan seperti coral foliase (9,42%), Coral Miliepora (9,2%), Coral Massive (4,8%), Acropora Encrusing (4,24%) dan lain sebagainya. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Pramuka masih tergolong sangat baik dengan presentasi total tutupan karang sebesar 81%. Upaya penjagaan ekosistem terumbu karang di wilayah ini perlu diperhatikan supaya kondisinya dapat terus terjaga.

Kata kunci: Line Intercept Transect, Pulau Pramuka, Terumbu Karang

---

## ENVIRONMENT EFFICACY AND ITS RELATIONSHIP WITH ENVIRONMENTAL LITERACY OF UNDERGRADUATE BIOLOGY EDUCATION STUDENTS

**Kuni Mawaddah**

Universitas Negeri Malang

email korespondensi: [mawaddah.1803418@students.um.ac.id](mailto:mawaddah.1803418@students.um.ac.id)

### ABSTRAK

Nowadays, the problems of science are increasingly complex. Environmental education received by students should be a solution to solving environmental problems. Teachers are expected to teach about the phenomena of environmental problems and their solutions to students well. This study aims to determine the level of environmental literacy and environmental efficacy on the pro environmental behaviour of undergraduate biology education students in the Biology Department, FMIPA, Universitas Negeri Malang and examine the relationship between environmental efficacy and environmental literacy. This research was a quantitative descriptive survey study in the Department of Biology, Faculty of Mathematic and Science, in the even semester of academic year 201/2020 in January – V February 2019. The sample of this study was the sophomore of undergraduate biology education students who were taking an Ecology course in the Biology Department, FMIPA, Universitas Negeri Malang. Undergraduate biology education students environmental literacy was measured by Environmental Literacy Scale for Adults and environmental literacy was measured by Literacy Scale for Adults. After the data were normal and homogenous then it was tested using the Pearson correlation test with a 95% confidence interval. The findings of this study show that the level of environmental literacy of preservice teacher student.

Kata kunci: Undergraduate biology education students, Environment Efficacy, Environmental Literacy



**SIZE DISTRIBUTION AND SEX RATIO OF BLUE SWIMMING CRAB  
(*Portunus pelagicus*, LINNAEUS, 1758) FROM JAVA SEA INDONESIA**

**Vella Rohmayani**

Universitas Muhammadiyah Surabaya,

email korespondensi: [vella.yani28@gmail.com](mailto:vella.yani28@gmail.com)

**ABSTRAK**

High economic value of *Portunus pelagicus* makes capture in nature done continuously without regard to biological phases, so that it might overfishing occurrence. The purpose of this research are to analyze the size distribution and sex ratio of the blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) in the Java Sea Indonesia. The research sampling was collected during January - March 2020. The total samples obtained were 156 females and 144 males. Moreover, the width sizes of carapace are grouped into 10 classes, and obtained mode in class 8 with a carapace width range of 120.00 - 129.99 mm in males, females and ovigerous females. Therefore, the sex ratio of *Portunus pelagicus* was 1.08: 1 (females: male), where the amount of female was higher than male.

Kata kunci: *Portunus pelagicus*; size distribution; sex ratio; Java sea

## UJI DAYA TAHAN DAN VIABILITAS BIJI TUMBUHAN INVASIF *Acacia decurrens* (WENDL.) WILD

Sunardi<sup>1</sup>, Sulistijorini Sulistijorini<sup>2</sup>, Titiek Setyawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, sunardi.mansyur@gmail.com

<sup>2</sup>IPB University, ssulistijorini@yahoo.com

<sup>3</sup>Puslitbang Hutan, Badan Litbang dan Inovasi, KLHK, titiek2962@gmail.com

email korespondensi: [sunardi.mansyur@gmail.com](mailto:sunardi.mansyur@gmail.com)

### ABSTRAK

*Acacia decurrens* (Wendl.) wild. merupakan jenis tumbuhan invasif yang sangat mendominasi wilayah Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM). Salah satu ciri tumbuhan asing invasif adalah produksi biji dalam jumlah yang banyak, toleran dan plastisitas terhadap perubahan kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap dormansi biji *A. decurrens*. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung hipotesis bahwa awan panas erupsi gunung Merapi berperan dalam proses invasi *A. decurrens* di kawasan TNGM. Perlakuan yang dikukan untuk mengetahui pengaruh suhu adalah perendaman, pemanasan langsung dan penambahan hormon pengatur tumbuh. Perlakuan perendaman biji *A. decurrens* dilakukan pada suhu P0: suhu air tanpa pemanasan (27°C), 40°C, 60°C, 80°C, dan 100°C. Perlakuan perlakuan kimiawi menggunakan larutan KNO<sub>3</sub> konsentrasi 0% (kontrol), 0,2%, 0,5%, 1%, dan 2%. Perlakuan pemanasan langsung biji pada suhu 40°C, 60°C, dan 80°C. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan perendaman dan pemanasan langsung pada suhu 60°C berdampak signifikan terhadap perkecambahan biji *A. decurrens*. Sedangkan perlakuan perendaman menggunakan KNO<sub>3</sub> yang optimal meningkatkan perkecambahan biji adalah konsentrasi 0.2% dan 0.4%. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan biji bertahan pada suhu tinggi dan dapat mendukung bahwa erupsi gunung Merapi disertai dengan awan panas telah membantu pemecahan dormansi *seedbank A. decurrens*.

Kata kunci: Viabilitas biji; Invasif; Suhu; *Acacia decurrens*; Awan panas

## PENGGUNAAN MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIONDIKATOR KUALITAS AIR SUNGAI GAJAH WONG

Mega Pratika<sup>1</sup>, Kisworo Sutedjo<sup>2</sup>, Djoko Rahardjo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, mega.pratika1519@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, kisworo@yahoo.com

<sup>3</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, djoko@staff.ukdw.ac.id

email korespondensi: [mega.pratika1519@gmail.com](mailto:mega.pratika1519@gmail.com)

### ABSTRAK

Sungai Gajah Wong pada tahun 2015 telah mengalami pencemaran limbah anorganik maupun organik yang bersumber dari aktivitas penduduk sekitar Sungai Gajah Wong. Tujuan dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik kualitas perairan Sungai Gajah Wong berdasarkan parameter fisik-kimia, dan parameter biologi. Sedangkan parameter biologiumumnya disebut dengan bioindikator, salah satu bioindikator yang digunakan yaitu makroinvertebrata. Metode pengambilan sampel makroinvertebrata di Sungai Gajah Wong menggunakan *purposive random sampling* kemudian dilakukan identifikasi dan dianalisis menggunakan *Famili Biotic Index* (FBI). Berdasarkan data penelitian yang diperoleh dapat diketahui bahwa pada kondisi karakteristik di Sungai Gajah Wong yang mendominasi yaitu aktivitas penambangan pasir yang hampir dijumpai dari hulu hingga hilir. Pada parameter fisik-kimia hasil yang didapatkan fluktuatif yang di mana, terdapat perbedaan yang signifikan ( $\text{sig} < 0.01$ ) pada parameter TDS, TSS, kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, lebar sungai, kekeruhan, nilai permanaganat, nitrat, dan fosfat. Berdasarkan hasil FBI di Sungai Gajah Wong, kualitas status perairan tercemar sedang dengan rentan nilai sebesar 5.26-6.70. Makroinvertebrata yang ditemukan yaitu untuk jumlah individu sebanyak 675 yang terdiri dari 16 spesies, 16 genus, 12 famili, 8 ordo, 4 kelas. Pada Kelas insecta terdapat 5 ordo yang terdiri dari 4 famili dan 5 genus, sedangkan kelas Gastropoda terdiri dari 1 ordo, 2 famili, 5 genus. Pada kelas Malacostraca terdiri dari 1 ordo, 2 famili, serta 2 genus, sedangkan kelas Clitellata hanya terdiri dari 1 ordo, 1 famili, dan 1 genus. Kesimpulan dari penelitian di Sungai Gajah Wong yaitu Sungai Gajah Wong telah terpolusi tingkat sedang dengan ditemukan kelas Gastropoda yang hampir dijumpai di Sungai Gajah Wong.

Kata kunci: Famili Biotic Index, Makroinvertebrata, Malacostraca, Pencemaran, Sungai Gajah Wong

## TREN KANDUNGAN SENYAWA ANORGANIK SEBAGAI INDIKATOR STATUS TROPIK DANAU MANINJAU

**Reni Nastuti**

Universitas Diponegoro

email korespondensi: [reni.nastuti@gmail.com](mailto:reni.nastuti@gmail.com)

### ABSTRAK

Danau Maninjau memiliki banyak fungsi baik secara ekologi, ekonomi maupun sosial bagi masyarakat di sekitarnya. Namun fungsi tersebut menjadi kurang optimal berkaitan dengan problem pencemaran, sedimentasi maupun eutrofikasi yang di sebabkan oleh aktifitas antropogenik maupun faktor alam sehingga kandungan senyawa Anorganik di danau meningkat. Hal ini telah menyebabkan terjadinya perubahan status tropik Danau maninjau. Oleh karena itu maka Danau Maninjau merupakan salah satu dari 15 Danau prioritas nasional II 2019-2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tren kandungan senyawa anorganik sebagai indikator status tropik Danau Maninjau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah study literature dengan mengumpulkan sejumlah data hasil penelitian yang berkaitan dengan kualitas air Danau Maninjau. Data kualitas air di kumpulkan mulai tahun 2010-2020. Parameter kualitas air yang dikumpulkan diantaranya pH, BOD, COD, DO, Total Fosfat, NO<sub>3</sub> sebagai N, NH<sub>3</sub>-N dan kecerahan. Kemudian data yang terkumpul dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 untuk melihat kriteria kualitas air kelas II serta berdasarkan data yang terkumpul di tentukan klasifikasi status Tropik Danau Maninjau. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh, beberapa parameter sudah melebihi batas persyaratan kualitas air kelas II dan dari data hasil penelitian yang di peroleh maka status tropik Danau Maninjau sudah dalam status eutropik dan mesotropik. Kualitas perairan danau dari waktu ke waktu mengalami penurunan di sebabkan oleh kegiatan penduduk di sekitar danau maupun di badan danau serta factor alam yang cenderung bersifat produktif yang menghasilkan limbah sehingga menurunkan kualitas air Danau Maninjau.

Kata kunci: Indikator ,Senyawa Anorganik , Status Tropik



---

## STUDI LITERATUR: KEMAMPUAN SORGHUM SEBAGAI TANAMAN FITOREMEDIASI LOGAM BERAT

Luluk Lusiana Anjani<sup>1</sup>, Winarsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas negeri Surabaya, luluklusiana354@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, winarsih@unesa.ac.id

email korespondensi: [luluklusiana354@gmail.com](mailto:luluklusiana354@gmail.com)

### ABSTRAK

Kualitas tanah sangat mempengaruhi kelayakan hidup manusia, kualitas tanah dapat dilihat dari konsentrasi logam berat (Cd,Cu,Zn, serta Pb).metode mengurangi jumlah logam berat dalam tanah dapat dilakukan dengan fitoremediasi tanah pada tanaman. Tanaman yang digunakan sebagai agen fitoremediasi adalah Sorghum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas kemampuan Sorghum dalam menyerap atau mengikat logam berat berupa (Cd,Cu,Zn, dan Pb) didalam tanah. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan meriview beberapa jurnal yang berkaitan dengan kemampuan Sorghum sebagai agen fitoremediator logam berat dalam tanah. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tanaman Sorghum mampu menyerap logam berat (Cd,Cu,Zn, dan Pb) dengan akar sebagai pusat penyerapan yang tertinggi.

Kata kunci: fitoremediasi; logam berat; sorghum

## KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA BENTIK DI PERAIRAN SITU CIRIUNG, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT

**Aiman Ibrahim**

Pusat Penelitian Limnologi LIPI

email korespondensi: [aiman@limnologi.lipi.go.id](mailto:aiman@limnologi.lipi.go.id)

### ABSTRAK

Situ Ciriung merupakan salah satu situ urban (*urban pond*) yang terletak di kawasan Cibinong Raya, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Lahan perkebunan dan kegiatan peternakan di sekitar situ serta saluran inlet yang membawa limbah domestik dapat mempengaruhi kehidupan biota seperti makroinvertebrata benthik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komunitas makroinvertebrata benthik di perairan Situ Ciriung. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2020 di tiga stasiun penelitian yang meliputi inlet, outlet, dan sekitar area jalan raya. Sampel makroinvertebrata benthik diambil dari sedimen pada setiap stasiun dengan menggunakan Eckman grab sebanyak tiga kali dikompositkan. Berdasarkan hasil penelitian, secara keseluruhan ditemukan 10 spesies makroinvertebrata benthik yang tergolong ke dalam tiga kelas meliputi kelas Gastropoda (6 spesies), Oligochaeta (3 spesies), dan Insecta (1 spesies). Spesies *Melanoides tuberculata* memiliki kelimpahan tertinggi dengan nilai rata-rata sebesar 244 individu/m<sup>2</sup>. Nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener ( $H_1'$ ) berkisar 0,00;X1,00 dengan kategori rendah. Nilai indeks kemerataan Pielou (E) berkisar 0,00;X0,91 dengan kategori rendah hingga tinggi.

Kata kunci: komunitas; makroinvertebrata benthik;; Situ Ciriung

## KAJIAN IKLIM MIKRO DI SEKITAR AREA KOLEKSI DALAM MENDUKUNG PELESTARIAN MANGGA LOKAL DI KEBUN RAYA PURWODADI

**Apriyono Rahadianoro**

Purwodadi Botanic Garden, Rasearch Center for Plant Conservation and Botanic  
Gardens, Indonesian Institute of Sciences Indonesia (LIPI)

email korespondensi: [onoy29@gmail.com](mailto:onoy29@gmail.com)

### ABSTRAK

Kebun Raya Purwodadi merupakan salah satu lembaga konservasi tumbuhan eksitu yang bergerak di bidang pelestarian atau konservasi tumbuhan khusus kawasan dataran rendah kering Indonesia. Kebun Raya Purwodadi memiliki lebih dari 900 marga dan 2000 spesies tanaman dan salah satu yang terkenal sebagai penghasil buah adalah *Mangifera indica* atau mangga. Tanaman mangga merupakan komoditas buah-buahan yang penting di dunia dan telah banyak dikembangkan di Indonesia. Di Kebun Raya Purwodadi sendiri terdapat tujuh spesies dan puluhan varietas mangga lokal. Mangga lokal sangat penting dilestarikan karena merupakan sumber plasmanutfah yang berguna untuk masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi iklim mikro sekitar area koleksi dalam kaitannya mendukung pelestarian mangga lokal di Kebun Raya Purwodadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa area koleksi memiliki beberapa kondisi iklim mikro yang perlu diperhatikan. Area koleksi mangga lokal baik ternaung maupun terbuka ternyata memiliki kelembaban udara yang relatif tinggi. Penyebab tingginya kelembaban udara di area kebun mangga diketahui ada dua faktor. Permukaan tanah yang tertutup vegetasi rumput dan terpapar sinar matahari menyebabkan udara sekitar menjadi jenuh atau lembab akibat proses penguapan tanaman. Proses penguapan di area vegetasi rumput lebih tinggi dibandingkan permukaan tanah terbuka. Selain itu, vegetasi pohon yang mengelilingi area kebun mangga dapat mengakibatkan sirkulasi pergerakan angin terhambat sehingga uap air tertahan di dalam. Kondisi udara yang terlalu lembab menyebabkan tanaman mangga rentan terserang hama dan penyakit. Selain kelembaban udara, cekaman intensitas cahaya rendah di bawah kanopi pohon peneduh juga menurunkan pertumbuhan mangga.

Kata kunci: Mangga lokal, iklim mikro, konservasi tumbuhan, Kebun Raya Purwodadi

## PENGEMBANGAN MASKER KAIN DENGAN HERBAL UNTUK MENCEGAH PENULARAN COVID-19

**Herlina Fitrihidajati<sup>1</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>2</sup>, Winarsih Winarsih<sup>3</sup>, Tarzan Purnomo<sup>4</sup>, Sunu Kuntjoro<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, herlinafitrihidajati@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, fidarachmadiarti@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, winarsih@unesa.ac.id

<sup>4</sup>Universitas Negeri Surabaya, tarzanpurnomo@unesa.ac.id

<sup>5</sup>Universitas Negeri Surabaya, sunukuntjoro@unesa.ac.id

email korespondensi: [herlinafitrihidajati@unesa.ac.id](mailto:herlinafitrihidajati@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghsailkan masker berbahan kain cotton dengan penambahan herbal yang nyaman dipakai dan (2) mendeskripsikan kenyamanan responden dengan menggunakan masker berbahan kain cotton dengan penambahan herbal. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang terdiri dari tahap persiapan meliputi pemilihan jenis kain masker, penentuan bahan herbal isi masker, penentuan partikel herbal, pembuatan instrumen angket respon dan pembentukan kelompok sasaran. Tahap pengembangan dilakukan di Research Laboratory, Laboratorium Science Universitas Negeri Surabaya, sedangkan tahap pelaksanaan uji coba masker kain dengan herbal serta penyebaran, pengisian dan pengumpulan angket respon dilakukan di daerah Surabaya dan Mojokerto. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan September 2020. Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu respon kenyamanan dari responden dengan menggunakan masker berbahan kain cotton dengan penambahan herbal campuran yang meliputi: 1) serbuk daun sirih merah dan pandan, serta 2) serbuk daun sirih merah dan kulit jeruk, 3) rajangan daun sirih merah dan padandan, serta 4) rajangan daun sirih merah dan kulit jeruk. Pegumpulan data dengan menggunakan metode kuesioner. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) telah dihasilkan masker berbahan kain cotton dengan penambahan herbal yang nyaman dipakai, 2) terdapat 4 golongan daya minat responden terhadap masker dengan variasi bentuk herbal, dengan persentase minat tertinggi pada variasi masker berbentuk keduanya (serbuk dan rajangan) sebesar 62,97%, persentase minat masker berbentuk rajangan sebesar 18,5%, persentase masker berbentuk serbuk sebanyak 14,8%, dan persentase responden yang tidak minat dengan masker bentuk (serbuk dan rajangan) sebanyak 3,7%.

Kata kunci: masker kain cotton, serbuk herbal



## PROFIL CEMARAN KROM DAN AKUMULASINYA DALAM IKAN DI SUNGAI OPAK

Windu Septriany Manusiwa

Universitas Kristen Duta Wacana

email korespondensi: [winduseptriany@gmail.com](mailto:winduseptriany@gmail.com)

### ABSTRAK

Sungai Opak merupakan salah satu sungai di Yogyakarta yang memiliki peranan sebagai ekosistem sungai besar dan menunjang kehidupan masyarakat. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui profil cemaran dan akumulasi logam berat kromium (Cr) pada ikan yang ditangkap dari Sungai Opak, Bantul. Penelitian dilakukan pada 6 lokasi di sepanjang aliran Sungai Opak meliputi sampel air, sedimen, daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan nilem (*Osteochilus vittatus*). Metode analisis logam kromium pada sampel uji menggunakan Atomic Absorption Spectrometer (AAS). Dari hasil penelitian ditemukan nilai rerata konsentrasi krom pada air sungai sebesar 0,01889mg.kg<sup>-1</sup>, pada sedimen 0,7125mg.kg<sup>-1</sup>, ikan nila sebesar 0,3799mg.kg<sup>-1</sup> dan ikan nilem sebesar 0,8489mg kg<sup>-1</sup>, sehingga distribusi krom yang paling besar hingga kecil secara berturut sampel daging ikan nilem > sedimen > ikan nila > air. Berdasarkan nilai faktor biokonsentrasi ikan nila digolongkan dalam kategori akumulatif sedang dan ikan nilem sebagai akumulatif tinggi. Nilai krom pada sampel daging ikan masih berada dibawah standar baku mutu Dirjen POM 1989 yakni sebesar 2,5 mg Kg<sup>-1</sup>.

Kata kunci: Akumulasi; Ikan; Kromium; Sungai Opak

## PENAMBAHAN STRATER MIKROBIA PADA PEMBUATAN PUPUK KOMPOS BERBAHAN SAMPAH ORGANIK

Sabrina Haifa Rosyadah<sup>1</sup>, Rizki Yulia Oxi<sup>2</sup>, Herlina Fitrihidajati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Unesa, herlinafitrihidajati@unesa.ac.id

<sup>2</sup>SMA Negeri 1 Sidoarjo, sabrinarosyadah@gmail.com

<sup>3</sup>KOPHI Jatim, rizkiyuliaoxi5@gmail.com

email korespondensi: [sabrinarosyadah@gmail.com](mailto:sabrinarosyadah@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos; (2) mendeskripsikan profil dari proses pengomposan bahan sampah organik pada jumlah starter mikrobial yang berbeda; (3) mendeskripsikan struktur dan kualitas pupuk kompos secara fisik. Metode penelitian dilakukan secara percobaan atau eksperimental dengan variabel manipulasi jumlah starter mikrobial yang berbeda dan variabel respon adalah kualitas pupuk kompos secara fisik. Metode pengomposan mengacu pada model takakura dengan starter dari kompos yang sudah jadi, bahan sampah organik berasal dari sampah dapur dan sisa makanan. Parameter yang diukur adalah profil dari proses pengomposan selama 7 hari dan struktur kompos secara fisik. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) sampah organik dapat dijadikan pupuk kompos; (2) ada perbedaan profil dari hasil proses pengomposan pada jumlah starter mikrobial yang berbeda; (3) kualitas kompos secara fisik pada penambahan jumlah starter mikrobial yang lebih banyak menunjukkan struktur berupa remahan, sedangkan pada kualitas kompos dengan jumlah starter mikrobial yang lebih sedikit masih berupa tanah yang lebih basah

Kata kunci: mikrobial, pupuk kompos, sampah organik

## EKSPLORASI RAGAM KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT JAWA TIMUR

**Dwi Anggorowati Rahayu<sup>1</sup>, Firas Khaleyla<sup>2</sup>, Fida Rachmadiarti<sup>3</sup>, Pramita  
Yakub<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Department of Biology Universitas Negeri Surabaya, [dwirahayu@unesa.ac.id](mailto:dwirahayu@unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, [firaskhaleyla@unesa.ac.id](mailto:firaskhaleyla@unesa.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, [fidarachmadiarti@unesa.ac.id](mailto:fidarachmadiarti@unesa.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Negeri Surabaya, [pramitayakub@unesa.ac.id](mailto:pramitayakub@unesa.ac.id)

**email korespondensi: [dwirahayu@unesa.ac.id](mailto:dwirahayu@unesa.ac.id),**

### ABSTRAK

Kearifan lokal hadir bersamaan dengan terbentuknya masyarakat dalam suatu wilayah yang memiliki kekhasan budayanya tersendiri. Kearifan lokal mencirikan karakter unik yang dilestarikan oleh suatu masyarakat. Jawa Timur terkenal memiliki variasi ragam budaya dan bentuk kearifan lokal, namun ragam tersebut masih sedikit terdeskripsikan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif melalui pendekatan survey yang dianalisis secara deskriptif. Bentuk ragam kearifan lokal masyarakat Jawa Timur dapat dideskripsikan dalam hal pengelolaan lingkungan (Reresikan Tritisan masyarakat Pacitan; pelestarian lingkungan Desa Labuhan, Madura), pemanfaatan tumbuhan dalam upacara adat (Wringin anom Gresik; Sedekah Bumi), konservasi tumbuhan (Pohon lontar di Gresik), konservasi hewan (Nyadran di Sidoarjo, Sapi Sapudi yang dikonservasi sebagai bagian budaya Karapan Sapi Madura; konservasi ikan di sumber air Gua Ngerong Tuban, Ikan Tombro di Danau Biru Pasuruan), pengelolaan sumber mata air (Sumber Benteng Kediri, Sesaji Sumur Tua, siraman Sedudo), potensi makanan khas daerah (Pecel Semanggi, sirup mangrove Wonorejo; Jumbrek Lamongan), dan penerapan Ekowisata berbasis kearifan lokal daerah. Ragam kearifan lokal tersebut menampilkan kekhasan masyarakat Jawa Timur yang terus diterapkan secara turun temurun.

Kata kunci: kearifan lokal, budaya, masyarakat, jawa timur

## 2. Zoologi dan Fisiologi Hewan

### LINGKUP KAJIAN SISTEMATIKA, TAKSONOMI, KLASIFIKASI DAN BIOSISTEMATIKA DI BIDANG ZOOLOGI

**Bambang Agus Suropto**

Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

email korespondensi: [Bambangsuripto@mail.ugm.ac.id](mailto:Bambangsuripto@mail.ugm.ac.id)

#### ABSTRAK

Disiplin sistematik biologi (atau sistematik pengertian umum) adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari keragaman hayati, dengan tugas utama antara lain untuk mengungkap dan menjelaskan persamaan dan perbedaan antara organisme: bagaimana perbedaan itu terjadi, apa arti perbedaan struktural dan fungsional dalam konteks proses adaptif dan evolusioner dll. Di dalam rumpun disiplin sistematik biologi terdapat subdisiplin klasifikasi (diperkenalkan sejak 3 SM), sistematik (dalam arti sempit V diperkenalkan sejak 1735 ), taksonomi (diperkenalkan sejak 1813), dan biosistematik (diperkenalkan sejak 1943). Tetapi banyak pengajar dan pendidik bidang zoology yang tidak memahami perbedaan lingkup dan obyektif pokok dari keempat subdisiplin tersebut di atas. Tujuan review paper ini adalah untuk mengetahui perbedaan lingkup dan penekanan obyek kajian sistematik, taksonomi, klasifikasi dan biosistematik bidang zoology berdasarkan literature utama dan relatif terbaru. Metode: pengumpulan data literature bidang zoology tentang pokok kajian sistematik V taksonomi V klasifikasi - biosistematik dan substansi literature yang terpilih dianalisis secara deskriptif-analitik-komparatif. Hasil singkat review menunjukkan bahwa walaupun terkadang dijumpai keempat subdisiplin jadi sinonim antar satu dengan lainnya, namun di literature utama bidang zoology, subdisiplin taksonomi, klasifikasi, dan biosistematik menjadi bagian dari subdisiplin sistematik; walaupun ketiga subdisiplin itu mempunyai tugas dan prosedur serta obyektif yang berbeda dan saling melengkapi. Kesimpulan, pendidik dan pengajar bidang zoology sebaiknya memahami keempat subdisiplin dengan baik agar tidak salah sasaran antara lingkup yang dikaji dengan nama subdisiplin yang digunakan.

**Kata kunci:** Sistematik, Taksonomi, Klasifikasi, Biosistematik, Zoologi.



---

## STUDI AKTIVITAS HARIAN RUSA SAMBAR (*Cervus unicolor*) DI TAMAN RUSA DESA LAMTANJONG KABUPATEN ACEH BESAR

**Raudhah Hayatillaha**

**Universitas Syiah Kuala**

email korespondensi: [raudhahh93@gmail.com](mailto:raudhahh93@gmail.com)

### ABSTRAK

Rusa Sambar merupakan salah satu satwa yang memiliki banyak manfaat dan berpeluang dijadikan ternak masa depan. Namun, jumlahnya terus mengalami penurunan karena untuk mendapatkannya hanya dilakukan dengan perburuan. Salah satu upaya untuk menyelamatkannya yaitu konservasi. Taman Rusa Desa Lamtanjong Kabupaten Aceh Besar adalah salah satu contoh konservasi ex situ. Penelitian dilakukan dari April sampai dengan Mei 2015. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas harian dan perilaku dominan yang dilakukan Rusa Sambar. Objek dalam penelitian ini adalah Rusa Sambar yang terdiri dari 2 jantan dan 3 betina yang terdapat di Taman Rusa Desa Lamtanjong Kabupaten Aceh Besar. Data mengenai perilaku harian diperoleh melalui pengamatan langsung dengan menggunakan metode scan animal sampling selama 14 hari pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui perilaku yang dilakukan berupa perilaku makan, pindah, istirahat, grooming dan reproduksi. Perilaku dominan yaitu makan (47%), pindah (20%), istirahat (29%), grooming (3%) dan reproduksi (1%). Perilaku makan tertinggi terjadi pada pukul 08.00-09.00. Perilaku dominan yang dilakukan rusa adalah makan dan tidak terdapat perbedaan aktivitas harian pada musim hujan dan tidak hujan.

**Kata kunci:** Perilaku harian; Rusa Sambar; Taman Rusa Desa Lamtanjong Kabupaten Aceh Besar; Konservasi ex situ.

## INVENTARISASI HETEROBRANCHIA DI DAERAH INTERTIDAL PANTAI INDRAYANTI

Dian Fita Lestari<sup>1</sup>, Fatimatuzzahra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bengkulu, dianfita@unib.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Bengkulu, fatimatuzzahra@unib.ac.id

email korespondensi: [dianfita@unib.ac.id](mailto:dianfita@unib.ac.id)

### ABSTRAK

Gunung Kidul merupakan salah satu kabupaten di Yogyakarta yang memiliki garis pantai yang panjang dengan substrat dasar berupa karang dan pasir putih. Salah satu pantai dengan substrat karang dan berbatu adalah Pantai Indrayanti. Substrat berbatu memberikan karakteristik yang unik untuk kehidupan organisme laut di zona intertidal. Heterobranchia merupakan salah satu sub kelas dari kelas Gastropoda pada filum Moluska. Anggota heterobranchia dapat dijumpai di laut maupun di air tawar. Tujuan penelitian untuk menginventarisasi jenis moluska pada kelas gastropoda khususnya sub kelas heterobranchia yang ditemukan di zona intertidal Indrayanti dan mengklasifikasikan setiap spesies yang ditemukan. Metode dalam penelitian ini berupa metode observasi dan teknik pengambilan sampel dengan accidental sampling pada saat air surut. Analisis data secara deskriptif berdasarkan karakteristik morfologi setiap spesies. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan sebanyak 11 spesies dari sub kelas Heterobranchia pada zona intertidal pantai Indrayanti, yang terdiri dari 3 ordo yang ditemukan yaitu ordo Aplysiida, ordo Nudibranchia, dan ordo Pleurobranchida. Ordo Aplysiida yang ditemukan sebanyak 5 spesies, meliputi *Aplysia punctata*, *A. oculifera*, *A. Juliana*, *A. parvula* dan *A. cervina*. Ordo Nudibranchia yang ditemukan meliputi 3 spesies yaitu *Asteronotus cespitosus*, *Dendrodoris fumata* dan *Dendrodoris nigra*. Serta ordo Pleurobranchida yang ditemukan meliputi 3 spesies yaitu *Pleurobranchus peroni*, *P. albiguttatus* dan *P. membranaceus*.

**Kata kunci:** heterobranchia, klasifikasi, pantai indrayanti

## KARAKTER MORFOMETRIK IKAN TEPALAK (WILD BETTA) ASAL PULAU BELITUNG SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN AKUAKULTUR

**Ahmad Fahrul Syarif<sup>1</sup>, Yuant Tiandho<sup>2</sup>, Robin<sup>3</sup>, Andi Gustomi<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Bangka Belitung, [ahmadfahrulsyarif@gmail.com](mailto:ahmadfahrulsyarif@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Bangka Belitung, [yuanttiandho@gmail.com](mailto:yuanttiandho@gmail.com)

<sup>3</sup>Universitas Bangka Belitung, [yumenku@ymail.com](mailto:yumenku@ymail.com)

<sup>4</sup>Universitas Bangka Belitung, [gustomi\\_andi@yahoo.co.id](mailto:gustomi_andi@yahoo.co.id)

**email korespondensi:** [ahmadfahrulsyarif@gmail.com](mailto:ahmadfahrulsyarif@gmail.com)

### ABSTRAK

Ikan Cupang alam (Wild Betta) atau dikenal dengan Tepalak oleh masyarakat Sumatera khususnya di Pulau Belitung merupakan komoditas ikan hias lokal potensial budidaya. Keberadaan ikan Tepalak di alam diduga semakin sulit ditemukan karena terjadi penurunan populasi akibat degradasi habitat yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa karakter morfometrik ikan Tepalak asal Pulau Belitung sebagai dasar dalam pengembangan untuk kegiatan akaukultur. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juni tahun 2020 berlokasi di Desa Dukong, Kecamatan Simpang Pesak, Kabupaten Belitung Timur. Habitat ikan Tepalak diperoleh dari informasi masyarakat sekitar tentang keberadaan ikan ini di alam. Sebanyak 47 individu ikan berhasil diperoleh pada lokasi penelitian yang terbagi menjadi dua spesies yaitu Betta burdigala dan Betta edhitae. Delapan karakter morfometrik dengan tujuh perbandingan karakter diperoleh dengan membandingkan kedua spesies tersebut. Ikan Tepalak dari spesies Betta burdigala merupakan ikan spesies endemik yang hanya ditemukan di Pulau Bangka dan belum pernah dilaporkan keberadaanya di Pulau Belitung.

**Kata kunci:** Karakter Morfometrik; Ikan Tepalak; Wild Betta, Pulau Belitung; Akuakultur

## PENAMBAHAN PROBIOTIK PADA PAKAN DAN INDUKSI LASERPUNKTUR UNTUK MEMPERCEPAT INDUK LELE MATANG GONAD

Pungky Slamet Wisnu Kusuma<sup>1</sup>, Dyah Hariani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Biologi, FMIPA, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya,  
slametswk@yahoo.com

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, dyahhariani@unesa.ac.id

email korespondensi: [slametswk@yahoo.com](mailto:slametswk@yahoo.com)

### ABSTRAK

Permintaan pasar akan ikan lele ini terus meningkat, sementara di sisi ketersediaan induk lele matang gonad semakin menurun dapat menghambat keberlanjutan usaha budidaya lele. Alternatif pemecahannya, antara lain melalui usaha pembenihan yang lebih intensif dengan penambahan probiotik pada pakan komersial dan induksi laserpunktur agar ketersediaan induk lele matang gonad baik jumlah maupun kontinuitas terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan probiotik pada pakan komersial dan induksi laserpunktur untuk mempercepat pengadaan induk lele matang gonad siap dipijahkan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan yaitu kontrol (pakan PF-128), pakan fermentasi (pakan PF-128+Probio-7 dosis 5 ml) dan pakan fermentasi (pakan PF-128+Probio-7 dosis 5 ml) + induksi laserpunktur dan diulang sebanyak 3 kali. Induksi laserpunktur dilakukan setiap 15 hari sekali. Variabel yang diamati waktu pematangan induk lele jantan dan betina mulai hari ke-0 sampai ke-45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probio-7 pada pakan komersial dan induksi laserpunktur berpengaruh nyata terhadap waktu pematangan gonad induk lele jantan dan betina. Waktu pematangan gonad induk betina tercepat dicapai 31-41 hari sedang pada induk jantan dicapai 32-37 hari pada perlakuan pakan fermentasi dan di induksi laserpunktur.

**Kata kunci:** Pakan fermentasi, laserpunktur, matang gonad



## TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL DAUN RUMPUT KNOP (*Hyptis capitata* JACQ.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT)

Nelsiani To'bungan<sup>1</sup>, Wibowo Nugroho Jati<sup>2</sup>, Felicia Zahida<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya, Yogyakarta,  
nelsianitobungan@gmail.com

<sup>2</sup>Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, wibowonj@yahoo.co.id

<sup>3</sup>Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta,  
feliciawibowo2012@gmail.com

email korespondensi: [nelsianitobungan@gmail.com](mailto:nelsianitobungan@gmail.com)

### ABSTRAK

Informasi mengenai keamanan penggunaan rumput Knop (*Hyptis capitata* Jacq.) sebagai obat tradisional masih terbatas. Uji keamanan melalui uji toksisitas penting untuk dilakukan sebelum dilakukan uji manfaat lebih lanjut. Salah satu uji toksisitas akut yang dapat dilakukan sebagai uji toksisitas tahap awal adalah uji toksisitas akut dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Daun rumput Knop diekstrak dengan penyari etanol dengan metode maserasi. Ekstrak etanol daun rumput Knop dengan konsentrasi 1000, 500, 250, 125 dan 62,5 g/ml dipaparkan pada larva *Artemia salina* (L.) selama 24 jam. Tingkat toksisitas ditentukan berdasarkan nilai LC50 yang diperoleh berdasarkan jumlah larva yang mati, melalui analisis probit. Kandungan fitokimia ekstrak etanol daun rumput Knop diuji melalui uji fitokimia kualitatif. Nilai LC50 ekstrak etanol daun rumput Knop sebesar 183,91 g/ml. Ekstrak etanol daun rumput Knop mengandung alkaloid dan steroid.

**Kata kunci:** Toksisitas, *Hyptis capitata* Jacq., fitokimia

**PENGARUH JENIS SUBSTRAT DAN SERUM TERHADAP AKTIVITAS  
PENEMPELAN, PROLIFERASI, DAN DIFERENSIASI KULTUR SEL  
MYOBLAST C2C12**

**Martina Kurnia Rohmah**

STIKES Rumah Sakit Anwar Medika

email korespondensi: [martina.kurniarohmah@gmail.com](mailto:martina.kurniarohmah@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kultur sel myoblast sering digunakan dalam berbagai penelitian seperti organogenesis, regenerasi jaringan otot, serta terapi perbaikan otot. Kemampuan proliferasi dan differensiasi yang baik, sangat menentukan keberhasilan kultur sel myoblast. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jenis substrat dan serum terhadap aktivitas proliferasi dan differensiasi guna mengoptimalkan metode kultur myoblast. Penelitian merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium menggunakan sel myoblast C2C12 dengan medium DMEM. Jenis substrat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: SuI (polysterene plate), SuII (polysterene plate + collagen coated), SuIII (glass bottom slide), dan SuIV (glass bottom slide + collagen coated). Adapun serum yang digunakan pada penelitian ini adalah: Sr0 (tanpa medium), SrI (10% HS), SrII (10% FBS), dan SrIII (10% HS + 10% FBS). Pengamatan kultur dilakukan pada hari ke-0, 3, 5, 7, 9, dan 12. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pengelupasan sel (detach) pada kultur dengan substrat SuI, SuII, SuIII, dan SuIV berturut-turut pertama kali teramati pada hari ke 3, 5, 9, dan 12. Jenis serum juga berpengaruh terhadap aktivitas proliferasi dan differensiasi. Berdasarkan analisis One Way Anova diketahui bahwa terdapat perbedaan antar setiap perlakuan ( $p=0.000$ ) dengan persentase pertumbuhan sel tertinggi terdapat pada kultur kelompok SrII (90%), diikuti oleh SrIII (72.5%), SrI (35.6%), dan Sr0 (17.4%). Pada pengamatan differensiasi menunjukkan bahwa mytube paling banyak terbentuk pada SrI, diikuti SrIII, SrII, dan Sr0. Penelitian ini menunjukkan jenis substrat paling baik untuk kultur myoblast adalah dengan bahan glass bottom slide dengan collagen coated. Serum yang paling baik untuk aktivasi proliferasi adalah 10%FBS sedangkan untuk differensiasi adalah 10%HS.

**Kata kunci:** myoblast, substrat, serum, proliferasi, differensiasi

## STUDI KUALITAS SPERMATOZOA SAPI SIMENTAL SEBELUM DAN SETELAH PRE-FREEZING DALAM PENGENCER CEP DENGAN PEMBERIAN ROYAL JELLY

Makmun Murod<sup>1</sup>, Nur Ducha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, makmunmurod03@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, nurducha@unesa.ac.id,

email korespondensi: [makmunmurod03@gmail.com](mailto:makmunmurod03@gmail.com)

### ABSTRAK

Media pengencer berperan penting dalam menjaga kualitas spermatozoa selama proses pre-freezing. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian royal jelly (RJ) dalam pengencer Cauda Epididymal Plasma (CEP) sebagai kandidat penambah sumber energi dan antioksidan terhadap kualitas spermatozoa sapi Simental sebelum dan setelah pre-freezing. Jenis penelitian adalah eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat kali pengulangan yang terdiri dari CEP + RJ 0 gr (PK); CEP + RJ 1 gr (PA); CEP + RJ 3 gr (PB); CEP + RJ 5 gr (PC); dan CEP + RJ 7 gr (PD). Semen yang digunakan dalam penelitian adalah semen afkir yang diperoleh melalui penampungan semen dengan metode vagina buatan, selanjutnya dilakukan proses pengenceran dan ekuilibrasi selama 120 menit. Kualitas spermatozoa meliputi motilitas dan viabilitas. Pengamatan motilitas di bawah mikroskop cahaya dengan magnifikasi 400x dan dilakukan oleh dua pengamat. Pengamatan viabilitas menggunakan metode pewarna eosin-negrosin, selanjutnya dilakukan pengamatan di bawah mikroskop cahaya dengan magnifikasi 400x. Analisis data menggunakan ANOVA satu arah, kemudian dilanjutkan Uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil perlakuan sebelum pre-freezing menunjukkan belum ada pengaruh terhadap motilitas spermatozoa yang signifikan ( $p > 0.05$ ), sedangkan pada viabilitas menunjukkan ada pengaruh yang signifikan ( $p < 0.05$ ) dengan nilai tertinggi pada perlakuan CEP+RJ 3gr sebesar 76,01 ± 1,71%, sedangkan hasil perlakuan setelah pre-freezing menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ( $p < 0.05$ ) dalam menjaga kualitas spermatozoa dengan nilai tertinggi pada perlakuan CEP+RJ 3gr motilitasnya sebesar 61,25 ± 2,39% dan viabilitasnya sebesar 73,44 ± 1,76%. Simpulan penelitian adalah pemberian RJ dalam pengencer CEP berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa Sapi Simental setelah pre-freezing.

**Kata kunci:** kualitas spermatozoa, pre-freezing, pengencer CEP, royal jelly (RJ)

## PENGARUH KONSENTRASI CRUDE EXTRACT BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti*

Jessica Leoni<sup>1</sup>, Djoko Rahardjo<sup>2</sup>, Suhendra Pakpahan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, [jessicaleoni99@gmail.com](mailto:jessicaleoni99@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, [djoko@staff.ukdw.ac.id](mailto:djoko@staff.ukdw.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, [suhendrapakpahan@staff.ukdw.ac.id](mailto:suhendrapakpahan@staff.ukdw.ac.id)

email korespondensi: [jessicaleoni99@gmail.com](mailto:jessicaleoni99@gmail.com)

### ABSTRAK

Kasus DBD di Kota Yogyakarta mengalami peningkatan pada setiap tahunnya sehingga perlu dilakukan pengendalian yang tepat untuk penanganannya. Bentuk penanganan yang dapat dilakukan dengan membuat biolarvasida berbahan dasar buah mengkudu untuk membunuh larva nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran crude extract buah mengkudu sebagai biolarvasida, mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi crude extract terhadap efektivitas biolarvasida, dan mengetahui konsentrasi paling efektif sebagai biolarvasida. Rancangan penelitian menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan model penelitian yang digunakan dengan menggunakan variasi enam konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang terdiri dari 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, dan 4%. Buah mengkudu diambil di wilayah Kota Yogyakarta dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut ethanol 96%. Pengujian senyawa aktif dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif menggunakan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) untuk senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid. Hasil didapatkan bahwa crude extract buah mengkudu berperan sebagai biolarvasida dengan mortalitas berkisar antara 46% sampai dengan 100%. Konsentrasi 3% efektif menyebabkan mortalitas dalam waktu 24 jam, terdapat perbedaan tingkat mortalitas berdasarkan konsentrasi dan lama waktu pengujian selama 24 dan 48 jam. Melalui hasil uji kualitatif dan kuantitatif didapatkan hasil bahwa crude extract buah mengkudu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid. Parameter fisik pH dan kekeruhan larutan mempengaruhi mortalitas larva. Pada tubuh larva yang terpapar crude extract mengalami perubahan bentuk dan warna.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*, Buah Mengkudu, Konsentrasi, Maserasi, Mortalitas



## PENGARUH KONSENTRASI CRUDE EXTRACT BUAH PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti*

Dyah Kusumasari<sup>1</sup>, Djoko Rahardjo<sup>2</sup>, Suhendra Pakpahan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, dyahkusuma6@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, djoko@staff.ukdw.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, suhendrapakpahan@staff.ukdw.ac.id

email korespondensi: [dyahkusuma6@gmail.com](mailto:dyahkusuma6@gmail.com)

### ABSTRAK

Kasus DBD di Indonesia dapat dikatakan masih tinggi hingga sekarang disebabkan sulitnya pengendalian populasi nyamuk. Salah satu cara pengendalian yang dapat dilakukan yaitu menggunakan biolarvasida. Biolarvasida dapat dibuat dari berbagai tanaman, salah satunya *Carica papaya* yang tersedia melimpah dan murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan crude extract buah pepaya sebagai biolarvasida dan menentukan konsentrasi crude extract buah pepaya yang paling efektif sebagai biolarvasida. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan rancangan posttest dengan kelompok kontrol. Buah pepaya muda yang diambil di wilayah Kabupaten Sleman dikeringkan dan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian diuji tingkat mortalitasnya pada larva *Aedes aegypti* instar III dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 3%, dan 4%. Kandungan senyawa fitokimia dianalisis secara kuantitatif dengan GC-MS dan secara kualitatif untuk senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid. Parameter yang diuji adalah mortalitas larva, kandungan senyawa fitokimia dalam ekstrak, parameter fisik larutan uji, serta morfologi larva setelah uji bioassay. Hasil didapatkan bahwa crude extract buah pepaya dapat berperan sebagai biolarvasida dengan mortalitas berkisar antara 51% - 94% dan konsentrasi yang efektif membunuh larva ditemukan pada konsentrasi 3% pada waktu 24 jam. Terdapat perbedaan mortalitas berdasar konsentrasi dan lama waktu pengujian bahwa semakin besar konsentrasi dan semakin lama waktu pengujian, jumlah mortalitasnya juga semakin besar. Melalui hasil fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif dapat diketahui bahwa dalam ekstrak buah pepaya terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid. Parameter fisik larutan uji tidak mempengaruhi mortalitas larva. Morfologi larva pada larutan ekstrak mengalami perubahan warna dan bentuk.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*; buah pepaya; konsentrasi; maserasi; mortalitas

**AKTIVITAS PEMANGSAAN LARVA IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus argentimaculatus* FORSSK L. 1775) TERHADAP ZOOPLANKTON ROTIFER (*Brachionus rotundiformis*)**

**Regina Melianawati<sup>1</sup>, Ketut Maha Setiawati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>BBRBLPP, KKP, regina.melnawati@yahoo.com

<sup>2</sup>BBRBLPP, KKP, mahasetiawati@yahoo.com

email korespondensi: [regina.melnawati@yahoo.com](mailto:regina.melnawati@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Pemangsaan merupakan aktivitas yang penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan. Faktor yang berpengaruh terhadap aktivitas pemangsaan larva ikan laut secara umum adalah cahaya. Ikan kakap merah merupakan komoditas perikanan laut bernilai ekonomis tinggi sehingga pembenihan terhadapnya penting untuk dilakukan. Jenis zooplankton yang banyak diberikan sebagai pakan alami bagi larva ikan laut di pembenihan adalah rotifer *Brachionus rotundiformis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola aktivitas pemangsaan larva ikan kakap merah terhadap rotifer. Pemeliharaan larva dilakukan dalam bak beton volume 4.000 L dengan kondisi pencahayaan alami dari sinar matahari. Larva diberi pakan rotifer mulai umur 2 hari sore dengan kepadatan 5-10 individu/L. Sampel diambil dari larva umur 4, 7, 11 dan 15 hari. Parameter yang diamati secara mikroskopis adalah panjang total larva dan jumlah rotifer dalam pencernaan larva, sedangkan intensitas cahaya diukur dengan luxmeter. Data tersebut selanjutnya dianalisis untuk mengetahui nilai sukses pemangsaan larva, tingkat pemangsaan serta korelasi antara panjang total dan umur larva terhadap jumlah rotifer yang dimangsanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas pemangsaan larva hanya berlangsung selama adanya pencahayaan matahari. Aktivitas pemangsaan larva meningkat sejalan dengan meningkatnya intensitas cahaya dan sebaliknya. Larva yang semakin besar umurnya, semakin mampu memanfaatkan intensitas cahaya yang seminimal mungkin untuk aktivitas pemangsannya. Tingkat pemangsaan larva terhadap rotifer meningkat dengan semakin meningkatnya umur larva. Jumlah rotifer yang dimangsa oleh larva berkorelasi positif terhadap peningkatan panjang total dan umur larva. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara alami pola aktivitas pemangsaan larva ikan kakap merah sangat tergantung pada ketersediaan cahaya yang ada.

**Kata kunci:** aktivitas pemangsaan; ikan kakap merah; intensitas cahaya; larva; *L. argentimaculatus*

## INFEKSI *Plasmodium knowlesi* SEBAGAI MALARIA ZONOSIS GENERASI BARU

Putri Reno Intan<sup>1</sup>, Khariri Khariri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Litbangkes, putrirenointan111@gmail.com

<sup>2</sup>Litbangkes, arie.tegale@gmail.com

email korespondensi: [putrirenointan111@gmail.com](mailto:putrirenointan111@gmail.com)

### ABSTRAK

Penyakit malaria sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius di beberapa negara seperti Indonesia. Di beberapa daerah di Indonesia malaria masih menjadi penyakit endemis. Malaria merupakan penyakit menular yang diakibatkan oleh infeksi protozoa parasit dari genus plasmodium. Parasit plasmodium dapat ditularkan dari penderita kepada orang lain melalui perantara nyamuk anopheles. Selama ini terdapat empat spesies plasmodium utama yang telah dikenal sebagai penyebab infeksi malaria pada manusia yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Keempat spesies tersebut dapat ditemukan di Indonesia dengan distribusi dan angka kejadian yang berbeda-beda. Pada tahun 1930 ditemukan spesies baru yaitu *Plasmodium knowlesi* yang berhasil diisolasi dari spesimen *Macaca fascicularis* di Singapura. Pada host alaminya, infeksi parasite ini menimbulkan gejala dari ringan sampai kronis. Pada tahun 1965 dilaporkan kasus infeksi *Plasmodium knowlesi* pertama kali pada manusia. Laporan tersebut menjadi kasus awal infeksi spesies plasmodium baru yang terjadi pada manusia. Sampai saat ini telah banyak laporan kasus infeksi *Plasmodium knowlesi* yang terjadi pada manusia di beberapa negara. Di Indonesia sendiri telah ada beberapa laporan kasus di beberapa tempat. Transmisi *Plasmodium knowlesi* dapat terjadi karena beberapa faktor seperti demografi, lingkungan dan perilaku manusia. Tinjauan ini merupakan review literatur melalui penelusuran pustaka yang berasal dari penelitian dan laporan mengenai *Plasmodium knowlesi*. Identifikasi *Plasmodium knowlesi* dari spesies plasmodium lain sulit dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis sehingga diperlukan metode lain yang lebih spesifik seperti Polymerase Chain Reaction (PCR).

**Kata kunci:** Parasit; *Plasmodium knowlesi*; primata; zoonosis

**UJI EFEKTIVITAS ANTIAGREGASI PLATELET EKSTRAK INULIN  
UMBI GEMBILI (*Dioscorea esculenta*) PADA TIKUS PUTIH JANTAN  
(*Rattus norvegicus*) HIPERKOLESTEROLEMIA**

**Ari Yuniastuti<sup>1</sup>, Fitri Arum Sasi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Negeri Semarang

email korespondensi: [ariyuniastuti@mail.unnes.ac.id](mailto:ariyuniastuti@mail.unnes.ac.id)

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian mengenai uji efektivitas antiagregasi platelet ekstrak inulin dari umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antiagregasi platelet ekstrak inulin umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemia, serta untuk menentukan dosis efektif sebagai antiagregasi platelet. Ekstrak inulin umbi gembili diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut aquadestilata, kemudian dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator. Selanjutnya ekstrak inulin umbi gembili dibuat dalam beberapa dosis yaitu dosis 100 mg/kg BB, 150 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB. Parameter yang digunakan yaitu pengukuran waktu perdarahan dan penurunan serapan plasma yang diukur pada hari ke 0, 14, dan pada hari ke 28 menggunakan spektrofotometer visible. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji statistik Twobway ANOVA yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak inulin dari umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) memiliki aktivitas sebagai antiagregasi platelet dan dosis yang efektif terhadap peningkatan waktu perdarahan adalah dosis 200 mg/kg BB, sedangkan terhadap penurunan serapan plasma tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) adalah dosis 150 mg/kg BB.

**Kata kunci:** ekstrak inulin, umbi gembili, antiagregasi platelet



## PERTUMBUHAN BERAT TAHAPAN LARVA PADA LELE DUMBO DENGAN PEMBERIAN KASCING DI AQUAPONIK

Widowati Budijastuti<sup>1</sup>, Dyah Hariani<sup>2</sup>, Raharjo Raharjo<sup>3</sup>, Erlix Rakhmad  
Purnama<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, widowatibudijastuti@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, dyahhariani@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, raharjo@unesa.ac.id

<sup>4</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, erlixpurnama@unesa.ac.id

email korespondensi: [widowatibudijastuti@unesa.ac.id](mailto:widowatibudijastuti@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pemberian kascing pada pertambahan berat larva lele dumbo di ember aquaponik. Manfaat penelitian ini dapat menemukan formulasi pemberian kascing dengan dosis yang tepat sehingga larva lele dapat cepat tumbuh dan berkembang. Metode eksperimen ini mempunyai 3 perlakuan pemberian dosis kascing seberat 0.75/60 ml, 1,25/60 ml dan 1.75/60 ml dan 2 jenis kontrol yaitu dengan tanpa pemberian kascing dan dengan pemberian EM4. Masing masing perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 ember dalam penelitian ini. Pengukuran berat awal lele diukur dengan sampling masing masing 10 ekor di setiap seminggu sekali. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penambahan berat peminggu kelompok tanpa pemberian kascing dan EM 4 0,86 mg, kelompok EM 4 seberat 1 mg, kelompok kascing 0.75 seberat 1.3 mg, kelompok kascing 1,25 seberat 0,8 mg dan kelompok kascing 1.75 seberat 1. mg. Kesimpulan penelitian ini ada perbedaan pemberian kascing pada pertambahan berat larva lele dumbo di ember aquaponik.

**Kata kunci:** berat larva lele, kascing, aquaponik

## POTENSI MUSANG LUWAK (*Paradoxurus hermaphroditus*) SEBAGAI AGEN ZONOSIS DI INDONESIA

Syaiful Rizal

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

email korespondensi: [drh.syaifulrizal@gmail.com](mailto:drh.syaifulrizal@gmail.com)

### ABSTRAK

Musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) merupakan mamalia yang termasuk dalam famili Viverridae. Beberapa faktor seperti banyaknya perdagangan untuk konsumsi manusia, manajemen penangkaran di kebun binatang, pusat penyelamatan satwa atau di perkebunan kopi, dan meningkatnya minat para penghobi musang sebagai hewan peliharaan, dapat meningkatkan potensi menularnya penyakit zoonosis ke manusia. Tulisan ini bertujuan untuk mengulas potensi musang luwak sebagai agen zoonosis secara global dan di Indonesia. Metode yang digunakan dalam tulisan ini adalah tinjauan artikel dengan pencarian sistematis pada sumber data Google Scholar dan Mendeley dengan kata kunci civet and zoonotic disease. Berdasarkan artikel yang telah ditinjau terdapat beberapa penyakit zoonosis yang dapat ditularkan oleh musang luwak antara lain: bakteri (*Leptospira interrogans*), protozoa (*Giardia duodenalis*), nematoda (*Ancylostoma* spp., *Brugia* spp., *Dirofilaria* spp., *Pterygodermatites* spp., dan *Rictularia* sp.), platyhelminthes (*Echinococcus* sp. dan *Taenia* spp.). Intensnya interaksi antara manusia dengan satwa liar mempunyai potensi yang tinggi terhadap penularan penyakit zoonosis serta dapat menimbulkan pandemi baru di masa depan.

**Kata kunci:** Asian palm civet; wild animals; zoonotic disease

POTENTIAL APHRODISIAC OF NON-POLAR COMPOUNDS CLOVE  
(*Syzygium aromaticum*)

**Syahran Wael**

Biologi, Universitas Pattimura

email korespondensi: [sharan\\_wael@yahoo.com](mailto:sharan_wael@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Background and Objective: Clove (*Syzygium aromaticum*) are known to have potential as aphrodisiacs. Methodology: The material used are the leaf of *S. aromaticum* var. siputik was taken from the plantation of Negeri Lima, Maluku, Indonesia. Extraction using maceration method with n-hexane solvent. Identification of clove leaf extract compounds using GC-MS method. Clove leaf extract was orally into male rats every day for 15 days at 5:00 p.m. doses of 250, 500, 750 and 1000 mg/kgbw. Observation of sexual activity of male rats consisted of 1 male and 1 female were held together in 1 cage. Assay of testosterone in the brain was carried out after administrate extract *S. Aromaticum* 15 days, and PDE5 inhibitors used PDE5 primers designed to refer the NCBI database. Data was analyzed using SPSS program version 20. Sexual behavior and testosterone level used one way-Anova test, PDE5 uses the ImageJ program. Results: GC-MS data of clove leaf extract var. siputik showed the eugenol compounds 80,15%, caryophyllene 13,44%, humulene 1,50%, caryophyllene oxide 4,90%. The administration of clove leaf extract for 15 days showed that increase ( $p < 0,05$ ) the behavior of vaginal kissing, intromission and copulation, namely at doses of 250 and 1000 mg/kgbw. Testosterone levels in the brain to increase ( $p < 0,05$ ) at doses of 500 and 750 mg/kgbw. PDE5 inhibitor at a dose of 1000 mg/kgbw.

**Kata kunci:** Clove, aphrodisiac, sexual behavior,

## PENGARUH VITAMIN E TERHADAP HISTOPATOLOGI JANTUNG MENCIT (*Mus musculus*) YANG TERPAPAR ASAP ROKOK

Acivrida Mega Charisma<sup>1</sup>, Intan Febiola Arianing<sup>2</sup>

<sup>1</sup>STIKES Rumah Sakit Anwar Medika, acie.vrida@gmail.com<sup>1</sup>

<sup>2</sup>STIKES rumah sakit anwar medika, intanfebiola94@gmail.com<sup>2</sup>

email korespondensi: [acie.vrida@gmail.com](mailto:acie.vrida@gmail.com)

### ABSTRAK

Rokok konvensional merupakan rokok yang selalu dikonsumsi oleh masyarakat karena harganya terjangkau dan mudah didapat yang akan masuk bersama komponen darah ke dalam organ jantung. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek pemberian vitamin E terhadap histopatologi jantung mencit (*Mus musculus*) yang terpapar asap rokok. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Mei 2020. Sampel penelitian berjumlah 25 ekor mencit. Mencit terbagi atas 5 kelompok yang dikategorikan sebagai P0 (tidak diberi perlakuan), P1 (paparan asap rokok 1 batang), P1 (dosis vitamin E 100 mg/kgBB), P2 (dosis vitamin E 200 mg/kgBB), dan P3 (dosis vitamin E 300 mg/kgBB). data akan dianalisis menggunakan uji one way anova untuk mengetahui pengaruh vitamin E pada jantung mencit yang terpapar merkuri asap rokok dengan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan Vitamin E berpotensi dalam menurunkan proses peradangan pada organ jantung mencit akibat paparan asap rokok dan dosis yang optimal adalah 300 mg/kgBB. Proses peradangan yang terjadi berupa adanya infiltrasi sel pada gambaran histopatologi kardiomyosit dimana akan berpotensi pada kematian sel atau nekrosis.

**Kata kunci:** Rokok, Mencit, Vitamin E, Histopatologi, Jantung.



**INVENTARISASI SERANGGA HAMA PADA TANAMAN CABAI  
(Capsicum annum L.) FASE GENERATIF DI KAWASAN HORTIPARK  
LAMPUNG SELATAN**

**Fatimatuzzahra<sup>1</sup>, Vera Veronica<sup>2</sup>, Dwijowati Asih Saputri<sup>3</sup>, Dian Fita  
Lestari<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Bengkulu, fatimatuzzahra@unib.ac.id

<sup>2</sup>UIN Raden Intan Lampung, vera07166@gmail.com,

<sup>3</sup>UIN Raden Intan Lampung, dwijowatiasihsaputri@radenintan.ac.id

<sup>4</sup>Universitas Bengkulu, dianfita@unib.ac.id,

**email korespondensi: [fatimatuzzahra@unib.ac.id](mailto:fatimatuzzahra@unib.ac.id)**

**ABSTRAK**

Cabai merupakan salah satu tanaman komersil yang dapat dibudidayakan dalam skala kecil maupun besar. Keberadaan hama yang ditemukan selama pertumbuhan cabai pada fase generatif dapat menurunkan kualitas cabai yang dihasilkan. Beberapa kendala menyebabkan petani cabai kesulitan mengendalikan serangan hama dikarenakan belum banyak mengetahui serangan hama dan gejala serangannya dengan baik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2018 dengan tujuan untuk menginventarisasi serangan hama yang terdapat pada tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) di Kawasan Hortipark Desa Sabah Balau Kecamatan Tanjung Bintang Lampung Selatan. Lahan yang telah ditanami cabai seluas 500m<sup>2</sup> yang ada di kawasan hortipark, menjadi lokasi penelitian dengan diambil 10 titik secara acak. Pengambilan sampel serangan dilakukan pada saat tanaman cabai mulai memasuki masa generatif sekitar 44-50 hari setelah masa tanam dengan menggunakan 2 pitfall trap, 1 light trap, dan 1 jaring serangga pada masing-masing titik. Hasil penelitian ditemukan serangan hama berjumlah 5 famili, yaitu Tephritidae, Bibionidae, Chrysomelidae, Aleyrodidae dengan jumlah individu sebanyak 212 dan Noctuide berjumlah 35 individu.

**Kata kunci:** Tanaman Cabai; Serangga Hama; Hortipark

**KEANEKAKARAGAMAN ECHINODERMATA DAN KONDISI  
HABITAT PERAIRAN PULAU DERAWAN, KABUPATEN BERAU  
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**Endik Deni Nugroho<sup>1</sup>, Nursia Nursia<sup>2</sup>, Mahathir Muhammad<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ITS NU Pasuruan, endwi.2011@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Borneo Tarakan, nursia@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Borneo Tarakan, mahathir@gmail.com,

email korespondensi: [endwi.2011@gmail.com](mailto:endwi.2011@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pulau Derawan Merupakan salah satu pulau yang terdapat di Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki potensi biota laut yang berlimpah yang membantu pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat pulau Derawan. Tujuan Penelitian yaitu menganalisis keanekaragaman dan mendeskripsikan kondisi habitat perairan Pulau Derawan, Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli 2019 menggunakan metode transek Garis dengan 6 stasiun penelitian, dan total 240 plot. Berdasarkan hasil pengamatan di peroleh 8 Spesies Echinodermata yaitu *Archaster typicus*, *Linckia leavigata*, *Nardoa tuberculate*, *Diadema setosum*, *Echinothrix calamaris*, *Leganum leganum*, *Holothuria atra*, dan *Synapta maculate*, dengan Indeks keanekaragaman yang diperoleh berkisar antara 0 - 1.21, dan Kondisi lingkungan dengan suhu 30,20C - 30,40C; pH 8,0 - 8,2 ; salinitas 32 - 35 0/00 ; dan DO 7,8 - 14.1. Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh adalah tingkat keanekaragaman Echinodermata di Pulau Derawan tergolong rendah sampai sedang, dan kondisi perairan Pulau Derawan masih sesuai dan stabil bagi kehidupan Echinodermata.

**Kata kunci:** Echinodermata, Keanekaragaman, Pulau Derawan

### 3. Botani

## STUDI ANATOMI DAN ANALISIS DENSITAS STOMATA PADA DAUN TUMBUHAN YANG TERPAPAR PENCEMARAN

Rina Hidayati Pratiwia

Unindra

email korespondensi: [arina.hp2012@gmail.com](mailto:arina.hp2012@gmail.com)

### ABSTRAK

Setiap jenis tumbuhan memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda-beda terhadap kondisi lingkungan. Adaptasi tumbuhan dapat berupa adaptasi secara morfologi, anatomi, maupun fisiologi. Adaptasi secara anatomi inilah yang diamati pada tumbuhan dengan kondisi yang terpapar oleh pencemaran karena adaptasi secara anatomi merupakan adaptasi yang hanya bisa terlihat melalui pengamatan struktur sel atau jaringannya pada tumbuhan. Penelitian bertujuan mengetahui dan membandingkan perbedaan karakter anatomi daun beberapa tumbuhan sebagai indikator adaptasi terhadap pencemaran. Daun memiliki struktur stomata yang khas untuk mengurangi penguapan sehingga sampel yang diamati pada penelitian ini menggunakan bagian daun dari tumbuhan. Tumbuhan yang diamati ialah tanaman pucuk merah (*Syzygium oleana*), *Rhoeo discolor*, rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada tebal mesofil daun, tebal kutikula, ukuran panjang stomata dan jumlah stomata pada tumbuhan yang terpapar pencemaran dengan yang tidak terpapar. Daun dari tumbuhan dengan kondisi yang tercemar memiliki stomata berukuran kecil dengan prosentase kerapatan yang lebih rendah serta terdapat warna hitam di sekitar stomata karena banyaknya CO<sub>2</sub> yang menempel dan debu yang diduga menutupi stomata. Tidak ditemukannya stomata di epidermis atas pada daun tumbuhan yang tercemar dan jumlah stomata yang lebih sedikit di epidermis bawah yang membedakannya dengan struktur anatomi daun tumbuhan yang berada di lingkungan tanpa pencemaran. Kondisi lingkungan yang tercemar polusi tidak mengubah tipe stomata pada daun sehingga untuk tipe stomatanya tetap sama yaitu anomositik atau tipe ranunculaceae. Dapat disimpulkan bahwa setiap spesies tumbuhan memiliki penampakan struktur anatomi yang berbeda dari hasil adaptasinya walaupun dalam kondisi lingkungan pencemaran yang sama.

**Kata kunci:** anatomi; daun tumbuhan; pencemaran; stomata

## KERAGAMAN MEDINILLA PULAU BALI DAN KONSERVASINYA DI KEBUN RAYA EKA KARYA BALI

Ni Putu Sri Asih

Research Center of Plant Conservation and Botanic Garden

email korespondensi: [nieeputse@gmail.com](mailto:nieeputse@gmail.com)

### ABSTRAK

Medinilla merupakan salah satu tumbuhan hutan tropis yang berpotensi sebagai tanaman hias dan obat. Indonesia diperkirakan memiliki 130 jenis Medinilla, belum termasuk Papua. Keragaman marga ini masih banyak yang belum diketahui jenisnya, terutama dari Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara, Maluku dan Papua New Guinea, termasuk Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman, distribusi dan konservasi Medinilla Bali di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali – LIPI. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan studi pustaka, penelusuran data koleksi Medinilla dan pengamatan penulis ketika eksplorasi di Pulau Bali. Data koleksi Medinilla diperoleh dari Unit Registrasi BKTREK Bali bulan Juni 2020. Berdasarkan penelusuran data dan pengamatan diketahui ada lima jenis Medinilla dan satu varietas yaitu *Medinilla crassifolia* (Reinw. ex Blume), *Medinilla alpestris* Blume, *Medinilla laurifolia* (Blume), *Medinilla radicans* (Blume), *Medinilla speciosa* (Reinw. ex Blume), dan *Medinilla radicans* var *quadrifolia* 1. Dari jumlah tersebut hanya *M. laurifolia* yang belum terkonservasi di BKTREK Bali. Kegiatan konservasi yang dilakukan berupa pengkoleksian, pemeliharaan dan perbanyakan beberapa jenis Medinilla. Ada beberapa jenis yang koleksinya hanya terdiri dari satu individu, sehingga perlu dilakukan perbanyakan. Penelitian tentang Medinilla Indonesia saat ini lebih banyak didominasi dengan fitokimia, sedangkan bidang lain seperti ekologi, keragaman dan taksonomi, perbanyakan dan genetiknya masih jarang dilakukan. Hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut dan bersinergi dari berbagai pihak, mengingat potensi sebagai tanaman hias dan obat cukup tinggi.

**Kata kunci:** Keragaman, Medinilla, Bali, Konservasi, Perbanyakan



## PROFIL NUTRISI BIJI JAGUNG KULTIVAR LOKAL DARI PULAU KISAR KABUPATEN MALUKU BARAT DAYA

**Hermalina Sinay**

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Pattimura Ambon

email korespondensi: [elinasinay08@gmail.com](mailto:elinasinay08@gmail.com)

### ABSTRAK

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting di hampir semua tempat di dunia, selain gandum dan beras. Masyarakat di beberapa daerah di Indonesia seperti di Madura, Nusa Tenggara, dan Maluku juga menggunakan jagung sebagai makanan pokok. Salah satu daerah di Maluku, Pulau Kisar, adalah daerah di Kabupaten Maluku Barat Daya yang masyarakatnya juga mengonsumsi jagung sebagai makanan pokok. Konsumsi jagung sebagai makanan pokok dimungkinkan karena kandungan nutrisi dalam biji jagung, terutama karbohidrat. Selain itu, biji jagung juga mengandung nutrisi lain seperti protein, lemak, vitamin, mineral, dan asam amino. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil nutrisi dalam biji jagung lokal dari Pulau Kisar Maluku. Analisis terdekat dilakukan di Laboratorium Pengujian Makanan Universitas Pertanian Bogor. Data penelitian dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk tabel dan dinarasikan sesuai dengan hasil yang diperoleh. Sebagai perbandingan hasil penelitian, digunakan standar nasional Indonesia (SNI) dan juga dibandingkan dengan hasil lain yang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat kasar, kadar lemak, dan kadar karbohidrat di tujuh kultivar jagung lokal dari Pulau Kisar, Maluku Barat Daya, sesuai dengan standar SNI. Dengan demikian disimpulkan bahwa profil nutrisi jagung lokal dari Pulau Kisar, Maluku Barat Daya adalah sesuai dengan standart SNI dan layak digunakan sebagai makanan pokok dan sumber makanan fungsional selain beras.

**Kata kunci:** jagung lokal, profil nutrisi

**KARAKTERISTIK FISIK HASIL FORMULASI SEDIAAN KAPSUL  
RAMUAN JAMU DAUN TEMPUYUNG, KAYU SECANG, DAUN KEPEL,  
RIMPANG KUNYIT, RIMPANG TEMULAWAK, HERBA MENIRAN**

**Sofa Farida**

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional

email korespondensi: [sofafarida9@gmail.com](mailto:sofafarida9@gmail.com)

**ABSTRAK**

Studi klinis Ramuan Jamu untuk Hiperurisemia telah terbukti keefektifan dan keamanannya melalui Saintifikasi Jamu. Ramuan Jamu Hiperurisemia (RJH) terdiri atas daun tempuyung, kayu secang, daun kepel, rimpang kunyit, rimpang temulawak, dan herba meniran. Semua ramuan disiapkan sebagai rebusan. Diformulasikan menjadi bentuk sediaan kapsul untuk menutupi rasa pahit dan memudahkan dalam menentukam dosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengisi yang tepat untuk bentuk sediaan kapsul RJH untuk memenuhi persyaratan kualitas. Pengisi yang digunakan adalah avicel (RJH-1), amylum (RJH-2) dan laktosa (RJH-3) untuk ramuan jamu hiperurisemia. Karakteristik fisik granul RJH yang diamati adalah waktu alir, sudut diam dan indeks pengetapan. Bentuk sediaan kapsul diuji waktu hancurnya. Hasil uji waktu alir RJH-1, RJH-2 dan RJH-3 berturut-turut adalah  $4,82 \pm 0,13$  detik;  $5,01 \pm 0,03$  detik dan  $4,26 \pm 0,10$  detik. Sudut diam RJH-1, RJH-2 dan RJH-3 berturut-turut adalah  $31,70 \pm 0,95$ ;  $30,46 \pm 0,04$ ; dan  $32,54 \pm 0,46$ . Indeks pengetapan RJH-1, RJH-2 dan RJH-3 berturut-turut adalah  $14,67 \pm 0,31\%$ ;  $13,60 \pm 0,20\%$ ; dan  $13,73 \pm 0,12\%$ . Waktu hancur RJH-1, RJH-2 dan RJH-3 berturut-turut adalah  $7,90 \pm 1,10$ ;  $10,70 \pm 1,47$  menit dan  $9,70 \pm 1,99$  menit. Evaluasi parameter kualitas menunjukkan bahwa avicel adalah pengisi RJH yang lebih baik dibandingkan dengan laktosa dan amylum.

**Kata kunci:** hiperurisemia, formulasi, kapsul, jamu

## A SYNOPSIS OF BAMBUSOIDEAE (POACEAE) ON LOMBOK, INDONESIA

I Putu Gede Parlida Damayanto<sup>1</sup>, Himmah Rustiami<sup>2</sup>, Miftahudin<sup>3</sup>, Tatik  
Chikmawati<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Plant Biology Graduate Program, Department of Biology, IPB University,  
parlida.damayanto.tab@gmail.com

<sup>2</sup>Herbarium Bogoriense, Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences  
(LIPI), hrustiemi@gmail.com

<sup>3</sup>Department of Biology, IPB University, miftahudin@apps.ipb.ac.id

<sup>4</sup>Department of Biology, IPB University, tchikmawati@gmail.com,

email korespondensi: [parlida.damayanto.tab@gmail.com](mailto:parlida.damayanto.tab@gmail.com)

### ABSTRAK

The flora of Lombok Island is not widely studied, especially bamboo. The information on the diversity of bamboo in Lombok, however, has never been available properly. Moreover, some of non-Indonesian bamboos have been reported occurring in Lombok. Those specimens need to be examined and possibly re-determined. This study aims to confirm the existence of several non-Indonesian bamboo species in Lombok and to give an up to data classification of the islands- species. Bamboo specimens were collected using a method of bamboo collection and processing to be herbarium specimens. All specimens were kept in the Herbarium Bogoriense (BO). The specimens were identified by matching with BO specimens and using literature. Eleven species of bamboos (*Bambusa glaucophylla*, *B. maculata*, *B. multiplex*, *B. spinosa*, *B. vulgaris*, *Dendrocalamus asper*, *Gigantochloa apus*, *G. atter*, *Schizostachyum brachycladum*, *S. lima* and *Thyrsostachys siamensis*) are reported from Lombok, Indonesia. A synopsis and an identification key to the bamboo species in Lombok are provided. Besides, a note on a doubtful species was presented to clarify the existence of a non-native Indonesian bamboo in Lombok.

**Kata kunci:** Bamboo, Diversity, Identification key, Indonesia, Lombok

## PENGARUH KONSENTRASI CRUDE EXTRACT TEMBAKAU DAN SERAI TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI

Suhendra Pakpahan<sup>1</sup>, Debora Alfi Sunarya<sup>2</sup>, Djoko Rahardjo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, suhendrapakpahan@staff.ukdw.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, alfi.debora.project@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, djoko@staff.ukdw.ac.id

email korespondensi: [suhendrapakpahan@staff.ukdw.ac.id](mailto:suhendrapakpahan@staff.ukdw.ac.id)

### ABSTRAK

Angka kasus demam berdarah (DBD) di Yogyakarta masih cukup tinggi, hingga bulan Juni 2020 angka kasus DBD mencapai 2780 penderita dan 5 dilaporkan meninggal dunia. Berbagai upaya pengendalian sudah dilakukan namun belum mampu secara efektif menurunkan angka kasus DBD. Perlu dicari alternatif pengendalian vektor yang mampu memutus rantai penyebaran penyakit DBD, yaitu dengan menggunakan biolarvasida. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan tanaman tembakau dan serai sebagai alternatif biolarvasida yang murah, mudah didapat dan dapat diaplikasikan oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Penelitian dilakukan secara ekperimental di Laboratorium Fakultas Bioteknologi, dengan menggunakan rancangan faktoial terdiri dari lima perlakuan berupa variasi konsentrasi tembakau:serai sebesar 0%:100%; 25%:75%; 50%:50%; 75%:25%; dan 100%:0% dengan empat pengulangan. Uji fitokimia dilakukan pada kedua ekstrak kasar tembakau dan serai untuk mengetahui senyawa kimia yang berpotensi menjadi larvasida. Data dianalisis menggunakan univariat untuk melihat perbedaan hasil pada masing-masing perlakuan. Hasil bioassay menunjukkan bahwa ekstrak kasar tembakau dan serai dapat berperan sebagai biolarvasida dan dosis efektif dengan kematian larva diatas 80% terdapat pada konsentrasi kombinasi tembakau:serai sebesar 75%:25% di jam ke-12. Hasil uji fitokimia secara kualitatif diketahui bahwa ekstrak kasar tembakau memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang dapat bersifat sebagai larvasida. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi tembakau dan serai dapur berpotensi sebagai larvasida.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*; *Cymbopogon citratus*; mortalitas; *Nicotiana tabacum*



## TUMBUHAN SARANG LEBAH MADU DI KEBUN RAYA BOGOR

Sahromi Samsudin

Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya - LIPI, Bogor

email korespondensi: [ssahromi@yahoo.co.id](mailto:ssahromi@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Keanekaragaman tumbuhan yang tinggi pada koleksi kebun Raya Bogor merupakan sumber pakan yang luar biasa bagi lebah madu. Keragaman koleksi tumbuhan menyediakan sumber nektar dan pollen yang melimpah dan berkelanjutan sebagai pakan lebah. Kebun Raya Bogor mempunyai koleksi jenis-jenis pohon yang selalu dikunjungi dan dijadikan tempat persarangan lebah madu. Jenis-jenis pohon yang selalu dikunjungi dan dijadikan tempat persarangan lebah madu mempunyai nilai penting untuk fungsi ekologi maupun fungsi sosial ekonomi. Di alam, lebah mempunyai fungsi ekologis sebagai penyerbuk utama yang membantu dan menjaga kelestarian tumbuhan di muka bumi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan yang selalu dikunjungi dan dijadikan persarangan oleh lebah madu pada koleksi Kebun Raya. Metode yang dilakukan adalah pengamatan langsung atau monitoring pada lebah yang datang dan membuat persarangan (koloni) dan telusur data pada penelitian terdahulu. Hasil penelitian menunjukkan pada kurun waktu 1995-2000, ditemukan 15 pohon yang digunakan sebagai tempat persarangan lebah madu *Apis dorsata* terdiri dari 14 jenis dan 8 famili pada koleksi Kebun Raya Bogor. Pada tahun 2017-2019, pohon yang dijadikan persarangan lebah madu berkurang, hanya tinggal 3 pohon yaitu *Ficus albipila*, *Canarium decumanum*, *Sterculia sp* (standboom), *Dechipatalum sp* (w.cl). *Ficus albipila*, *Canarium decumanum* merupakan jenis pohon yang dijadikan tempat persarangan lebah madu *Apis dorsata* F secara permanen setiap tahunnya pada koleksi Kebun Raya Bogor pada bulan-bulan dengan curah hujan rendah. *A.dorsata* lebih lama menetap pada *C. decumanum* pada setiap tahunnya.

**Kata kunci:** *Apis dorsata*, fungsi ekologi, keanekaragaman tumbuhan, persarangan, sumber pakan

## POTENSI PEMANFAATAN TUJUH JENIS KAYU ASAL KALIMANTAN SEBAGAI PULP DAN KERTAS

Asih Perwita Dewi<sup>1</sup>, Eka Fatmawati Tihurua<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research Center for Biology - Indonesian Institute of Sciences, perwita09@gmail.com

<sup>2</sup>Research Center for Biology - Indonesian Institute of Sciences, etihurua@gmail.com

email korespondensi: [perwita09@gmail.com](mailto:perwita09@gmail.com)

### ABSTRAK

Industri pulp dan kertas di Indonesia masih menjadi salah satu dari negara penyumbang industri pulp dan kertas terbesar di dunia. Hal ini didukung dengan kekayaan Indonesia akan tumbuhan berkayu. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi serat beberapa jenis kayu asal Kalimantan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Sampel kayu diambil dari koleksi Herbarium Bogoriense. Pembuatan preparat dilakukan dengan metode maserasi menggunakan larutan asam nitrit. Karakter serat yang diamati secara mikroskopis meliputi dimensi serat yaitu panjang sel serat, tebal dinding, lebar sel serat, dan diameter lumen. Nilai turunan dimensi serat dan kelas kualitas pulp dan kertas ditentukan berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis dimensi serat. Diketahui dari tujuh jenis kayu yang diamati, hanya kayu *Magnolia elegans* yang memiliki kelas kualitas II, sementara enam jenis lainnya memiliki kelas kualitas III. Hal ini mengindikasikan bahwa *Magnolia elegans* memiliki kekuatan sobek tingkat sedang sehingga jenis ini paling berpotensi sebagai bahan baku pulp dan kertas.

**Kata kunci:** *Magnolia elegans*; maserasi; serat

## FENOLOGI PEMBUNGAAN DUA VARIETAS JAMBU AIR (*Syzygium boerlagei*) DI KEBUN RAYA BOGOR

Triastinurmiatiningsih

FMIPA Universitas Pakuan

email korespondensi: [triasti\\_nur@unpak.ac.id](mailto:triasti_nur@unpak.ac.id)

### ABSTRAK

*Syzygium boerlagei* adalah tanaman endemik Maluku. Informasi tentang *S. boerlagei* yang diketahui sampai saat ini hanya terbatas pada deskripsi morfologi dan persebarannya. Tujuan penelitian ini ialah menganalisis fenologi pembungaan dua varietas *S. boerlagei* meliputi tahapan dan periode pembungaan, perubahan morfologi perkembangan bunga serta faktor lingkungan yang mempengaruhi pembungaan. Penelitian menggunakan 8 Pohon *S. boerlagei* koleksi Kebun Raya Bogor, terdiri dari 4 pohon berbuah warna kuning dan 4 pohon berbuah warna merah. Setiap pohon diambil sebanyak 5 kluster bakal bunga yang diamati. Terdapat perbedaan periode yang diperlukan untuk setiap tahapan pembungaan dari dua varietas *S. boerlagei*. Varietas buah kuning memiliki waktu inisiasi infloresen selama 13 hari, tahap kuncup kecil 16 hari, tahap kuncup besar 7 hari, tahap antesis 7 hari, sedangkan varietas buah merah memiliki waktu inisiasi infloresen selama 16 hari, tahap kuncup kecil 17 hari, tahap kuncup besar 9 hari, dan tahap anthesis 7 hari. Serangga pengunjung yang dominan adalah *Trigona sp* dan faktor abiotik yang mendukung pembungaan adalah cahaya matahari dan suhu udara.

**Kata kunci:** *Syzygium boerlagei*, fenologi, Kebun Raya

**PERANAN SI TERHADAP SUBSEKTOR TANAMAN PANGAN,  
HORTIKULTURA, DAN PERKEBUNAN YANG MENGALAMI  
CEKAMAN BIOTIK DAN ABIOTIK**

**Inda Bela<sup>1</sup>, Yuni Sri Rahayu<sup>2</sup>, Ahmad Bashri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, indabela1@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, yunirahayu@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, ahmadbashri@unesa.ac.id

**email korespondensi: [indabela1@gmail.com](mailto:indabela1@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Studi literatur ini bertujuan untuk mendeskripsikan peranan silikon (Si) terhadap subsektor tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan yang mengalami cekaman biotik dan abiotik. Studi literatur ini dilakukan dengan mengkaji literatur berupa artikel jurnal yang sesuai dengan topik yang dibahas berdasarkan rentang waktu 2010-2020 dengan tambahan literatur berupa data dari artikel, buku, pemerintah, dan berita. Melalui studi literatur ini, dapat diketahui bahwa Si berperan dalam peningkatan toleransi tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan terhadap cekaman biotik dan abiotik. Efek negatif dari beberapa cekaman biotik yang dapat ditekan dengan pengaplikasian Si, yakni cekaman biotik yang disebabkan oleh hama, virus, dan jamur. Sedangkan efek negatif dari cekaman abiotik yang dapat ditekan dengan pengaplikasian Si, antara lain cekaman abiotik salinitas, kekeringan, logam berat, dan lahan sub optimal. Cekaman abiotik yang berasal dari lahan sub optimal, terdiri dari tanah Alfisols, Andisols, Entisols, Inceptisols, Oxisols, Ultisols, lahan gambut, serta lahan kering masam. Penekanan efek negatif dari cekaman biotik dan abiotik akibat pengaplikasian Si adalah peningkatan toleransi cekaman melalui mekanisme fisik maupun biokimia sehingga tanaman dapat mempertahankan pertumbuhan, perkembangan, dan produktivitasnya meskipun dalam keadaan tercekam.

**Kata kunci:** cekaman; tanaman hortikultura; tanaman pangan; tanaman perkebunan; silikon



**HUBUNGAN KEKERABATAN BEBERAPA SPESIES TUMBUHAN PAKU  
FAMILIA POLYPODIACEAE DITINJAU DARI KARAKTER  
MORFOLOGI DI PENDAKIAN CEMORO KANDANG, GUNUNG LAWU**

**Advend Sri Rizki Sianturi**

Science Education,

email korespondensi: [advendsririzky@gmail.com](mailto:advendsririzky@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan secara fenetik tumbuhan paku famili Polypodiaceae di Pendakian cemoro kandang gunung lawu, Kabupaten Karangayar yang dianalisis dengan indeks kesamaan pada dendogram. Pengumpulan data-data tersebut dilakukan dengan menggunakan metode eksplorasi dan dilakukan pengamatan karakter morfologi sporofit. Hasil pengamatan diperoleh 13 jenis karakter. Analisis hubungan kekerabatan dilakukan dengan program *Hirarcial cluster* dengan SPSS 19. Terdapat enam spesies yang ditemukan dari famili Polypodiaceae di antaranya *Belvisia mucronata*, *Goniophelebium sp*, *Lepisorus sp*, *Pyrrosia pillosellides*, dan *Drynaria sparsisora* dianalisis data sehingga membagi menjadi dua klaster (kelompok besar) yaitu Kelompok I terdiri dari *Goniophelebium sp*, *Lepisorus sp*, dan *Pyrrosia pillosellides* dengan indeks koefisien kesamaan 53% dan Kelompok II terdiri dari *Drynaria sparsisora*, *Goniophelebium sp*, dan *Pyrrosia pillosellides* dengan indeks kesamaan 46%.

**Kata kunci:** Kekerabatan, Polypodiaceae, Pendakian Cemoro kandang, Gunung Lawu

**KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN MAKROALGAE DAN  
TUMBUHAN MANGROVE DI KAWASAN GEOPARK, CILETUH  
PELABUHAN RATU, KABUPATEN SUKABUMI**

**Tri Saptari Haryani**

Universitas Pakuan

email korespondensi: [trisaptari@unpak.ac.id](mailto:trisaptari@unpak.ac.id)

**ABSTRAK**

Makroalga dan tumbuhan mangrove merupakan sumberdaya hayati yang banyak terdapat di perairan Indonesia dan memiliki peranan penting secara ekologi, terutama karena daya dukungnya bagi kawasan pesisir, sedangkan makroalga merupakan sumber makanan dan habitat bagi beberapa biota laut antara lain Mollusca, Crustaceae, Echinodermata dan jenis-jenis ikan karang. Penetapan desa Mandrajaya Ciletuh - Pelabuhanratu sebagai *geopark* dunia, menjadikan kawasan Ciletuh sebagai salah satu kawasan ekowisata yang menerapkan pendekatan based tourism yaitu masyarakat berperan penting dalam menunjang pembangunan pariwisata, hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas ekosistem dan keanekaragaman hayati di perairan Ciletuh. Penelitian bertujuan untuk menentukan kelimpahan dan keanekaragaman jenis makroalga dan menganalisis vegetasi tumbuhan mangrove di kawasan Geopark Ciletuh, Sukabumi. Metode penelitian yang digunakan yaitu *line transect* dengan teknik sampling kuadrat. Identifikasi jenis-jenis makroalga dan tumbuhan mangrove dilakukan di laboratorium Biologi. Dari hasil pengamatan diperoleh kelimpahan makroalga memiliki nilai indeks kelimpahan relatif (IKR) tertinggi sebesar 32% dari spesies *Gracilaria gracilis*. Hasil identifikasi makroalga diperoleh sebanyak 25 species yang meliputi 12 familia yaitu Codiaceae, Halimedaceae, Anadyomenaceae, Lithophyllaceae, Gracilariaceae, Galaxauraceae, Cystocloniaceae, Rhodomelaceae, Scinaiaceae, Gigartinaceae, Dictyotaceae, dan Sargassaceae. Hasil identifikasi tumbuhan mangrove diperoleh sebanyak 13 species yang meliputi 5 familia yaitu Avicenniaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Rhizophoraceae, dan Meliaceae. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan kelimpahan tumbuhan mangrove mempunyai nilai IKR tertinggi pada *Avicennia officinalis* dengan nilai IKR sebesar 179,95%, dan kelimpahan makroalga memiliki nilai IKR tertinggi sebesar 32% dari *Gracilaria gracilis*.

**Kata kunci:** makroalga, tumbuhan mangrove, Ciletuh Pelabuhan Ratu

## UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK MIMBA DAN JAHE PADA MEDIA TANAM JAMUR TIRAM PUTIH

Eunike Sonia Harsono<sup>1</sup>, Aniek Prasetyaningsih<sup>2</sup>, Catarina Aprilia Ariestanti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, 31160059@students.ukdw.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, aniek@staff.ukdw.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Kristen Duta Wacana, catarina.ariestanti@staff.ukdw.ac.id

email korespondensi: [31160059@students.ukdw.ac.id](mailto:31160059@students.ukdw.ac.id)

### ABSTRAK

Salah satu hambatan utama dalam peningkatan produksi jamur tiram adalah kehadiran mikroflora kontaminan yang dapat mengakibatkan hasil budidaya kurang optimum. Indonesia sebagai salah satu negara dengan keragaman hayati terbesar di dunia, memiliki potensi dalam pemanfaatan fitokimia tanaman pada berbagai aspek, terkhususnya dalam bisnis budidaya jamur tiram sehingga dalam penelitian ini digunakanlah ekstrak daun mimba dan rimpang jahe sebagai agen sterilan dalam media tanam jamur tiram. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan ekstrak tanaman daun mimba dan jahe dalam mengurangi jamur kontaminan dan pada hasil budidaya jamur tiram. Variasi perlakuan ekstrak tanaman konsentrasi 4% yaitu dengan mencampur ekstrak mimba dan jahe dengan kode perlakuan M0J4 (Mimba 0%+Jahe 4%) M1J3 (mimba 1%+jahe 3%), M2J2 (Mimba 2%+Jahe 2%), M3J1 (Mimba 3%+Jahe 1%), M4J0 (Mimba 4%+Jahe 0%). Serbuk gergaji sebagai substrat media tanam direndam dengan ekstrak selama 24 jam. Hasil yang didapatkan tidak berbeda secara signifikan (95%) namun hasil masih menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak mimba dan jahe lebih baik daripada kontrol positif. Konsentrasi paling baik yaitu M3J1 (Mimba 3%+Jahe 1%) dengan rata-rata total yield 91,4 gram, biological efficiency 43,1%. Jamur kontaminan yang muncul adalah *Trichoderma sp.* dengan persentase lama kontaminasi 2,5% dari total waktu pertumbuhan miselium. Senyawa fitokimia pada ekstrak M3J1 khususnya alkaloid, saponin, terpenoid, flavonoid mampu mengeliminasi mikroflora kontaminan karena memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antifungi. Ekstrak mimba dan jahe mampu mengeliminasi jamur kontaminan sehingga produktivitas jamur tiram juga meningkat.

**Kata kunci:** peningkatan produktivitas; pleurotus ostreatus; azadirachta indica; zingiber officinale

---

## THE IDENTIFICATION OF *Eugenia sp.* FROM SOUTHEAST SULAWESI BY ITS DNA BARCODE

**Irfan Martiansyah**

Research Center for Conservation and Botanic Garden Indonesian Institute of  
Sciences

email korespondensi: [imartiansyah6311@gmail.com](mailto:imartiansyah6311@gmail.com)

### ABSTRAK

*Eugenia* is one of the most abundant genera in the Myrtaceae family. *Eugenia* consists of around 1009 species, and most of them are distributed in the Neotropic region. Despite that, Bogor Botanic Garden has conserved 27 living collections consisting of seven species, and another has not identified yet. One of them is *Eugenia sp.* with the local name of *ruruhi* was found in Southeast Sulawesi. The *ruruhi* supposed is not a member of *Eugenia* genera. The study aims to ensure the valid genera of *ruruhi* by the DNA barcoding approach. The fresh leaves obtained from the field to DNA extraction. ITS barcode gene processes sequencing by Sanger method. The result shows that the DNA sequence of the ITS barcode size is 787 bp. The BLASTn analysis based on the sequence showed that the *ruruhi* is relatively close to *Syzygium* species. The phylogenetic tree showed that *Eugenia sp.* formed one group with the species of *Syzygium* and separated from other genera in the Myrtaceae family. These results confirmed that *Eugenia sp.* from Southeast Sulawesi in Bogor Botanic Garden collection was a member of *Syzygium*. Based on this study, it is assumed that the *ruruhi* allegedly new species of Myrtaceae family. Further studies are needed to identify the species level with molecular and morphological approaches.

**Kata kunci:** DNA barcode, *Eugenia*, Identification, *Syzygium*



## APLIKASI EDIBLE COATING PATI BUAH SUKUN (*Artocarpus altilis*) PADA BUAH BELIMBING (*Averrhoa carambola* L)

Ellin Sulistyana

Pendidikan Teknologi Agroindustri, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,  
Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [ellinsulistyana@gmail.com](mailto:ellinsulistyana@gmail.com)

### ABSTRAK

Belimbing (*Averrhoa carambola* L) termasuk dalam kelompok buah perishable. Untuk mempertahankan kualitas buah penggunaan edible coating sangat dianjurkan. Salah satu komponen utama penyusun edible coating yaitu polisakarida. Bahan-bahan yang memiliki polisakarida tinggi salah satunya adalah buah sukun. Sukun (*Artocarpus communis*) merupakan tanaman pangan yang tinggi karbohidrat. Untuk meningkatkan pemanfaatan buah sukun dengan mengolah sukun dalam bentuk pati. Pati sukun ini dapat digunakan sebagai bahan baku *edible coating*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisika dan kimia buah belimbing yang diaplikasikan *edible coating* pati sukun selama penyimpanan pada suhu ruang (25,2°C). Jenis penelitian ini deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Penelitian ini terdiri atas pembuatan pati sukun, *edible coating* dari pati sukun, aplikasi *edible coating* pada buah belimbing dan pengujian karakteristik buah belimbing yang telah dilapiskan dengan *edible coating* pati sukun. Edible coating diaplikasikan dengan cara dicelup kemudian dilakukan pengujian susut bobot, tekstur, warna, Total Asam Tertitiasi (TAT) dan Total Padatan Terlarut (TPT) yang dilakukan terhadap belimbing selama 5 hari penyimpanan pada suhu ruang (25,2°C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan persentase susut bobot buah belimbing coating lebih rendah dari belimbing *non-coating*. Selain itu terjadi penurunan kualitas tekstur buah belimbing *non-coating* yang lebih cepat dari buah belimbing *coating* pati sukun. Warna belimbing *non-coating* lebih kuning gelap dibandingkan dengan warna belimbing *coating* yaitu kuning terang. Buah belimbing *non-coating* terdapat penurunan nilai asam tertitiasi, sedangkan pada belimbing *coating* mengalami peningkatan nilai asam tertitiasinya. Kemudian terdapat kenaikan nilai obrix Total Padatan Terlarut selama penyimpanan buah belimbing *coating* dan *non-coating*.

**Kata kunci:** belimbing, pati sukun, edible coating

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK KASAR  
DAUN KOPI (*Coffea arabica*) DAN SERBUK KAYU JATI (*Gmelina arborea*  
Roxb.) ENDEMIK TORAJA TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes*  
*aegypti*

Cindy Chayani Mangampang

Universitas Kristen Duta Wacana

email korespondensi: [cinchanchayani@gmail.com](mailto:cinchanchayani@gmail.com)

**ABSTRAK**

DBD disebabkan oleh virus dengue (DENV) yang ditularkan oleh vektor *Aedes aegypti*. Demam berdarah terjadi di Indonesia pertama kali pada tahun 1972 sedangkan di Tana Toraja baru terjadi 7 tahun terakhir. DBD merupakan penyakit yang belum lama terjadi di Kabupaten Tana Toraja, tahun 2013 pernah terjadi KLB sebanyak 157 kasus. Pencegahan yang telah dilakukan yaitu penyuluhan, dan fogging oleh Dinas Kesehatan. Upaya yang dilakukan belum efektif karena hanya dapat mematikan nyamuk dewasa, belum cukup untuk memutus siklus hidup stadium larva. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah membuat larvasida menggunakan daun kopi dan serbuk jati yang lebih ekonomis, aman, dan efektif. Tujuan penelitian ini untuk membandingkan kemampuan efektifitas daun kopi (*Coffea arabica*) dan serbuk kayu jati (*Gmelina arborea* Roxb.) endemik Tana Toraja terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) perlakuan konsentrasi yaitu, 0%, 2%, 5%, 10%, 15% dan 20% dengan waktu pengamatan 24-48 jam Terdapat 25 ekor larva pada masing-masing perlakuan dengan empat kali pengulangan. Hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS untuk analisa probit untuk menganalisa data jumlah kematian larva nyamuk untuk mengetahui harga LC50 dan LC90 dari ekstrak daun kopi dan kayu jati kemudian membandingkan rata-rata dua variabel menggunakan uji *independent sample t-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun kopi memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan serbuk kayu jati dalam membunuh larva *Aedes* pada konsentrasi 15% dan pada daun kopi 5%. Hasil analisis probit menunjukkan nilai LC50 dan LC90 sebesar 3,389 dan 5,220 pada serbuk jati dan 1,703 dan 2,177 pada daun kopi.

**Kata kunci:** Daun Kopi, Larvasida, Larva *Aedes aegypti*, Mortalitas, Serbuk Jati

---

## STRUKTUR MORFOLOGI DAN ANATOMI PEGAGAN (*Centella asiatica*) DI KOTA MALANG

Rr Eko Susetyarini

Universitas Muhammadiyah Malang

email korespondensi: [susetyorini@umm.ac.id](mailto:susetyorini@umm.ac.id)

### ABSTRAK

Covid-19 menjadi penyakit yang sangat serius dan menjadi perhatian di seluruh dunia. Peningkatan imunitas tubuh dan upaya pencegahan sangat penting dilakukan untuk mengurangi resiko infeksi. Pegagan menjadi salah satu tanaman yang kaya akan senyawa berkhasiat sebagai obat yang bisa menjadi alternatif secara alami. Penelitian ini adalah langkah awal penelitian mencari kandidat senyawa yang berpotensi sebagai obat dalam penanganan suatu penyakit. Tujuan penelitian ini adalah menginventarisasi jenis dan mendeskripsikan struktur morfologi dan anatomi organ pegagan (*Centella asiatica*). Penelitian dimulai pada bulan Juni-Juli 2020. Penelitian dilakukan di 5 kecamatan di Kota Malang dan Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang. Metode pengambilan sampel secara *purposive random sampling* dengan teknik jelajah. Pengambilan data dengan cara mengamati struktur morfologi dan anatomi dengan mengacu buku dan jurnal. Data anatomi didapat dengan cara mengiris organ dan mengamati menggunakan mikroskop cahaya. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menjabarkan karakter morfologi dan anatomi pegagan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua jenis pegagan dengan ciri morfologi daun berwarna hijau, bentuk daun membulat, tepi daun bergerigi. Berbentuk sulur, batang lunak dan beruas, setiap ruas tumbuh akar dan daun. Akar berwarna putih, rimpang pendek dan stolon yang merayap. Tangkai bunga ungu. Analisis kuantitatif morfologi tanaman menunjukkan adanya keragaman pada panjang petiol (4,6-26,2 cm), panjang daun (2-6 cm) dan lebar daun (2-5,2cm), panjang stolon (0,8-1,8), panjang sulur (7,6-12 cm) dan tangkai bunga (6,1-16,2 cm). Terdapat tiga jaringan utama yaitu jaringan pelindung, pengangkut, dan jaringan dasar. Trikoma glanduler berbentuk jarum dan menyerupai benang dan stomata daun berbentuk ginjal.

**EFEKTIFITAS TUMBUHAN JERUJU (*Acanthus ilicifolius*) DALAM MENGABSORBSI ZAT PENCEMAR LAS (LINIER ALKYL BENZENE SULFONATE) DENGAN ADANYA LOGAM BERAT (PB DAN CD)**

**Fajar Rizka Rahayu**

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

email korespondensi: [Rahayufajar98@gmail.com](mailto:Rahayufajar98@gmail.com)

**ABSTRAK**

Meningkatnya kegiatan pembangunan di berbagai bidang serta bertambahnya penduduk dari tahun ke tahun menyebabkan berbagai jenis limbah dan sampah yang masuk ke dalam badan-badan perairan semakin banyak. Seperti zat pencemar organik maupun anorganik sehingga mengakibatkan terjadinya pencemaran air. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan air limbah salah satunya yaitu menggunakan teknik fitoremediasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektifitas dari tumbuhan jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dalam mengabsorbsi zat pencemar LAS dengan adanya logam berat jenis Pb dan Cd. Penelitian ini bersifat eksperimental. Limbah yang digunakan ada dua macam yaitu LAS dan logam berat jenis Pb dan Cd dengan konsentrasi yang sama yaitu 0,5 ppm. Waktu detensi yang digunakan yaitu 7 dan 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan Jeruju mampu mengabsorbsi LAS sebanyak 25% dalam waktu detensi 14 hari. Sedangkan pada perlakuan LAS dengan tambahan logam berat juga menurunkan konsentrasi LAS pada perairan hingga 95% dalam waktu yang sama. Hal ini menunjukkan terjadinya ikatan antara logam berat dan LAS, sehingga konsentrasi LAS di air akan berkurang akibat terabsorbsi oleh tumbuhan Jeruju. Kondisi tumbuhan jeruju tidak mati akibat adanya zat pencemar karena termasuk tumbuhan hiperakumulator yang mampu menyerap jenis limbah organik maupun anorganik pada air yang telah tercemar.

**Kata kunci:** Fitoremediasi, *Acanthus ilicifolius* (Jeruju), LAS, Logam berat (Pb dan Cd)



**PENGARUH PERENDAMAN AWAL BENIH DENGAN *PLANT GROWTH-PROMOTING RHIZOBACTERIA* PADA MASA PERSEMAIAN BENIH KAKAO**

**Muhammad Yusril Hardiansyah**

Hasanuddin University

email korespondensi: [yusrilhardiansyah1@gmail.com](mailto:yusrilhardiansyah1@gmail.com)

**ABSTRAK**

Terjadinya penurunan produktivitas perkebunan kakao di Indonesia sebagian besar disebabkan karena rendahnya kualitas benih yang merujuk pada terhambatnya pertumbuhan pembibitan kakao yang dibudidayakan. Perendaman awal terhadap benih dengan menggunakan larutan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dapat menghasilkan hormon asam indolasetik (IAA) pada tanaman untuk meningkatkan kualitas perkecambahan biji. perendaman terhadap benih adalah salah satu metode perawatan yang sangat baik pada benih sebab menggunakan mikroba potensial untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman benih dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* terhadap perkecambahan benih kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kakao KT. Talaka, Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan sejak bulan Agustus hingga November 2019. Penelitian ini disusun dalam bentuk desain faktorial dua faktor (F2F) dalam rancangan acak kelompok (RAK). Penggunaan 2 jenis benih kakao sebagai faktor pertama terdiri dari benih lokal Bantaeng yaitu GTB (Gantarangekeke Bantaeng) dan benih unggul MCC 01. Perlakuan perendaman benih dengan berbagai konsentrasi PGPR sebagai faktor kedua yang terdiri dari konsentrasi 0% (kontrol), 5% , 10% dan 15%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perendaman benih dengan PGPR mempengaruhi perkecambahan 100,00%, kecepatan pertumbuhan benih 7,14%/etmal dan benih abnormal 10,00%. Sehingga perendaman benih dengan PGPR memberikan pengaruh yang efektif dan signifikan terhadap perkecambahan benih kakao dimasa persemaian.

**Kata kunci:** Kakao; Perendaman Benih; Persemaian; *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

---

## OPTIMASI KETAHANAN ZAT WARNA DARI KULIT BUAH MAHONI (*Swietenia macrophylla*) PADA TEKSTIL

**Priyanti**

Prodi Biologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

email korespondensi: [priyanti@uinjkt.ac.id](mailto:priyanti@uinjkt.ac.id)

### ABSTRAK

Mahogany (*Swietenia macrophylla*) is a shade plant whose seeds are made as traditional medicinal ingredients but the fruit's rind has not been utilized. the mahogany rind can be used as a natural dye on textiles. But the resistance of the dye hasn't yet eligible according to SNI ISO 105-X12:2010 and SNI ISO 105-C06:2010 with minimum score 2-3. The purpose of this research is to know the color resistance optimization with 3 variables (i.e: water solvent volume, mordants type, dan sample type) based on minimum standard "poor" (2-3). The methods that are used in this research are rub resistance and washing test based on SNI ISO 105-X12:2010 and SNI ISO 105-C06:2010. After that, the textiles were weighted in and analyzed with ANNOVA (Analysis of Variance). The results show that the best volume of water solvent for coloring using Mahogany rind is 8L. The best mordants that used are tunjung and alum powder. The best color resistance is dyed with 8L water and used both mordants. Analysis results show that the initial weight and final weight of the cloth did not significant ( $p > 0,05$ ). Composition 2 with tunjung and alum powder mordant increased dye resistance. Optimization of solvent volume has known the minimum standard.

**Kata kunci:** *Color resistance test, water volume, natural dye*

**MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND UTILIZATION OF  
FOOD SOURCE PLANTS IN TOMINI BAY COASTAL REGION  
DURING THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD**

**Febriyanti**

Universitas Negeri Gorontalo

email korespondensi: [febriyanti.ung19@gmail.com](mailto:febriyanti.ung19@gmail.com)

**ABSTRAK**

Diversity of plant species that have the potential as a source of food the Tomini Bay coastal area can be seen from the variations in morphological forms and their utilization. Plant sources of food are very effective to be consumed by people in the coastal region of Tomini bay, both as a staple food and additional food to be able to maintain a healthy body condition during the covid-19 pandemic. The research is aimed to know the characteristics of morphological and morphological benefits of plant food sources in the coastal region of Tomini Bay. Research conducted at the location is directly adjacent to the waters of Tomini Bay in Gorontalo Province, namely in Botubarani Village, Bone District and Biluhu Village, Batudaa Pantai District. The method used is the method of exploration and interviews. Morphological data collection was carried out by recording all morphological characters of food source plants found at the study site. Data collection on the use of food source plants is done by unstructured interviews with the local community. The results obtained were 31 types of food source plants that are members of the family Poaceae, Aracaceae, Zingiberaceae, Euphorbiaceae, Liliaceae, Amaranthaceae, Solanaceae, Punicaceae, Myrtaceae, Lamiaceae, Annonaceae, Pandanaceae, Musaceae, Moraceae, Cariaceae, Caricaceae and categorized into cereals, tubers and fruits and vegetables, both those that have been cultivated by the community on garden and yard land as well as those that grow wild.

**Kata kunci:** Morphological Character; Tomini Bay coast; Utilization of Food Plants

**PENGARUH PENGOMPOSAN AMPAS TEBU SEBAGAI MEDIA  
ALTERNATIF DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS  
JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*)**

**Claresta Erlinda**

Universitas Kristen Duta Wacana

email korespondensi: [clarestaerlinda28@gmail.com](mailto:clarestaerlinda28@gmail.com)

**ABSTRAK**

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu bahan pangan kaya nutrisi yang dibutuhkan tubuh. Tingginya permintaan akan jamur tiram mendorong petani jamur untuk dapat menghasilkan jamur tiram lebih banyak dengan kualitas yang baik. Umumnya jamur tiram dibudidayakan dengan menggunakan media tanam berupa serbuk gergaji kayu sengon, yang ketersediaan serbuk gergaji tersebut tidak mudah didapati karena produksinya yang menurun. Sulitnya pasokan serbuk gergaji kayu sengon menyebabkan perlunya dilakukan penelitian tentang media tanam jamur alternatif. Pada penelitian ini memanfaatkan ampas tebu sebagai media alternatif dalam budidaya jamur tiram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan pengomposan ampas tebu dan variasi komposisi media terhadap produktivitas jamur tiram. Untuk mengukur produktivitas tersebut dilakukan pengukuran terhadap kecepatan pertumbuhan miselium, jumlah tubuh buah, diameter tudung, berat kering, total yield, dan efisiensi biologi. Kecepatan pertumbuhan miselium terbaik sebesar 0,680 cm/hari terdapat pada waktu pengomposan 12 hari dengan jumlah substrat ampas tebu 80% dengan C/N media 60%. Jumlah tubuh buah terbaik terdapat pada perlakuan pengomposan 4 hari dan variasi media serbuk gergaji:ampas tebu 40%:60% dengan 9 tubuh buah dan diameter terbaik ada pada perlakuan pengomposan 12 hari dengan media 100% ampas tebu dengan diameter 8,138. Berat kering, total yield dan efisiensi biologi terbaik terdapat pada media tanpa pengomposan dengan substrat 100% ampas tebu sebesar 8,322 gram, 148,106 gram, dan 123, 940%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pengomposan tidak berpengaruh terhadap peningkatan total yield jamur tiram dan media dengan jumlah ampas tebu yang lebih banyak dapat meningkatkan produktivitas (*total yield*) jamur tiram.

**Kata kunci:** jamur tiram putih; serbuk kayu sengon; ampas tebu; pengomposan



## GENETIC DIVERSITY WITHIN AND AMONG 9 POPULATIONS OF TAKA (*Yacca leontopetaloides* (L.) KUNTZE) IN INDONESIA

Seni Kurnia Senjaya<sup>1</sup>, Marlina Ardiyani<sup>2</sup>, Lulut Dwi Sulystianingsih<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Divisi Botani, Pusat Penelitian Biologi, senikurnia@gmail.com,

<sup>2</sup>Divisi Botani, Pusat Penelitian Biologi, marlina.ardiyani@gmail.com,

<sup>3</sup>Divisi Botani, Pusat Penelitian Biologi, lulutjv@gmail.com,

email korespondensi: [senikurnia@gmail.com](mailto:senikurnia@gmail.com)

### ABSTRAK

Taka (*Tacca leontopetaloides* (L.)) Kuntze is a tuberous plant that has potential as a source for an alternative food and new renewable component. Taka were collected from 9 populations (Sukabumi, Madura, Gunung Kidul, Siung, Cendekian island, Katang island, Kumbang island, Nyamuk island, and Seruni island) and Random Amplification of Polymorphic DNA (RAPD) markers were used to assess the genetic variation within and among populations. Six RAPD primers produced a total of 146 polymorphic bands. RAPD data from this research was combined with ISSR data from previous study and showed relatively low genetic diversity at the species level ( $H_e = 0.097$ , PPL = 26.4%), while genetic diversity at the population level had considerable variation. Nei-s gene diversity ( $H_e$ ) ranged from 0.1290 to 0.1394 and percentage of polymorphic locus (PPL) ranged from 8.84% to 50.34%. The coefficient of gene differentiation ( $G_{st} = 63.2\%$ ) and the results of analysis of molecular variance (AMOVA) indicated that there is differentiation among populations. AMOVA shows that 66% of variation is distributed among populations, while the rest (34%) occurs within population. The estimated gene flow (Nm) from  $G_{st}$  is 0.29. Nm value that was less than 1 indicated that the population was unable to prevent differentiation among populations due to random genetic drift. We recommend to preserve the populations of Siung, Yogyakarta and Madura due to their high genetic diversity and the genetic distance between these two populations which places this population in a different clade.

**Kata kunci:** genetic diversity; genetic differentiation; in situ conservation

**PENAMPILAN KARAKTER AGRONOMI JAGUNG (*Sea mays* L.) AKIBAT  
PEMBERIAN FORMULA AMELIORAN DAN PUPUK KANDANG  
DOMBA**

**Tien Turmukti<sup>1</sup>, Rahmat Solihin<sup>2</sup>, Yana Taryana<sup>3</sup>, Wahyono Widodo<sup>4</sup>, Agus  
Surya<sup>5</sup>, Odang Hidayat<sup>6</sup>, Tualar Simarmata<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung,  
tienturmuktini@unwim.ac.id,

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung, rahmatsolihin@gmail.com,

<sup>3</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung, yanataryana@gmail.com,

<sup>4</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung,  
wahyonowidodo@gmail.com,

<sup>5</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung, agussurya@gmail.com,

<sup>6</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung, odanghidayat@gmail.com,

<sup>7</sup>Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Bandung,  
tualarsimarmata@gmail.com,

**email korespondensi: [tienturmuktini@unwim.ac.id](mailto:tienturmuktini@unwim.ac.id)**

**ABSTRAK**

Tanah pertanian yang cenderung sudah menurun kesuburaannya dan pHnya, menjadi kendala yang harus ditanggulangi dengan berbagai upaya, diantaranya pemberian amelora dan bahan organik untuk perbaikan media tanam dan karakter agronomi tanamannya. Formula ameliora berbasis tempurung kelapa dan diperkaya dengan bahan lainnya serta pupuk kandang domba telah diaplikasikan pada tanaman Jagung. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Kampus Universitas Winaya Mukti, pada bulan Mei sampai September 2019. Penelitian menggunakan rancangan pola factorial. Faktor I: formula ameliorant (0; 4; 6; 8 kg ha<sup>-1</sup>) dan Faktor II Pupuk Kandang Domba (0,; 1,0; 1,5; 2 t ha<sup>-1</sup>) di ulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ameliorant disertai pupuk kandang domba terjadi interaksi tidak nyata. Secara mandiri formula ameloran dapat meningkatkan semua karakter agronomi secara tidak nyata dan pemberian pupuk kandang doma dapat meningkatkan 32,24%, 30,97% dan 23,6% hasil biji per petak untuk masing-masing dosis 1,0; 1,5 dan 2,0 t ha<sup>-1</sup>.

**Kata kunci:** Amelioran, pupuk kandang domba, tanaman Jagung

## MONITORING BIBIT HASIL EKSPLORASI FLORA LERENG GUNUNG WILIS PONOROGO DI KEBUN RAYA PURWODADI- LIPI

**Irssa Intan Fatiha**

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

email korespondensi: [intanirssa68@gmail.com](mailto:intanirssa68@gmail.com)

### ABSTRAK

Kebun Raya Purwodadi sebagai lembaga konservasi tumbuhan ex-situ mengoleksi berbagai jenis tumbuhan spesifik dataran rendah kering untuk tujuan konservasi, penelitian, pendidikan, pariwisata dan jasa lingkungan. Salah satu kegiatan rutin Kebun Raya Purwodadi berupa eksplorasi flora. Eksplorasi flora pada tahun 2019 dilakukan di kawasan hutan lereng Gunung Wilis. Eksplorasi flora Wilis oleh 4 tim pada lokasi berbeda, termasuk dalam administratif Kab. Ponorogo, diperoleh 433 nomor. Hasil eksplorasi flora tersebut kemudian ditempatkan pada unit pembibitan untuk aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahap pengadaptasian tumbuhan yang akan ditanam sebagai koleksi Kebun Raya Purwodadi. Kegiatan rutin yang dilakukan di unit pembibitan adalah monitoring bibit hasil eksplorasi flora. Proses monitoring ini setidaknya dilakukan dua kali, saat setelah aklimatisasi dan setahun setelahnya, untuk memantau tingkat kelangsungan hidup dan kesintasan tumbuhan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelangsungan hidup bibit hasil eksplorasi flora lereng Gunung Wilis. Penelitian secara observatif deskriptif yang dilakukan pada Unit Pembibitan selama Juli 2020 di Kebun Raya Purwodadi. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kelangsungan hidup bibit tanaman hasil eksplorasi Wilis sebesar 60% (174 nomor) dengan koleksi bibit terbanyak pada suku Moraceae.

**Kata kunci:** Pemantauan, Pembibitan, Ekplorasi, Kebun Raya, Ponorogo

## INVENTARISASI KOLEKSI TUMBUHAN BERASAL DARI JAWA TIMUR DI KEBUN RAYA PURWODADI

Silvi Nailul Munjiddah

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

email korespondensi: [silvinailul472@gmail.com](mailto:silvinailul472@gmail.com)

### ABSTRAK

Kebun raya didefinisikan sebagai kawasan konservasi tumbuhan secara ex-situ yang memiliki koleksi tumbuhan terdokumentasi dan ditata berdasarkan pola klasifikasi taksonomi, bioregion, tematik atau kombinasi dari pola-pola tersebut untuk tujuan kegiatan konservasi, penelitian, pendidikan, wisata, dan jasa lingkungan. Kebun Raya Purwodadi mengoleksi berbagai jenis tumbuhan spesifik pada habitat dataran rendah kering. Salah satu kegiatan rutin Kebun Raya Purwodadi adalah pengelolaan koleksi tumbuhan. Koleksi tumbuhan yang ditanam berasal dari hasil eksplorasi flora berbagai tempat di Indonesia. Secara geografis Kebun Raya Purwodadi terletak di Provinsi Jawa Timur, sehingga tidak menutup kemungkinan sebagai rujukan ilmiah tumbuhan di Jawa Timur. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui prosentase tumbuhan koleksi yang berasal dari Jawa Timur, kab/kota asal koleksi dan sebaran koleksinya. Penelitian secara deskriptif yang dilakukan pada Unit Registrasi selama Juli 2020 di Kebun Raya Purwodadi. Berdasarkan hasil penelitian diketahui terdapat 1532 nomor koleksi yang berasal dari Jawa Timur dari total 6389 nomor koleksi Kebun Raya Purwodadi. 19% koleksi Jawa Timur diperoleh dari 32 Kab/Kota dengan koleksi terbesar berasal dari Kab. Malang, Pasuruan dan Banyuwangi. Sedangkan suku terbesar adalah Musaceae, Euphorbiaceae dan Rubiaceae, dan lokasi terbanyak ditanam pada Vak II, IV, XIV dan XVI.

**Kata kunci:** Koleksi Tumbuhan, Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur



## KARAKTER KIMIA CORE KENAF (*Hibiscus cannabinus* L.) DAN POTENSI PEMANFAATANNYA

Elda Nurnasari<sup>1</sup>, Arini Hidayati Jamil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, eldanurnasari@yahoo.com

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, arini.h.jamil@gmail.com

email korespondensi: [eldanurnasari@yahoo.com](mailto:eldanurnasari@yahoo.com)

### ABSTRAK

Serat alam merupakan komoditas yang sangat prospektif untuk dikembangkan dimasa depan. Salah satu tanaman penghasil serat alam adalah kenaf. Serat kenaf diperoleh dari bagian kulit batang melalui proses retting. Dari proses ini dihasilkan produk samping berupa batang kenaf yang kurang dimanfaatkan. Batang kenaf atau core kenaf memiliki karakteristik kimia yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi produk yang lebih berguna dan bernilai ekonomis. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa karakter kimia batang kenaf dengan metode sesuai SNI. Karakter kimia batang kenaf antara lain memiliki kadar air 7.07%, kadar abu 2.22%, kadar lignin 19,38%, holoselulosa 50,73%, alfa selulosa 26.07%, kelarutan dalam air panas 9.25%, kelarutan dalam air dingin 11.33%, kelarutan dalam NaOH 30.01%, kelarutan dalam alkohol-benzena 16.06%. Dengan data-data tersebut batang kenaf dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol G2, komposit, dan produk material maju yang lainnya.

**Kata kunci:** serat alam, batang kenaf, karakter kimia, bioetanol

## UJI DAYA HASIL PENDAHULUAN TEMBAKAU KABUPATEN TULUNGAGUNG, JAWA TIMUR, INDONESIA

Ruly Hamida<sup>1</sup>, Weda Makarti Mahayu<sup>2</sup>, Fatkhur Rochman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Indonesian Sweeteners and Fiber Crops Riset Institute, rulyhamida@gmail.com

<sup>2</sup>Indonesian Sweeteners and Fiber Crops Riset Institute,  
wedamakartimahayu@gmail.com

<sup>3</sup>Indonesian Sweeteners and Fiber Crops Riset Institute, frochman10@gmail.com

email korespondensi: [rulyhamida@gmail.com](mailto:rulyhamida@gmail.com)

### ABSTRAK

Jenis-jenis tembakau yang dibudidayakan petani sudah beradaptasi dan berkembang sejak tahun 1910 di 10 kecamatan di Kabupaten Tulungagung dengan luas areal rata-rata 1000 - 2500 ha per tahun. Namun demikian karakteristik keunggulan tembakau tersebut belum pernah dirilis. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai daya hasil tembakau yang merupakan kultivar harapan yang nantinya menjadi varietas yang dilepas untuk dapat disebarluaskan ke petani. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - September 2013, di Desa Kendalbulur, Kabupaten Tulungagung. Kultivar yang diuji sebanyak 10 kultivar, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Ukuran petak 8 m x 8 m, jarak antar tanaman 90cm x 60 cm. Pengamatan meliputi adalah karakter morfologi, hasil rajangan kering, indeks mutu, indeks tanaman dan kadar nikotin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 kultivar yang diuji tiga kultivar lokal memiliki kelebihan yang seimbang dari segi potensi produksi, indeks mutu, indeks tanaman dan kadar nikotin, yaitu Gagang Rejeb Arang dan Gagang Sidi, dengan daya hasil masing-masing dan 1020 kg/ha dan 950 kg/ha.

**Kata kunci:** Tembakau, Tulungagung, uji daya hasil

## KERAGAMAN KARAKTER MORFOLOGI POPULASI KELAPA (*Cocos nucifera* L.) GENJAH DI INDONESIA

Weda Makarti Mahayu<sup>1</sup>, Taryono<sup>2</sup>, Rully Hamida<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tanaman Serat, Kementerian Pertanian,  
wedamakartimahayu@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Gadjah Mada, tariono60@gmail.com

<sup>3</sup>Balai Penelitian Tanaman Serat, Kementerian Pertanian, rulyhamida@gmail.com

email korespondensi: [wedamakartimahayu@gmail.com](mailto:wedamakartimahayu@gmail.com)

### ABSTRAK

Indonesia merupakan bagian dari Indo-Malaya merupakan salah satu pusat keragaman genetik kelapa. Studi kekerabatan antar populasi pada beberapa varietas kelapa Genjah di Indonesia berdasarkan karakter morfologinya belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekerabatan populasi kelapa Genjah di Indonesia berdasarkan karakter morfologi dan informasi penting lainnya. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Mapanget, Sulawesi Utara. Delapan populasi kelapa Genjah koleksi Balai Penelitian Tanaman Palma digunakan dalam penelitian ini, jumlah sampel yang digunakan 94 tanaman. Pengamatan morfologi dilakukan terhadap 26 karakter vegetatif, generatif dan produksi berdasarkan STANTECH manual COGENT. Berdasarkan hasil penelitian diketahui delapan varietas kelapa Genjah yang terdiri dari 94 genotipe terbagi menjadi enam kelompok utama pada koefisien kemiripan genetik 0,4. Populasi kelapa GHN dan GMW relatif lebih homogen (mengelompok) dibanding populasi kelapa Genjah lainnya. Karakter vegetatif pada delapan populasi kelapa Genjah yang diamati pada umumnya seragam kecuali tebal petiol dan panjang 11 bekas daun yang memiliki koefisien keragaman sedang. Produktivitas rata-rata kelapa Genjah tersebut 10,62 kg kopra/pohon/tahun, dengan tingkat keragaman tinggi (KK = 69,32 %). Produksi air buah kelapa sebagai salah satu produk unggulan kelapa Genjah memiliki keragaman sedang (KK = 62, 27%). Produksi kopra dan air buah kelapa sebagai produk utama dalam budidaya kelapa Genjah masih dapat ditingkatkan melalui metode seleksi.

**Kata kunci:** kelapa genjah; morfologi; keragaman; karakter penting varietas

**PEMATAHAN DORMANSI DENGAN PERLAKUAN INVIGORASI  
PADA BENIH BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L)**

**Taufiq Hidayat Rs**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

email korespondensi: [hidayat.taufiq87@gmail.com](mailto:hidayat.taufiq87@gmail.com)

**ABSTRAK**

Benih bunga matahari memiliki kulit yang keras sehingga benih mengalami dormansi fisik pada beberapa aksesori tertentu. Dormansi benih dapat dipatahkan dengan perlakuan invigorasi benih. Perlakuan invigorasi diberikan terhadap benih dengan tujuan memperbaiki perkecambah dan pertumbuhan kecambah benih. Tujuan penelitian adalah menguji teknik pematahan dormansi benih bunga matahari dengan perlakuan invigorasi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat pada bulan Februari - April 2020. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor tunggal yaitu perlakuan invigorasi yang terdiri atas 5 perlakuan yaitu tanpa perlakuan, perendaman dengan giberelin 150 ppm, perendaman air suhu 27oC, perendaman air suhu 80 oC dan skarifikasi (pemotongan benih). Benih dikecambahkan menggunakan media kertas merang dan pasir. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan skarifikasi benih atau pemotongan pada salah satu sisi benih dapat meningkatkan persentase daya berkecambah hingga 11% dari benih tanpa perlakuan baik pada media kertas merang maupun pada media pasir. Perlakuan skarifikasi merupakan teknik invigorasi yang dapat mematahkan dormansi fisik dan meningkatkan viabilitas benih bunga matahari.

**Kata kunci:** dormansi; invigorasi; kertas merang; pasir



## PENGARUH VERMIKOMPOS DAN DOSIS NITROGEN PADA TEBAKAU DI KABUPATEN GRESIK

**Sulis Nur Hidayati**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis Dan Serat

email korespondensi: [sulisnh2017@gmail.com](mailto:sulisnh2017@gmail.com)

### ABSTRAK

Tembakau merupakan komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengembangan tembakau adalah permasalahan kesuburan lahan dan masih terbatasnya informasi teknologi dosis pupuk yang tepat sesuai spesifik lokasi dan kebutuhan tembakau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk organik dan dosis N terhadap pertumbuhan dan produksi tembakau di Kabupaten Gresik. Penelitian dilaksanakan di Desa Sekarputih, Kecamatan Balongpanggung Kabupaten Gresik mulai bulan Mei sampai dengan Desember 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dua faktor dengan diulang 3 kali. Sebagai Faktor Pertama adalah Pupuk organik (PO); yang terdiri dari tanpa organik (PO0), pupuk organik 5 ton/ha (PO1) dan pupuk organik 10 ton/ha (PO2). Sebagai Faktor Kedua adalah Level Nitrogen (N); yang terdiri dari 70 kg N/ha (N1), 90 kg N/ha (N2), dan 110 kg N/ha (N3). Selain pupuk N, masing-masing perlakuan mendapat pupuk SP-36 sebanyak 100 kg dan pupuk K sebanyak 300 kg ZK/ha. Varietas tembakau yang digunakan adalah Jinten Pakpie. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik 5 ton/ha berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tembakau. Sedangkan dosis N tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tembakau. Pemberian vermikompos efektif meningkatkan pertumbuhan dan produksi tembakau.

**Kata kunci:** vermikompos, nitrogen, tembakau

## KERAGAAN KARAKTER AGRONOMI DAN MORFOLOGI BEBERAPA KULTIVAR TEMBAKAU PONOROGO

**Aprilia Ridhawati**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

email korespondensi: [ridaalia17@gmail.com](mailto:ridaalia17@gmail.com)

### ABSTRAK

Tembakau adalah salah satu komoditas perkebunan yang diminati petani karena memiliki bernilai ekonomis tinggi. Di Kabupaten Ponorogo sebagai daerah penghasil tembakau berkembang beberapa kultivar tembakau. Kultivar tanaman tembakau dapat menjadi sumber keragaman genetik dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui keragaan karakter agronomi dan morfologi dari beberapa kultivar tembakau di Ponorogo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Desember 2019 di Desa Watubonang, Kecamatan Badegan, Kabupaten Ponorogo. Perlakuan terdiri dari 10 kultivar yaitu Andong Kuning, Grising Emprit, Grising Jowo, Grising Leduri, Grising Malihan, Kedu Jinggo, Rejeb Cilik, Kedu 1, Jinggo dan Kedu 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Setiap kultivar yang diuji memiliki peubah agronomi yang bervariasi baik untuk karakter pertumbuhan maupun produksi. Hal ini disebabkan faktor genetik yang berbeda pada setiap kultivar, 2) Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun berpengaruh positif terhadap produktivitas, namun berpengaruh negatif terhadap kadar nikotin dan 3) Terdapat perbedaan morfologi antar kultivar kecuali pada perkembangan putik, posisi karangan bunga dan bentuk buah.

**Kata kunci:** keragaan, karakter agronomi, karakter morfologi, kultivar, tembakau Ponorogo

## PENGARUH POPULASI TANAMAN TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN MUTU TEMBAKAU CERUTU BESUKI NO

**Supriyadi**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

email korespondensi: [supriyadi.balittas@gmail.com](mailto:supriyadi.balittas@gmail.com)

### ABSTRAK

Indonesia adalah salah satu negara penghasil tembakau cerutu berkualitas terbaik dua dunia. Pada tembakau cerutu, untuk memperoleh produktivitas dan mutu yang diinginkan, dapat dilakukan dengan pengaturan populasi. Penelitian dilaksanakan mulai Januari-Desember 2018, di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. Bahan penelitian terdiri dari 4 varietas (T2, T4, T6, T9) dan 1 pembanding T8. Bahan pembantu berupa pupuk NPK majemuk, Urea, ZA, KS dan KNO<sub>3</sub>. Penelitian disusun menggunakan rancangan petak terbagi dan diulang 3 kali terdiri dari 4 petak utama (varietas T2, T4, T6, T9) dan 1 pembanding (T8) serta anak petak terdiri atas 4 perlakuan populasi tanaman yaitu: 1). 20.000 tanaman/ha 2). 22.000 tanaman/ha, 3). 25.000 tanaman/ha 4). 28.000 tanaman/ha. Data dianalisis sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan varietas dan populasi tanaman mempengaruhi faktor pertumbuhan terutama ukuran dan indek daun ke 5 dan 10. Perlakuan beberapa varietas meningkatkan produktivitas dan mutu dibandingkan dengan pembandingnya. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan seleksi telah meningkatkan produktivitas dan mutu dari ke empat varietas tersebut.

**Kata kunci:** tembakau, produktivitas, mutu, populasi

**PENETAPAN PARAMETER EKSTRAK ETANOL 96% ALGA COKLAT  
(*Padina australis*) DARI PULAU POTERAN SUMENEP MADURA**

**Nani Wijayanti Dyah Nurrahman<sup>1</sup>, Giftania wardani Sudjarwo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pharmacy department Faculty of Medicine Hang Tuah University,  
nani.wijayanti@hangtuah.ac.id

<sup>2</sup>Pharmacy department Faculty of Medicine Hang Tuah University,  
giftania.wardani@hangtuah.ac.id

email korespondensi: [nani.wijayanti@hangtuah.ac.id](mailto:nani.wijayanti@hangtuah.ac.id)

**ABSTRAK**

Alga coklat (*Padina australis*) merupakan salah satu jenis alga coklat yang memiliki banyak manfaat, salah satunya dapat dimanfaatkan secara empiris sebagai obat herbal untuk memberikan efek terapeutik serta perlindungan terhadap beberapa penyakit degeneratif terutama kanker, diabetes, hipertensi. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan parameter spesifik dan non spesifik dari ekstrak etanol 96% alga coklat *Padina australis* dari Pulau Poteran Sumenep Madura. Parameter spesifik meliputi identitas ekstrak, organoleptis ekstrak. Sedangkan untuk parameter nonspesifik meliputi susut pengeringan, bobot jenis, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut dalam asam, angka lempeng total, cemaran kapang khamir dan cemaran logam berat. Hasil penetapan parameter spesifik, yaitu uji organoleptis didapatkan bentuk berupa ekstrak kental, warna coklat kehitaman dan bau khas alga coklat. Senyawa larut dalam pelarut etanol sebesar  $91,81 \pm 0,68$  %. Hasil parameter non spesifik, yaitu uji susut pengeringan didapatkan hasil sebesar  $9,35 \pm 0,39$  %. Uji bobot jenis didapatkan hasil sebesar  $0,84 \pm 0,01$  g/mL. Uji kadar air didapatkan hasil sebesar  $9,32 \pm 0,03$  %. Uji kadar abu total didapatkan hasil sebesar  $13,60 \pm 0,75$  %. Uji kadar abu tidak larut asam didapatkan hasil sebesar  $0,22 \pm 0,04$ %. Uji cemaran kapang khamir didapatkan hasil sebesar  $<10$  koloni/g, sedangkan untuk uji cemaran mikroba (angka lempeng total) didapatkan hasil sebesar  $1.0 \times 10^1$  koloni/g. Uji cemaran logam berat (Pb) didapatkan hasil sebesar 0,66 mg/kg.

**Kata kunci:** ekstrak etanol 96%; *Padina australis*; parameter ekstrak spesifik; parameter non spesifik



**PERBANDINGAN PELARUT KLOOROFORM DAN ETANOL TERHADAP  
RENDEMEN EKSTRAK DAUN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata*  
Prain) MENGGUNAKAN METODE MASERASI**

**Whika Febria Dewatisari**

Universitas Gadjah Mada

email korespondensi: [whikafebria@mail.ugm.ac.id](mailto:whikafebria@mail.ugm.ac.id)

**ABSTRAK**

*Sansevieria trifasciata*. Prain atau tumbuhan Lidah Mertua selain bermanfaat sebagai tumbuhan hias juga bermanfaat sebagai tumbuhan obat. Tumbuhan ini banyak ditemui dan mudah tumbuh serta mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, fenol, saponin, dan steroid. Untuk mendapatkan zat aktif dengan sifat fisik dan kimia yang baik, perlu dilakukan optimasi pembuatan ekstrak, salah satunya dengan optimasi pelarut. Jenis pelarut akan menentukan jenis zat yang diekstraksi sesuai dengan polaritasnya. Pada penelitian ini, ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut kloroform dan etanol dengan masing-masing tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil ekstrak daun lidah mertua dengan 2 perlakuan dan tiga pengulangan. Hasil rendemen rata-rata yang diperoleh dari ekstrak dengan pelaut kloroform sebesar, 2,9% dan etanol sebesar 27%.

**Kata kunci:** Sansevieria, maserasi, ekstrak, rendemen

**EFEK FRAKSI POLAR DAN NON POLAR EKSTRAK DAUN KEMANGI  
(*Ocimum basilicum* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN SEL HeLa DENGAN  
METODE METHYLTHIAZOL TETRAZOLIUM ASSAY**

**Rahmawati Laka<sup>1</sup>, Zulkifli<sup>2</sup>, Basra<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Indonesia Timur, rahmads.laka@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Indonesia Timur, zulkifli@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Indonesia Timur, basra@gmail.com

**email korespondensi: [rahmads.laka@gmail.com](mailto:rahmads.laka@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil metabolit sekunder dari ekstrak daun kemangi secara kualitatif dan mengetahui efek fraksi polar dan non polar dari ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan sel kanker leher rahim (sel HeLa). Uji skrining fitokimia dilakukan dengan mencampurkan ekstrak etanol daun kemangi dengan pereaksi-pereaksi yang mampu memberikan ciri khas dari setiap golongan dari metabolit sekunder. Untuk pengujian penghambatan pertumbuhan sel HeLa dilakukan uji sitotoksitas dan uji antiproliferasi dengan menggunakan metode *MMT Assay* terhadap sel HeLa pada konsentrasi 400, 200, 100, 50 dan 25 g/mL dan uji *doubling time* pada inkubasi 24, 48 dan 72 Jam. Pada pengujian sitotoksitas tiap konsentrasi ditambahkan ke dalam kultur sel HeLa dan diinkubasi selama 24 jam lalu ditambahkan reagen MTT 0,5 mg/mL dan diukur absorbansinya dengan menggunakan *ELISA Reader*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi mengandung senyawa flavanoid, alkaloid dan tanin. Hasil uji sitotoksitas fraksi polar kategori cukup aktif dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 345,498 g/mL dan memiliki efek antiproliferasi dilihat dari harga slope yang lebih rendah dari kontrol, sedangkan fraksi nonpolar n-heksan tidak tergolong dalam kategori toksik karena memiliki nilai IC<sub>50</sub> yang tinggi. Fraksi polar kemangi memiliki potensi sebagai agen kemopreventif dan agen antikanker.

**Kata kunci:** Antiproliferasi; Daun Kemangi; Sel HeLa; Sitotoksitas

**KERAGAMAN LUMUT KERAK (LICHEN) PADA POHON KAYU  
AFRIKA (*Maesopsis eminii* Engl.) DI KEBUN TEH KECAMATAN  
KABAWETAN KABUPATEN KEPAHANG PROVINSI BENGKULU**

**Tinra Ayu**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Bengkulu

email korespondensi: [rsupriati@unib.ac.id](mailto:rsupriati@unib.ac.id)

**ABSTRAK**

Lumut kerak (Lichen) merupakan simbiosis antara fungi dan alga yang saling menguntungkan, terdistribusi dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Di Indonesia terdapat  $\pm$  40.000 spesies lumut kerak. Di Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu, lumut kerak ditemukan tumbuh pada pohon Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) yang tumbuh di sekitar Perkebunan Teh Kabawetan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman jenis lumut kerak pada pohon Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.). Inventarisasi lumut kerak pada pohon Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) telah dilakukan pada bulan Mei-November 2019 di Kecamatan Kabawetan secara purposive sampling; Identifikasi lumut kerak berdasarkan karakter morfologi dilakukan di Laboratorium Biosistematika Tumbuhan Basic Science FMIPA Universitas Bengkulu. Hasil penelitian diperoleh 50 spesies lumut kerak yang epifit pada pohon Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) di Kebun Teh Desa Tangsi Baru yaitu 6 spesies memiliki tipe talus fruticose, 20 spesies memiliki tipe talus foliose, dan 24 spesies memiliki tipe talus crustose.

**Kata kunci:** Lumut Kerak, Keragaman, Kayu Afrika

#### 4. Genetika dan Biologi Molekuler

### STUDI KARAKTER DAN EMBRYO RESCUE BIJI PISANG KLUTUK WULUNG (*Musa balbisiana*)

Wulan Septiningtyas Kurniajati<sup>1</sup>, Diah Martanti<sup>2</sup>, Fajarudin Ahmad<sup>3</sup>, Yuyu  
Suryasari Poerba<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
wulanskurniajati@yahoo.com

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan, dee\_tanti@yahoo.com, Pusat  
Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
indonesiackangfajar@yahoo.com

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
yyspoerba@yahoo.com

email korespondensi: [wulanskurniajati@yahoo.com](mailto:wulanskurniajati@yahoo.com)

#### ABSTRAK

*Musa balbisiana*, salah satunya Pisang Klutuk Wulung, memiliki potensi genetik yang besar untuk pemuliaan tanaman karena tahan terhadap cekaman biotik dan abiotik, selain itu juga sebagai sumber karbohidrat. Biji pisang liar, sebagai salah satu bagian untuk perbanyakannya biasanya sulit berkecambah secara *in vivo*. Belum banyak penelitian mengenai biji pisang liar *Musa balbisiana*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakter biji Pisang Klutuk Wulung dan respon perkecambahan embrio secara *in vitro*. Biji Pisang Klutuk Wulung diamati keberadaan embrio dan endospermnya, kemudian embrio ditanam di media MS dengan penambahan 0,5 ml/L BA (100mg/100ml). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa secara umum bentuk, ukuran, dan warna biji Pisang Klutuk Wurung seragam. Tipe biji tersebut terbagi menjadi 4 kelompok, yaitu (1) terdapat embrio dan endosperm (40,23%), (2) terdapat embrio, tetapi tidak ada endosperm (31,47%), (3) tidak memiliki embrio, terdapat endosperm (21,51%), (4) tidak terdapat embrio dan endosperm (6,77%). Endosperm yang ada sangat sedikit, tidak sampai memenuhi rongga biji. Terjadi peningkatan daya berkecambah embrio sampai 3 minggu setelah tanam. Perkecambahan embrio dari biji tanpa endosperm lebih tinggi (70,5%) dibandingkan biji dengan endosperm (41%). Pada penelitian ini tidak dapat dibedakan antara biji yang mengandung endosperm dan tidak tanpa membuka biji.



## EFEKTIVITAS IDENTIFIKASI BAKTERI SUMBER INFEKSI DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) MULTIPLEKS

Fauzul Muna<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan,  
fauz.muna@gmail.com

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan,  
arie.tegale@gmail.com

email korespondensi: [fauz.muna@gmail.com](mailto:fauz.muna@gmail.com)

### ABSTRAK

Bioteknologi telah membawa perubahan besar dalam ilmu biologi. Perkembangan bioteknologi juga banyak digunakan dalam mendukung ilmu kedokteran modern. Banyak metode pemeriksaan berbasis bioteknologi yang saat ini berkembang, diantaranya metode diagnosis penyakit untuk mendeteksi bakteri patogen. Tulisan ini membahas keunggulan metode polymerase chain reaction (PCR) multipleks untuk deteksi bakteri dari hasil penelusuran pustaka berbagai penelitian dan laporan terkait. Identifikasi bakteri sebagai sumber infeksi dapat dilakukan dengan metode konvensional seperti pemeriksaan mikroskopik, kultur, dan serologi. Metode ini didasarkan pada morfologi dan sifat-sifat bakteri yang akan diidentifikasi. Metode konvensional dengan medium kultur merupakan baku emas dalam mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Ilmu hayati terutama bidang biologi molekuler telah mengalami perkembangan yang pesat dan mempercepat laju perkembangan bioteknologi. Biologi molekuler merupakan cabang biologi yang mengkaji interaksi molekul dalam sel termasuk deoksiribonukleat, asam nukleat dan protein. Salah satu metode biologi molekuler yang cukup populer adalah polymerase chain reaction (PCR). Metode PCR digunakan untuk mendeteksi keberadaan materi genetik dari bakteri. Terdapat beberapa metode PCR yaitu konvensional, real time, monopleks dan multipleks. Pada prinsipnya prosedur dan komponen dalam reaksi PCR multipleks sama seperti PCR monopleks. Salah satu kelebihan metode PCR multipleks adalah kemampuan untuk mendeteksi beberapa patogen dalam satu kali proses reaksi. Metode PCR multipleks saat ini telah banyak dipraktekkan di banyak laboratorium diagnosis. Teknologi PCR akan terus mengalami perkembangan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan hayati yang semakin dinamis dan kompleks.

## 5. Mikrobiologi

### POTENSI CAMPURAN EKSTRAK KULIT KAYU BANGKAL (*NAUCLEA SP.*) DAN PEGAGAN (*Centella asiatica*) SEBAGAI BAHAN ANTI JERAWAT (ANTIACNE)

Nadra Khairiah<sup>1</sup>, Nazarni Rahmi<sup>2</sup>, Miyono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Baristand Industri Banjarbaru, nadrakhairiah25@gmail.com

<sup>2</sup>Baristand industri banjarbaru, nazarni.rahmi@gmail.com

<sup>3</sup>Baristand Industri Banjarbaru, miyono.apps@gmail.com

email korespondensi: [nadrakhairiah25@gmail.com](mailto:nadrakhairiah25@gmail.com)

#### ABSTRAK

Masalah kulit yang umumnya terjadi adalah jerawat. Beberapa tumbuhan obat yang dikenal dapat mengatasi jerawat adalah kulit kayu bangkal (*Nauclea sp.*) dan pegagan (*Centella asiatica*). Kulit kayu *Nauclea sp.* secara tradisional dalam bentuk bedak dingin sering digunakan masyarakat untuk perawatan kulit salah satunya untuk mencegah jerawat. Kayu *Nauclea sp.* mengandung senyawa saponin, tanin, alkaloid dan glikosida yang bersifat antimikroba. Kandungan kimia *C. asiatica* berupa saponin, tanin, flavonoid, steroid dan triterpenoid sering digunakan pada produk kosmetik sebagai antibakteri dan antiinflamasi. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui potensi campuran ekstrak kulit kayu bangkal dan pegagan sebagai bahan pencegah jerawat. Pengujian antibakteri terhadap dua jenis bakteri yang umumnya terdapat pada kulit yaitu *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram. Perbandingan ekstrak kulit kayu *Nauclea sp.* dan *Centella asiatica* yaitu 50:50 dan 70:30. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran dengan perbandingan 50:50 lebih efektif digunakan sebagai antibakteri dengan zona hambat terhadap *P. acnes* 11,41 mm dan *S. aureus* 18,08 mm. Hal ini menunjukkan bahwa campuran kulit kayu bangkal dan pegagan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan aktif anti jerawat.

**Kata kunci:** anti acne; *Centella asiatica*; *Nauclea sp*

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KULIT KAYU MANIS TERHADAP  
PERTUMBUHAN *Escherichia coli* SECARA IN-VITRO**

**Eliya Mursyida<sup>1</sup>, Huda Marlina Wati<sup>2</sup>, Nada Edwina<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Abdurrab, [eliya\\_mursyida@univrab.ac.id](mailto:eliya_mursyida@univrab.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Abdurrab, [huda\\_marlina@yahoo.co.id](mailto:huda_marlina@yahoo.co.id)

<sup>3</sup>Universitas Abdurrab, [nada.edwina@yahoo.com](mailto:nada.edwina@yahoo.com)

**email korespondensi: [eliya\\_mursyida@univrab.ac.id](mailto:eliya_mursyida@univrab.ac.id)**

**ABSTRAK**

Cinnamon is one of the plants that is known to have active compounds such as essential oils that act as antibacterial. The bacteria that can be inhibited by cinnamon are *Escherichia coli*. *Escherichia coli* includes the body's normal bacterial flora, but is caching. The study aims to analyze the influence of cinnamon extract on the growth of *Escherichia coli* in vitro. The method used is posttest only with control group using a well diffusion method with a concentration of 25%, 50%, 75%, and 100%. The results showed that cinnamon extracts have activity in inhibiting the growth of *Escherichia coli* with the highest inhibitory zone at a concentration of 75% which is 4.95 mm and the lowest at a concentration of 25% is 0.45 mm. If compared to the positive control of ciprofloxacin, cinnamon extracts have a smaller barrier zone.

**Kata kunci:** antibacterial; well diffusion; *Escherichia coli*; cinnamon bark

**PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI TINGKAT MIKORIZA  
ARBUSKULA PADA TANAH TERAKUMULASI LOGAM PB TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN JABON (*Anthocephalus cadamba*)**

**Herna Febrianty Sianipar**

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

email korespondensi: [hernasianipar54@gmail.com](mailto:hernasianipar54@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian fungi mikoriza arbuskula (fma) terhadap pertumbuhan tanaman jabon yang terakumulasi logam Pb dan mengetahui dosis pemberian fungi mikoriza arbuskula (fma) yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman jabon yang terakumulasi logam Pb. Metode Penelitian yang digunakan adalah eksperimen dilakukan di Rumah Kasa, Laboratorium Biologi Tanah dan Laboratorium Sentral Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan satu faktor. Faktor pertama adalah inokulasi mikoriza dengan 4 taraf dosis (0 g/bibit, 10 g/bibit, 20 g/bibit, 30 g/bibit). Hasil penelitian menunjukkan fungi mikoriza arbuskula memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter tanaman dan bobot kering tanaman. Jadi, dosis mikoriza 10 g optimal terhadap pertumbuhan tanaman jabon yang terakumulasi logam Pb.

**Kata kunci:** Mikoriza Arbuskula, Pertumbuhan, Logam Pb



**POPULASI MIKROBA FERMENTATIF PADA MIKROORGANISME  
LOKAL (MOL) KEONG MAS (*Pomacea caniculata*)**

**Yuliana Retnowati**

Universitas Negeri Gorontalo

email korespondensi: [yuliana\\_ri@yahoo.com](mailto:yuliana_ri@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Local Microorganism (MOL) is a fermented liquid containing various important nutrients as nutrients and potential microorganisms as biological fertilizer. Gold snail is one of the rice weeds that is rich in protein so that it has the potential as a basic ingredient of MOL. The objective of this study was to determine the fermentative microbial population in MOL Keong Mas. This study was based on descriptive qualitative method. The fermentation of MOL was conducted for 21 days. Microbial population observations were carried out at 7 day intervals. Microbial character was observed based on colony color morphology and cell shape using Gram staining techniques. The results showed that the microbes in MOL Keong mas included a group of bacteria and mold. The bacterial population tends to decrease after 21 days incubation, whereas the mold population tends to remain. There were three types of bacteria, i.e BFPc-01, BFPc-02 and BFPc-03 based on differences colour of colony. The growth of bacteria during the fermentation process shows a pattern of succession. The dominant types of bacteria were milky white colonies (BFPc-01) on first and second week, and yellow colony (BFPc-03) of third week fermentation. BFPc-01 and BFPc-03 isolates were Gram-positive bacteria groups in the cocci-shaped, while isolates BFPc-02 was rod-shaped Gram-negative bacteria. MOL show acidity tends to decrease during the fermentation period, ie from pH 5.3 at the beginning of incubation to 4.0 after 21 days of fermentation.

**Kata kunci:** Population, fermnetative mikrobial, MOL, Keong mas

**PERUBAHAN PH DAN TOTAL ASAM TERTITRASI (TAT) CAIRAN TERFERMENTASI DARI UMBI SINGKONG (*Manihot esculenta*) DAN DAUN TURI (*Sesbania grandiflora*) DALAM PEMBUATAN SILASE PAKAN IKAN**

**Desisansri Dawan Desita**

Fakultas Biologi, Univeritas Kristen Satya Wacana Salatiga

email korespondensi: [412015021@student.uksw.edu](mailto:412015021@student.uksw.edu)

**ABSTRAK**

Penggunaan silase umbi singkong (*Manihot esculenta*) dan daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai pakan ikan dapat ditingkatkan kualitasnya dengan menurunkan senyawa anti nutrisi, untuk maksud tersebut digunakan bakteri asam laktat (BAL) pada cairan terfermentasi (CT). Penambahan gula pasir ke bahan silase sebagai sumber karbon terlarut dapat mempercepat proses fermentasi silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gula 1% dan 2% terhadap perubahan pH dan total asam tertitrasi (TAT) pada cairan terfermentasi. Metode penelitian secara eksperimen laboratoris yang dilakukan di laboratorium biologi UKSW. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji-t dengan taraf nyata  $\alpha=0$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa TAT dan pH cairan terfermentasi dengan perlakuan gula 1% tidak menunjukkan perubahan yang signifikan selama masa penelitian 20 hari. Sebaliknya, menunjukkan ada perubahan signifikan TAT dengan perlakuan gula 2% selama masa penelitian 86 hari. Kadar gula pasir 2% lebih besar memberikan energi berupa karbon terlarut air daripada kadar gula pasir 1% bagi bakteri asam laktat heterofermentatif dalam cairan terfermentasi untuk pembuatan silase pakan ikan berdasarkan kadar TAT dan pH.

**Kata kunci:** cairan terfermentasi (CT), gula, pH , total asam tertitrasi (TAT)

**POTENSI *LYSINIBACILLUS SPHAERICUS* SEBAGAI PGPR PADA  
TANAMAN CABAI DAN PENGARUHNYA TERHADAP POPULASI  
*Aphis gossypii* GLOVER**

**Hari Purwanto<sup>1</sup>, Febriana Saraswati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Gadjah Mada University, hari.purwanto@ugm.ac.id

<sup>2</sup>Gadjah Mada University, saraswatifebriana27@gmail.com

email korespondensi: [hari.purwanto@ugm.ac.id](mailto:hari.purwanto@ugm.ac.id)

**ABSTRAK**

Produktivitas cabai di Indonesia saat ini masih tergolong rendah, salah satu penyebabnya adalah serangan hama serta penyakit, salah satunya yaitu hama kutu daun. Upaya yang bisa dilakukan dalam menanggulangi hama dan penyakit antara lain melalui pengembangan teknologi dengan menggunakan bakteri PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Bakteri *Lysinibacillus sphaericus* salah satu bakteri yang berpotensi sebagai PGPR sekaligus agensia biokontrol pada serangga. Makalah ini melaporkan hasil penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh bakteri *L. sphaericus* pada pertumbuhan tanaman cabai serta pengaruhnya pada pertumbuhan populasi kutu daun *Aphis gossypii*. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi reisolasi, purifikasi dan perbanyakkan bakteri *L. sphaericus*, penyemaian dan aplikasi bakteri pada media tanam tanaman cabai, pemeliharaan kutu daun, serta infestasi kutu daun pada tanaman cabai. Hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan metode ANOVA dengan nilai beda nyata 5% ( $p < 0,05$ ). Hasil penelitian terhadap pertumbuhan cabai menunjukkan kelompok terbaik yaitu isolat A19, A5, B25, A13, dan A49 dan kelompok terendah yaitu isolat A4, A42, A28, A38, dan B12 dimana tidak ada perbedaan nyata isolat bakteri terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dibanding kontrol. Namun, dari aplikasi kelompok isolat melalui infestasi kutu daun pada tanaman cabai, didapatkan bahwa terdapat perbedaan signifikan populasi kutu daun baik pada kelompok tertinggi maupun terendah dibandingkan kontrol, sehingga dapat disimpulkan adanya potensi peran *L. sphaericus* dalam perakaran melalui pengikatan zat hara maupun mekanisme lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai dan meningkatkan populasi kutu daun. Hasil tersebut didukung juga dengan rekonstruksi metabolik skala genom dipenelitian sebelumnya terkait potensi bioteknologi yang dimiliki *L. sphaericus*.

**Kata kunci:** *Lysinibacillus sphaericus*; PGPR; tanaman cabai; pertumbuhan populasi; kutu daun

## DETEKSI MIKOPLASMA PADA KULTUR SEL

Ariyani Noviantari<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Health Research and Development (NIHRD), Ministry of Health, Republic of Indonesia, ariyani.noviantari@gmail.com

<sup>2</sup>National Institute of Health Research and Development (NIHRD), Ministry of Health, Republic of Indonesia, arie.tegale@gmail.com

email korespondensi: [ariyani.noviantari@gmail.com](mailto:ariyani.noviantari@gmail.com)

### ABSTRAK

Salah satu teknik dalam bioteknologi modern yang banyak digunakan adalah kultur sel. Saat ini, banyak penelitian menggunakan kultur sel di berbagai Laboratorium Biologi. Kultur sel adalah proses untuk menumbuhkan sel yang berasal dari manusia, hewan atau tumbuhan ke dalam suatu medium yang dapat dikontrol. Kultur sel berhubungan dengan dengan proses in vivo dan in vitro. Masalah utama yang biasanya menghambat dalam proses kultur sel adalah kontaminasi. Salah satu yang menyebabkan kontaminasi pada kultur sel adalah mikoplasma. Mikoplasma merupakan genus bakteri yang tidak mempunyai dinding sel sehingga bentuknya tidak pasti. Mikoplasma dapat mempengaruhi morfologi dan karakteristik sel yang sedang dikultur. Mikoplasma ini dilaporkan telah mengalami resisten terhadap beberapa antibiotik yang biasanya digunakan dalam kultur sel. Keberadaan mikoplasma yang mengkontaminasi sangat mengganggu dan menjadi masalah yang serius dalam proses kultur sel di laboratorium penelitian. Tulisan ini menguraikan tentang pentingnya deteksi mikoplasma pada proses kultur sel. Tinjauan ini merupakan review literatur melalui penelusuran pustaka yang menjelaskan tentang berbagai penelitian dan laporan mengenai kontaminasi mikoplasma dalam kultur sel, jenis-jenis mikoplasma yang mengkontaminasi kultur sel, dan teknik deteksi mikoplasma dalam kultur sel. Metode deteksi mikoplasma yang handal, sensitif, dan akurat sangat diperlukan dalam mengatasi masalah kontaminasi mikoplasma dalam kultur sel.

**Kata kunci:** deteksi, kontaminasi, kultur, mikoplasma, sel



## AKTIVITAS UREASE DAN PEMBENTUKAN KALSIMUM KARBONAT OLEH BAKTERI UREOLITIK

Tetty Marta Linda<sup>1</sup>, Mufidah Dwi Suci Ningsih<sup>2</sup>, Bernadeta Leni Fibriarti<sup>3</sup>,  
Andini Saraswati<sup>4</sup>, Dedi Futra<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau, tetty.martalinda@gmail.com

<sup>2</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau, mufidahdwisuciningasih@gmail.com

<sup>3</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau, bernadeta\_leni@yahoo.com

<sup>4</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau, sarahandini14@gmail.com

<sup>5</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Kejuruan dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Riau, futra.dedi@yahoo.com

email korespondensi: [tetty.martalinda@gmail.com](mailto:tetty.martalinda@gmail.com)

### ABSTRAK

Bakteri ureolitik adalah bakteri yang memiliki aktivitas enzim urease yang menghidrolisis urea untuk menghasilkan karbondioksida dan amonia. Bakteri ini dapat diaplikasikan untuk agrikultur, kesehatan dan konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktivitas urease *Bacillus sp.* 34 dan *Bacillus sp.* 83 dan kemampuannya menghasilkan kalsium karbonat. Pengujian aktivitas urease secara kuantitatif dilakukan dalam Nutrient Broth selama 18 jam. Produksi kalsit menggunakan medium NB-U/Ca inkubasi selama 7 hari. Hasil penelitian diketahui *Bacillus sp.* 34 aktivitas urease yaitu 0,058 U/ml dan kalsium karbonat terbentuk 169.0 mg dan *Bacillus sp.* 83 dengan aktivitas urease 0.065 U/ml dan kalsium karbonat terbentuk 105.0 mg. Kedua isolat ini dapat dikembangkan untuk bidang konstruksi sebagai bahan campuran beton.

**Kata kunci:** *Bacillus*, *calcium carbonate*, urease

## PEMILIHAN JENIS SPESIMEN DAN METODE PEMERIKSAAN LABORATORIUM UNTUK DETEKSI LEPTOSPIROSIS

Lisa Andriani Leinggonegoro<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Litbang Kementerian Kesehatan, dr.lisaandriani@gmail.com

<sup>2</sup>Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Litbang Kementerian Kesehatan, arie.tegale@gmail.com

email korespondensi: [dr.lisaandriani@gmail.com](mailto:dr.lisaandriani@gmail.com)

### ABSTRAK

Leptospirosis merupakan penyakit zoonosis emerging yang tersebar luas di seluruh dunia termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri genus *Leptospira*. Leptospirosis mempunyai manifestasi klinis yang luas dari gejala ringan seperti demam, nyeri otot dan sendi namun serta dapat juga menunjukkan manifestasi klinis yang berat meliputi gagal ginjal, perdarahan paru, kerusakan hati, hingga gangguan jantung. Tata laksana yang baik dapat memberiksan kesembuhan. Hal ini dapat dilakukan jika diagnosis dapat dilakukan pada tahap awal sebelum melibatkan kerusakan organ tubuh. Artikel ini membahas alternatif spesimen dan metode pemeriksaan untuk deteksi leptospirosis. Penelusuran pustaka didapatkan dari penelitian dan laporan terkait dengan pemilihan metode dan spesimen untuk penegakan diagnosis leptospirosis. Gejala awal leptospirosis mirip dengan beberapa penyakit infeksi lain seperti dengue, rickettsia, malaria dan hantavirus. Diagnosa dapat ditegakkan dengan menggali riwayat penyakit, menganalisa faktor risiko, melihat gambaran klinis, pemeriksaan fisik, dan uji laboratorium. Pemeriksaan laboratorium dapat menunjang diagnosa dengan tepat sehingga pengobatan dapat diberikan sedini mungkin. Hasil pemeriksaan yang akurat dapat dipengaruhi oleh jenis spesimen yang digunakan dan metode pemeriksaan yang dipakai. Deteksi *Leptospira* dapat dilakukan pada spesimen seperti darah, serum, atau urin. Metode pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan dengan bakteriologi, mikroskopis, imunologi, dan biologi molekuler. Setiap metode pemeriksaan mempunyai keunggulan dan kekurangan masing-masing sehingga dapat disesuaikan dengan kemampuan yang dimiliki oleh laboratorium. Bakteri *Leptospira* ketika berada dalam tubuh memiliki fase infeksi sehingga pemilihan metode diagnosis laboratorium yang akan digunakan juga harus memperhitungkan sampel apa yang akan diambil serta waktu pengambilannya.

**Kata kunci:** diagnosis, fase infeksi, leptospirosis, spesimen

**PENGARUH PENAMBAHAN SUMBER KARBON DALAM PEMBUATAN  
PROTEIN SEL TUNGGAL DARI LIMBAH BUAH NANAS DENGAN  
METODE FERMENTASI *Saccharomyces cerevisiae***

**Anggi Nurmalasari**

Universitas Pendidikan Indonesia

email korespondensi: [nurmalasarianggi@student.upi.edu](mailto:nurmalasarianggi@student.upi.edu)

**ABSTRAK**

Makanan dan pakan ternak harus mengandung unsur gizi yang baik seperti protein. Banyaknya kebutuhan protein bagi manusia dan hewan mengakibatkan protein yang berasal dari hewan tidak mencukupi kebutuhan populasi manusia dan hewan. Sejak tahun 1950-an, telah dilakukan berbagai upaya untuk mencari alternatif sumber protein, diantaranya sel tunggal yang berasal dari mikroorganisme. Protein Sel tunggal (PST) adalah istilah yang digunakan untuk protein kasar atau murni yang berasal dari mikroorganisme bersel satu atau banyak yang sederhana, seperti bakteri, khamir (yeast), jamur, ganggang dan protozoa. Protein sel tunggal dapat diproduksi oleh beberapa substrat, yaitu substrat monosakarida dan disakarida. Kulit buah nanas mengandung glukosa sebanyak 10,8% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media fermentasi protein sel tunggal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sumber karbon fruktosa dan sukrosa terhadap pH, berat kering sel, dan kadar protein dalam pembuatan protein sel tunggal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor yaitu faktor penambahan karbon (fruktosa, sukrosa, dan kontrol) pada limbah kulit buah nanas sebagai media fermentasi *saccharomyces cerevisiae* dengan waktu fermentasi selama 24,48, dan 72 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karbon pada media memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pH media dan berat kering sel. Media tanpa penambahan karbon memiliki pH sebesar 4,72; berat kering 0,2168 gram; dan kadar protein 107,8mg/L. Pada media fruktosa memiliki pH sebesar 3,81; berat kering 0,4203 gram; dan kadar protein 69,08/L. Sedangkan pada media sukrosa menghasilkan pH sebesar 4,33 dengan berat kering sel sebanyak 0,3385 gram, dan sel memiliki kadar protein sebesar 85,55mg/L.

**Kata kunci:** Fermentasi; Kulit nanas; Protein Sel Tunggal; *saccharomyces cerevisiae*

## KEMAMPUAN MENGHAMBAT JAMUR ENDOFIT AGEN PENGENDALI LAYU *Fusarium indigenus* TANAMAN JAMBU BOL GONDANG MANIS

Nur Afifah

Fakultas Pertanian Universitas K.H.A. Wahab Hasbullah

email korespondensi: [afifairlangga@gmail.com](mailto:afifairlangga@gmail.com)

### ABSTRAK

Keberadaan Jamur endofit yang berperan sebagai agens pengendalikembangkan untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium sp* indigenus pada tanaman Jambu Bol Gondang manis varietas lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan jamur endofit sebagai agens pengendali dalam menghambat perkembangan jamur pathogen *Fusarium sp* indigenus pada tanaman Jambu Bol Gondang manis. Isolat *Trichoderma sp* dan *Metarhizium sp* diperoleh dari hasil eksplorasi jamur endofit pada jaringan tanaman Jambu Bol Gondang manis, sedangkan *Fusarium sp* merupakan isolat hasil eksplorasi pada tanah rhizosfer tanaman Jambu Bol Gondang manis. Pengujian dilakukan in vitro dengan metode dual culture menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan FT (*Fusarium* - *Trichoderma*), dan FM (*Fusarium* - *Metarhizium*) masing - masing 5 ulangan. Penentuan tingkat hambatan berdasarkan PIRG dan Bell Rating. Analisis menggunakan ANOVA  $p(0,05)$  dan Uji BNJ ( $p0,05$ ). Hasil penelitian diketahui *Trichoderma sp* mempunyai kemampuan menghambat yang tinggi (PIRG = 70%; Bell Rating = 2) terhadap *Fusarium sp*, sedangkan *Metarhizium sp* termasuk rendah (PIRG = 20,5%; Bell rating = 4). Hal ini menunjukkan Isolat *Trichoderma sp* mempunyai kemampuan lebih baik dibandingkan *Metarhizium sp* dalam menghambat perkembangan *Fusarium sp*.

**Kata kunci:** *Trichoderma sp*, *Metarhizium sp*, uji antagonis, daya hambat, Bell Rating



## JALAN PANJANG PENUH TANTANGAN UNTUK MEMBUAT VAKSIN

Ratih Dian Saraswati<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan  
Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, saraswatiratihdian@gmail.com

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan  
Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, arie.tegale@gmail.com

email korespondensi: [saraswatiratihdian@gmail.com](mailto:saraswatiratihdian@gmail.com)

### ABSTRAK

Vaksinasi telah terbukti dapat mengurangi beban penyakit menular karena memberi kekebalan komunitas yang menjadi dasar bagi meningkatnya taraf kesehatan populasi umat manusia. Dengan vaksinasi, tubuh mampu memiliki kekebalan terhadap suatu penyakit yang spesifik namun tidak menyebabkan resistensi patogen. Ilmuwan modern yang pertama kali memperkenalkan vaksin adalah Edward Jenner (1798) yang kemudian disebut sebagai penemu vaksin cacar. Selain Edward Jenner, Louis Pasteur (1822-1895) juga ilmuwan yang pertama mengembangkan vaksin rabies dan antrax. Vaksin memiliki sifat proteksi yang sangat spesifik. Setiap vaksin didesain khusus untuk memberikan kekebalan terhadap penyakit tertentu saja. Hal ini terkait dengan cara kerja vaksin pada tingkat molekuler serta sistem pertahanan tubuh manusia. Pemilihan antigen yang tepat merupakan kunci keberhasilan dari riset pengembangan vaksin. Penelitian untuk mengenali antigen yang paling tepat dan kemudian menghasilkan kandidat vaksin yang aman bagi penggunaannya, untuk beberapa penyakit bukanlah hal yang mudah. Sebelum berhasil diproduksi dan dipasarkan secara luas, vaksin harus melewati beberapa tahap penelitian. Secara umum tahapan pembuatan vaksin meliputi pemilihan antigen, pemilihan platform vaksin, preparasi mikroba, kultivasi, harvest, inaktivasi, purifikasi, pengawetan, pengarsipan serta pengemasan. Setelah dilakukan pengujian pada hewan coba, calon vaksin masih harus menjalani setidaknya tiga fase uji klinis. Setiap tahap memiliki tantangan tersendiri. Ketika vaksin siap digunakanpun masih terdapat banyak tantangan seperti mutasi virus dan aman digunakan pada semua populasi manusia. Vaksin tercipta bukan sebagai produk paling sempurna, meskipun demikian vaksin merupakan penemuan penting dalam sejarah manusia melawan penyakit infeksi. Pada masa pandemi seperti Covid-19, keberadaan suatu vaksin sangat membantu dalam mencegah semakin meningkatnya angka kejadian.

**Kata kunci:** antigen, imunitas, produksi, vaksin.

## ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI BUAH KURMA

Guntur Trimulyono<sup>1</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2</sup>, Firas Khaleyra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, gunturtrimulyono@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, musliminibrahim@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, firaskhaleyra@unesa.ac.id

email korespondensi: [gunturtrimulyono@unesa.ac.id](mailto:gunturtrimulyono@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Buah kurma banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki banyak manfaat sehingga buah kurma banyak diperjualbelikan. Buah kurma memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga sangat mendukung bagi pertumbuhan mikrobia termasuk bakteri asam laktat (BAL). Penelitian dilakukan untuk mengisolasi isolat bakteri asam laktat sekaligus menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan untuk mengisolasi BAL dengan metode *pour plate* sampel buah kurma muda menggunakan media MRS agar sedangkan untuk pemurnian isolat BAL menggunakan metode *streak plate*. Tahap uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Diperoleh 10 isolat bakteri yang diduga merupakan BAL yang kemudian dikarakterisasi koloni dan bentuk selnya. Kesepuluh isolat BAL memiliki bentuk coccus. Hasil uji aktivitas antibakteri supernatan isolat BAL terhadap *E. coli* menunjukkan hasil tertinggi pada isolat K8 (8 mm), sedangkan hasil uji aktivitas antibakteri supernatan terhadap *S. aureus* menunjukkan hasil tertinggi pada isolat K10 (14,5 mm). Kemampuan isolat BAL dalam menghambat *E. coli* dan *S. aureus* dimungkinkan karena BAL dapat menghasilkan senyawa-senyawa antibakteri.

**Kata kunci:** Kurma, aktivitas antibakteri, bakteri asam laktat

## SABUN CUCI TANGAN SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN PANDEMIK COVID-19 PADA PEDAGANG DI PASAR KEDURUS SURABAYA

Evie Ratnasari<sup>1</sup>, Yuni Sri Rahayu<sup>2</sup>, Yuliani<sup>3</sup>, Sari Kusuma Dewi<sup>4</sup>, Nur Qomariyah<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Surabaya, [evieratnasari@unesa.ac.id](mailto:evieratnasari@unesa.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, [yunirahayu@unesa.ac.id](mailto:yunirahayu@unesa.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Negeri Surabaya, [yuliani@unesa.ac.id](mailto:yuliani@unesa.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Negeri Surabaya, [saridewi@unesa.ac.id](mailto:saridewi@unesa.ac.id)

<sup>5</sup>Universitas Negeri Surabaya, [nurqomariyah@unesa.ac.id](mailto:nurqomariyah@unesa.ac.id)

email korespondensi: [evieratnasari@unesa.ac.id](mailto:evieratnasari@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Saat ini dunia termasuk Indonesia sedang berjuang melawan infeksi virus Corona (COVID-19), beberapa negara melakukan pembatasan aktivitas warganya untuk menurunkan risiko penularan virus. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan TIM PKM jurusan Biologi FMIPA-Unesa di Pasar Kedurus Surabaya banyak pedagang yang belum menerapkan protokol kesehatan covid 19. Untuk itu kami melaksanakan Kegiatan PKM yaitu penggunaan Sabun Cuci Tangan Sebagai Upaya Pencegahan Pandemi COVID-19 Pada Pedagang Di Pasar Kedurus Surabaya. Hasil dari kegiatan PKM ini diharapkan pedagang pasar Kedurus Surabaya sadar akan bahaya pandemi covid 19 dan paham bagaimana cara mencegah dan menerapkan hidup sehat. Metode yang digunakan adalah observasi, persiapan, pelaksanaan (penyuluhan, wawancara, angket). Hasil pengisian angket respon terhadap 36 pedagang yang dijadikan sampel sebanyak 76,9% menjawab paham tentang Covid-19, paham budaya hidup sehat terhadap upaya pencegahan penyebaran virus corona sebanyak 83,3%, mengalami turunya pendapatan sebanyak 87,75% , sejumlah 96,5% pedagang merasa senang mendapat bantuan peralatan cuci tangan. Dan untuk manfaat dan keberlanjutan sebanyak 77,75% menginginkan program seperti ini akan diulang kembali dan diberi juga berupa dana, sembako, masker, *hand sanitizer*, sarung tangan, tissue, secara berkala disemprot disinfektan. Berdasarkan hasil angket respon dan wawancara ternyata para pedagang sudah paham tentang pandemi covid 19 dan bagaimana mengantisipasinya dengan mengikuti protokol kesehatan yang telah ditentukan.

**Kata kunci:** Sabun cuci tangan, COVID-19, Pasar Kedurus

## DETEKSI BAKTERI *Yersinia enterocolitica* SEBAGAI SUMBER INFEKSI ZONOSIS DAN *FOODBORNE DISEASE*

Faika Rachmawati<sup>1</sup>, Khariri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan  
Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI

email korespondensi: [arie.tegale@yahoo.com](mailto:arie.tegale@yahoo.com)

### ABSTRAK

Infeksi bakteri *Yersinia enterocolitica* menyebabkan penyakit yang disebut yersiniosis dan bersifat zoonosis sehingga dapat terjadi pada hewan dan manusia. Center for Disease Control and Prevention (CDC) memperkirakan bahwa setiap tahun di Amerika Serikat kasus yersiniosis hampir 117.000 dengan 640 memerlukan rawat inap dan 35 kematian. *Yersinia enterocolitica* banyak dijumpai hampir di seluruh dunia. Tulisan ini merupakan review literatur dari berbagai sumber yang telah dipublikasi dalam bentuk jurnal, buku, laporan penelitian dari dalam dan luar negeri. Infeksi bakteri *Yersinia enterocolitica* menimbulkan enterokolitis atau ileitis terminalis terutama pada pada anak-anak lebih sering terjadi pada musim dingin. Bakteri ini banyak ditemukan pada saluran pencernaan hewan seperti babi, tikus, kelinci, anjing, domba, kuda dan berpotensi sebagai sumber infeksi bagi manusia. *Yersinia enterocolitica* dapat dideteksi dari lingkungan dan makanan, namun sebagian besar isolat yang ditemukan bukan merupakan patogen. Penularan pada manusia terjadi melalui rute orofekal akibat mengkonsumsi makanan yang telah terinfeksi bakteri. Jenis yang pathogen biasanya dijumpai pada daging babi mentah atau kurang matang dan produk makanan yang terbuat dari daging babi. Identifikasi *Yersinia enterocolitica* dapat dilakukan dengan pemeriksaan serologi, pemeriksaan feses, pemeriksaan imunologi dengan metode ELISA serta pemeriksaan DNA dengan polymerase chain reaction (PCR). Daging babi merupakan sumber utama infeksi yersiniosis pada manusia sehingga promosi kesehatan kepada masyarakat menjadi elemen penting dalam upaya pencegahan terhadap infeksi *Yersinia enterocolitica*.

**Kata kunci:** bakteri, deteksi, *foodborne disease*, zoonosis



## PENGETAHUAN AWAL MASYARAKAT SURABAYA TENTANG *HAND SANITIZER* PADA MASA PANDEMI COVID 19

Mahanani Tri Asri<sup>1</sup>, Muslimin Ibrahim<sup>2</sup>, Isnawati<sup>3</sup>, Guntur Trimulyono<sup>4</sup>,  
Lisa Lisdiana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, mahananiasri@unesa.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, musliminibrahim@unesa.ac.id

<sup>3</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, isnawati@unesa.ac.id

<sup>4</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, gunturmulyono@unesa.ac.id

<sup>5</sup>Jurusan Biologi FMIPA Unesa Surabaya, lisalisdiana@unesa.ac.id

email korespondensi: [mahananiasri@unesa.ac.id](mailto:mahananiasri@unesa.ac.id)

### ABSTRAK

Pada era pandemic Covid 19 saat ini, menjalani pola hidup bersih dan sehat menjadi hal yang wajib dilakukan. *Hand sanitizer* merupakan pilihan terbaik pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk mencuci tangan. Kebanyakan masyarakat masih awam terkait *hand sanitizer* dan penggunaannya secara tepat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengetahuan awal masyarakat tentang *hand sanitizer* dengan sampel masyarakat wilayah Karah Surabaya. Metode yang ditempuh adalah penyebaran angket terkait *hand sanitizer* dan penggunaannya secara on line melalui WAG (WhatsApp Group). Hasil pengisian angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mencapai tujuan penelitian. Hasil yang diperoleh meliputi 80,4% responden mengetahui terkait pengetahuan deklaratif *hand sanitizer*, 70% mengetahui hal-hal terkait pembuatan *hand sanitizer*, 93,33% mengetahui aspek-aspek terkait penggunaan *hand sanitizer*, 97,34% responden mengetahui poin-poin penting pembeliannya dan 100% responden tertarik untuk menjadikan *hand sanitizer* sebagai kegiatan wirausaha.

**Kata kunci:** *hand sanitizer*, pandemi, Covid-19

**POTENSI PENGAWET ALAMI MIE BASAH DARI KOMBINASI  
*Curcuma domestica* DAN *Alpinia purpurata* K.SCHUM**

**Marlina Kamelia<sup>1</sup>, Aniza Kurnia<sup>2</sup>, Bambang Sri Anggoro<sup>3</sup>, Dwijowati Asih  
Saputri<sup>4</sup>, Nurhaida Widiani<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>UIN Raden Intan Lampung, marlinakamelia@radenintan.ac.id

<sup>2</sup>UIN Raden Intan Lampung, anizakurnia@gmail.com

<sup>3</sup>UIN Raden Intan Lampung, bambangsrianggoro@radenintan.ac.id

<sup>4</sup>UIN Raden Intan Lampung, dwijowatiasihsaputri@radenintan.ac.id

<sup>5</sup>UIN Raden Intan Lampung, nurhaidawidiani@radenintan.ac.id

**Email korespondens: [marlinakamelia@radenintan.ac.id](mailto:marlinakamelia@radenintan.ac.id)**

**ABSTRAK**

Daya simpan mie basah umumnya sangat rendah sebab memiliki kandungan air yang cukup tinggi. Hal ini dapat menimbulkan kerugian bagian pedagang mie basah sehingga seringkali masalah tersebut di atasi menggunakan bahan kimia sebagai pengawetnya. Namun hal ini dalam jangka panjang bisa menimbulkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan umur simpan mie basah dengan menggunakan bahan pengawet alami kombinasi dari *Curcuma domestica* dan *Alpinia purpurata* K.Schum. Jenis penelitian ini adalah eksperimen yang dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu kontrol (P0) serta 3 kombinasi *Curcuma domestica* dan *Alpinia purpurata* K.Schum 5% : 15% (P1); 10% : 10% (P2); dan 15% : 5% (P3) yang masing-masing diulang 4 kali.. Sampel mie basah kemudian dilakukan uji Proksimat, uji Organoleptik, dan Uji Mikrobiologi (TPC dan Kapang/Khamir). Data yang didapat selanjutnya diuji ANOVA Dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT dengan nilai  $\alpha = 5\%$ . Hasil uji mie basah dengan penambahan kombinasi *Curcuma domestica* dan *Alpinia purpurata* K.Schum menunjukkan kadar proksimat sesuai ketentuan SNI. Hasil uji organoleptik mie basah yang terbaik adalah perlakuan P2. Pada hasil hitung cawan TPC dan total Kapang/Khamir kombinasi *Curcuma domestica* dan *Alpinia purpurata* K.Schum perlakuan terbaik juga terdapat pada sampel P2 yang dapat meningkatkan daya simpan mie basah hingga 48 jam yang tampak pada total mikroba dan kapang/khamir tidak melebihi batas maksimal ketentuan SNI.

**Kata kunci:** Mie Basah, *Curcuma domestica*, *Alpinia purpurata* K.Schum, Daya Simpan

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus* L) DENGAN METODE DPPH (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHIDRAZYL)**

**Nurhaida Widiani**

UIN Raden Intan Lampung

email korespondensi: [nurhaidawidiani@radenintan.ac.id](mailto:nurhaidawidiani@radenintan.ac.id)

**ABSTRAK**

Buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L) diduga memiliki aktivitas antioksidan yang kuat seperti halnya biji kecipir yang mampu meredam aktivitas dari radikal bebas. Ekstrak etanol dari buah kecipir mengandung saponin, flavonoid, polifenolat, steroid dan terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah kecipir dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Ekstrak buah kecipir didapat dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol. Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah kecipir dilakukan pada konsentrasi 19 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 150 ppm. Ekstrak buah kecipir ditambah dengan DPPH (50 ppm). Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif. Pengukuran absorbansi untuk mengetahui aktivitas antioksidan buah kecipir menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Hasil penelitian ini didapatkan perubahan warna secara kualitatif baik pada ekstrak buah kecipir dan vitamin C. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak buah kecipir senilai 98,3229 ppm dan termasuk memiliki aktivitas antioksidan kuat berdasarkan klasifikasi Blois.

**Kata kunci:** antioksidan, DPPH, *Psophocarpus tetragonolobus* L.

## INDEKS KATA KUNCI

<i>Acanthus ilicifolius</i> (Jeruju).....	143	Buku Ilmiah Populer.....	53
<i>accharomyces cerevicae</i> .....	174	buku saku.....	40
ADDIE.....	42	Burungnesia.....	51
<i>Aedes aegypti</i> .....	115, 116, 131	cairan terfermentasi (CT).....	169
Affective Aspects.....	71	<i>calcium carbonate</i> .....	172
agroindustry.....	33	cekaman.....	135
aktivitas antibakteri.....	177	<i>Centella asiatica</i> .....	165
aktivitas pemangsaan.....	117	Ciletuh Pelabuhan Ratu.....	137
Akuakultur.....	110	cinnamon bark.....	166
alat pembelajaran.....	54	Clove.....	122
<i>Alpinia purpurata</i> K.Schum.....	181	CNET-protocol.....	77
Amelioran.....	149	coaching skill.....	89
ampas tebu.....	147	collaborative learning.....	56
anatomi.....	126	<i>Color resistance test</i> .....	145
android.....	47	courses.....	33
anti acne.....	165	Covid-19.....	34, 35, 178, 180
antiagregasi platelet.....	119	<i>Curcuma domestica</i> .....	181
antibacterial;.....	166	<i>Cymbopogon citratus</i> .....	131
antigen.....	176	Daun Kemangi.....	161
antioksidan.....	182	Daun Kopi.....	141
Antiproliferasi.....	161	daun tumbuhan.....	126
aphrodisiac.....	122	daya hambat.....	175
<i>Apis dorsata</i> .....	132	Daya Simpan.....	181
App Inventor.....	42	deteksi.....	171, 179
aquaponik.....	120	diagnosis.....	173
<i>Arenga pinnata</i> Merr.....	53	diferensiasi.....	113
argumentasi.....	81	Direct Instruction.....	48
Asian palm civet.....	121	disiplin guru.....	36
assignment.....	83	Diversity.....	130
<i>azadirachta indica</i> .....	138	DNA barcode.....	139
<i>Bacillus</i> .....	172	dormansi.....	155
bakteri.....	179	DPPH.....	182
bakteri asam laktat.....	177	e-book tipe flipbook.....	41
Bali.....	127	Echinodermata.....	125
Bamboo.....	130	edible coating.....	140
batang kenaf.....	152	E-instrume.....	59
belimbing.....	140	<i>E-jobsheet</i> .....	46
Bell Rating.....	175	Ekologi.....	31
berat larva lel.....	120	ekosistem.....	56
berpikir kritis.....	81	Ekplorasi.....	150
bimbingan kelompok.....	86	ekstrak.....	160
biodiversitas.....	72	ekstrak etanol 96%.....	159
Bioecopreneurship.....	2	ekstrak inulin.....	119
bioentrepreneurship.....	52	E-Modul.....	32
bioetanol.....	152	Enzim.....	68
biologi.....	1	E-Portfolio.....	83
Biopestisida.....	2	Era New Normal.....	61
Biosistematik.....	107	era pandemic.....	34
Buah Mengkudu.....	115	era society 5.0.....	72
buah pepaya.....	116	<i>Escherichia coli</i> .....	166

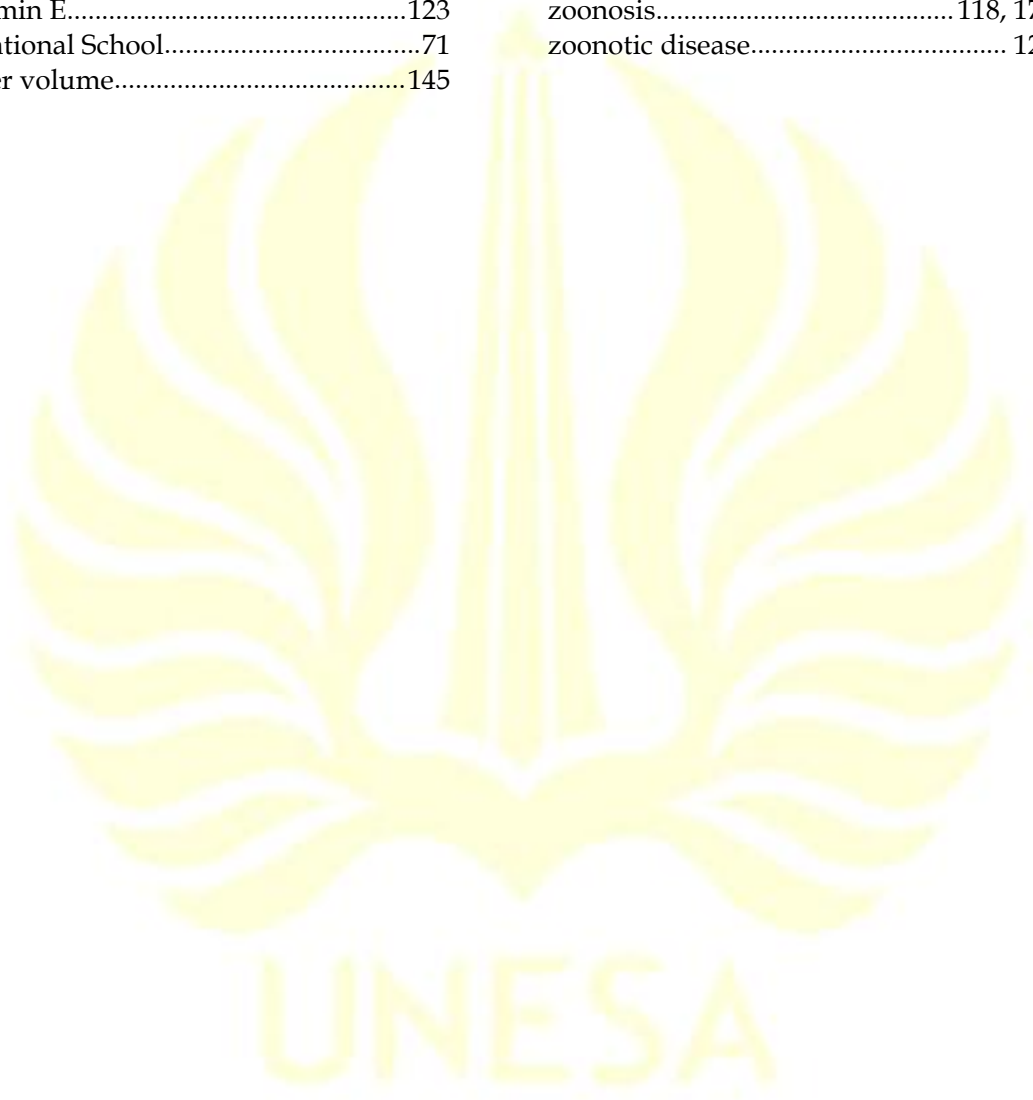


Eugenia.....	139	jamu.....	129
evolusi.....	83	jamur tiram putih.....	147
evolusi industry 4.0 dan 5.0.....	1	Jantung.....	123
fase infeksi.....	173	Jawa Timur.....	151
fenologi.....	134	Kakao.....	144
Fermentasi.....	174	kapsul.....	129
fermentative mikrobial.....	168	karakter agronomi.....	157
fitokimia.....	112	karakter jujur.....	80
Fitoremediasi.....	143	karakter kimia.....	152
flipped classroom.....	35	karakter morfologi.....	157
<i>foodborne disease</i> .....	179	Karakter Morfometrik.....	110
formulasi.....	129	karakter penting varietas.....	154
fotosintesis-respirasi.....	82	kascing.....	120
fungsi ekologi.....	132	Kayu Afrika.....	162
gambar.....	77	Keanekaragaman.....	125
garis istimewa.....	37	keanekaragaman tumbuhan.....	132
generasi Z.....	30	Kebun Raya.....	134, 150
genetic differentiation.....	148	Kebun Raya Purwodadi.....	151
genetic diversity.....	148	Kekerabatan.....	136
Google Classroom.....	76, 80	kelapa genjah.....	154
Guided discovery.....	31	kelas daring.....	80
guided inquiry.....	50	Kelayakan.....	70
gula.....	169	kemampuan membuat poster.....	41
Gunung Lawu.....	136	Keong mas.....	168
guru IPA.....	82	kepraktisan buku ajar.....	56
guru profesional.....	44	keragaan.....	157
<i>hand sanitizer</i> .....	180	Keragaman.....	127, 154, 162
Hasil belajar.....	32, 35, 49	kerjasama mahasiswa.....	67
heterobranchia.....	109	kertas merang.....	155
hidroponik Wick.....	52	Keterampilan.....	37
hiperurisemia.....	129	Keterampilan Berpikir Kritis.....	31
Histopatologi.....	123	keterampilan memecahkan masalah....	72
Hortipark.....	124	keterampilan Proses Sains.....	74, 79
<i>Hyptis capitata Jacq.</i> .....	112	keterampilan proses sains terintegrasi,	50
Identification.....	139	ketuntasan tugas.....	78
Identification key.....	130	kewirausahaan.....	30
Identifikasi spesies.....	51	kingdom Plantae.....	63
ikan kakap merah.....	117	Klasifikasi.....	107, 109
Ikan Tepalak.....	110	Koleksi Tumbuhan.....	151
Ilmu Pengetahuan Alam.....	84	Komik Digital.....	69
Implikasi.....	83	Kompetensi.....	70
imunitas.....	176	Kompetensi Produksi Roti.....	59
In House Training.....	54	kompetensi profesional.....	82
in situ conservation.....	148	Konsentrasi.....	115, 116
Indonesia.....	130	Konservasi.....	127
infografis.....	88	Konservasi ex situ.....	108
Inovasi.....	1	kontaminasi.....	171
instrumen diagnostik three tier.....	43	kualitas spermatozoa.....	114
Instrumen Penilaian Kinerja.....	70	kuliah daring.....	83
intensitas cahaya.....	117	Kulit nanas.....	174
intensitas membaca.....	75	kultivar.....	157
invigorasi.....	155	kultur.....	171
jagung lokal.....	128	Kurma.....	177

kursus Bahasa Inggris.....	75	Mortalitas.....	115, 116, 131, 141
kutu daun.....	170	mutu.....	158
<i>L. argentimaculatus</i> .....	117	myoblast.....	113
larva.....	117	<i>natural dye</i> .....	145
Larva <i>Aedes aegypti</i> .....	141	nature of science.....	87
Larvasida.....	141	<i>Nauclea sp</i> .....	165
LAS.....	143	<i>Nicotiana tabacum</i> .....	131
laserpunktur.....	111	nitrogen.....	156
leptospirosis.....	173	obstacles.....	33
lingkungan.....	88	Padina australi.....	159
literasi sains.....	87	Pakan fermentas.....	111
LKPD.....	50, 52	pandemi.....	29, 83, 180
Logam berat (Pb dan Cd).....	143	pantai indrayanti.....	109
Logam Pb.....	167	parameter ekstrak spesifik.....	159
Lombok.....	130	parameter non spesifik.....	159
LS TBLA online.....	34	Parasit.....	118
Lumut Kerak.....	162	Pasar Kedurus.....	178
<i>Lysinibacillus sphaericus</i> .....	170	pasir.....	155
<i>Magnolia elegans</i> .....	133	pati sukun.....	140
mahasiswa biologi.....	78	peduli.....	88
Make A Match.....	38	Pemantauan.....	150
makroalgae.....	137	pembelajaran abad 21.....	73
malang.....	40	Pembelajaran Biologi.....	73
Maserasi.....	115, 116, 133, 160	Pembelajaran Daring.....	69
mata kuliah seminar.....	78	Pembelajaran IPA.....	61
matang gonad.....	111	Pembelajaran Jarak Jauh.....	74, 76, 89
Media Monopoli.....	39	pembelajaran sains.....	34
media pembelajaran.....	42, 47	pembelajaran tematik.....	86
media pembelajaran ilustratif.....	41	Pembibitan.....	150
Media Pembelajaran Visual Novel.....	49	pemetaan miskonsepsi.....	82
Media Permainan Pembelajaran.....	39	pencemaran.....	126
Medinilla.....	127	pencemaran air.....	30
Melakukan Percobaan.....	79	Pendakian Cemoro kandang.....	136
memorizing speed.....	75	Pendekatan Inkuiri.....	84
Mencit.....	123	pendekatan VARK.....	77
mengubah pecahan.....	38	penelitian tindakan sekolah.....	54, 85
Merencanakan Percobaan.....	79	Pengembangan.....	39
Metabolit Sekunder.....	2	pengencer CEP.....	114
metakognisi.....	57	pengomposan.....	147
<i>Metarhizium sp</i> .....	175	penguasaan konten biologi.....	44
metode belajar.....	57	Penilaian Diri.....	79
Mie Basa.....	181	Penilaian Kinerja.....	59, 79
mikoplasma.....	171	peningkatan produktivitas.....	138
Mikoriza Arbuskula.....	167	Perangkat Pembelajaran.....	48
miskonsepsi 43, 45, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 68		Perbanyakkan.....	127
model pembelajaran.....	38	Perendaman Benih.....	144
model pembelajaran RADEC.....	89	Perilaku harian.....	108
Model Pembelajaran Riset.....	61	persarangan.....	132
Model SEQIP.....	84	Persemaian.....	144
MOL.....	168	persepsi calon guru biologi.....	72
morfologi.....	154	Pertumbuhan.....	167
Morphological Character.....	146	pertumbuhan perkembangan tanaman.....	52
		pertumbuhan populasi.....	170

Pewarisan Sifat.....	45	silikon.....	135
PGPR.....	170	sistem imun.....	41
pH.....	169	Sistem Pencernaan.....	60
<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>	144	sistem peredaran darah.....	65
Plasmodium knowlesi.....	118	Sistem Pernapasan.....	62
pleurotus ostreatu.....	138	Sistem Reproduksi.....	66
Polypodiaceae.....	136	sistem saraf.....	43
Ponorogo.....	150	Sistematik.....	107
populasi.....	158	Sitotoksisitas.....	161
Population.....	168	skabies.....	40
poster ilmiah.....	78	SKNI.....	46
potensi.....	88	speed reading.....	75
praktikum.....	67	spesimen.....	173
Praktikum Aves.....	51	STEM.....	52
pre-freezing.....	114	stomata.....	126
primata.....	118	Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan	
<i>Problem Based Learning</i> .....	32	.....	64
produksi.....	176	struktur membran sel.....	77
Produksi Roti.....	46	struktur perkembangan tumbuhan.....	81
produktivitas.....	158	substansi genetic.....	58
profil nutrisi.....	128	substrat.....	113
proliferasi.....	113	sumber pakan.....	132
Protein Sel Tunggal.....	174	Supervisi Akademik.....	55
protista.....	57	Syzygium.....	139
Psophocarpus tetragonolobus L.....	182	<i>Syzygium boerlagei</i> .....	134
PTS.....	36	taksonomi.....	44, 107
Pulau Belitung.....	110	Taman Rusa Desa Lamtanjong	
Pulau Derawan.....	125	Kabupaten Aceh Besar.....	108
pupuk kandang domba.....	149	Tanaman Cabai.....	124, 170
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	55	tanaman hortikultura.....	135
rendemen.....	160	tanaman Jagung.....	149
Representasi mental.....	77	tanaman pangan.....	135
reward and punishment.....	36	tanaman perkebunan.....	135
Rokok.....	123	Tanggapan Siswa.....	69
royal jelly (RJ).....	114	<i>Teaching Factory</i> .....	46, 59, 70
RPP.....	86	teknik penilaian.....	57
Rusa Sambar.....	108	teknologi.....	35
sabun.....	30	tematik.....	85
Sabun cuci tangan.....	178	Tembakau.....	153, 156, 158
Sansevieria.....	160	tembakau Ponorogo.....	157
santri.....	40	Three tier test.....	45, 58, 65, 66
sel.....	171	Three tier-test.....	62
Sel HeLa.....	161	Three-Tier Test.....	60, 63, 64
serangga.....	88	Toksisitas.....	112
Serangga Hama.....	124	Tomini Bay coast.....	146
serat.....	133	total asam tertitiasi (TAT).....	169
serat alam.....	152	transpor membran.....	50
Serbuk Jati.....	141	<i>Trichoderma sp</i> .....	175
serbuk kayu sengon.....	147	TT-MCT.....	68
serum.....	113	Tulungagung.....	153
SETS.....	48	Tumbuhan.....	2
sexual behavior.....	122	tumbuhan mangrove.....	137
sikap ilmiah.....	87	uji antagonis.....	175

uji daya hasil.....	153	waterfall.....	47
umbi gembili.....	119	well diffusion.....	166
upaya pencegahan.....	40	wild animals.....	121
urease.....	172	Wild Betta.....	110
Utilization of Food Plants.....	146	Working readiness.....	71
vaksin.....	176	workshop.....	85
Validitas.....	53	Yoghurt.....	70
vermikompos.....	156	zingiber officinale.....	138
video.....	37	Zoologi.....	107
Vitamin E.....	123	zoonosis.....	118, 179
Vocational School.....	71	zoonotic disease.....	121
water volume.....	145		





## Pengaruh Jenis Substrat dan Serum Terhadap Aktivitas Penempelan, proliferasi, dan Diferensiasi Kultur Sel Myoblast C2C12

Martina Kurnia Rohmah

<sup>1</sup>STIKES Rumah Sakit Anwar Medika, Sidoarjo, email: martina.kurniarohmah@gmail.com  
email korespondensi: martina.kurniarohmah@gmail.com

### ABSTRAK

Kultur sel myoblast sering digunakan dalam berbagai penelitian seperti organogenesis, regenerasi jaringan otot, serta terapi perbaikan otot. Kemampuan proliferasi dan diferensiasi yang baik, sangat menentukan keberhasilan kultur sel myoblast. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jenis substrat dan serum terhadap aktivitas proliferasi dan diferensiasi guna mengoptimalkan metode kultur myoblast. Penelitian merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium menggunakan sel myoblast C2C12 dengan medium DMEM. Jenis substrat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: SuI (polysterene plate), SuII (polysterene plate + collagen coated), SuIII (glass bottom slide), dan SuIV (glass bottom slide + collagen coated). Adapun serum yang digunakan pada penelitian ini adalah: Sr0 (tanpa medium), SrI (10% HS), SrII (10% FBS), dan SrIII (10% HS + 10% FBS). Pengamatan kultur dilakukan pada hari ke-0, 3, 5, 7, 9, dan 12. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pengelupasan sel (*detach*) pada kultur dengan substrat SuI, SuII, SuIII, dan SuIV berturut-turut pertama kali teramati pada hari ke 3, 5, 9, dan 12. Jenis serum juga berpengaruh terhadap aktivitas proliferasi dan diferensiasi. Berdasarkan analisis *One Way Anova* diketahui bahwa terdapat perbedaan antar setiap perlakuan ( $p=0.000$ ) dengan persentase pertumbuhan sel tertinggi terdapat pada kultur kelompok SrII (90%), diikuti oleh SrIII (72.5%), SrI (35.6%), dan Sr0 (17.4%). Pada pengamatan diferensiasi menunjukkan bahwa mytube paling banyak terbentuk pada SrI, diikuti SrIII, SrII, dan Sr0. Penelitian ini menunjukkan jenis substrat paling baik untuk kultur myoblast adalah dengan bahan glass bottom slide dengan collagen coated. Serum yang paling baik untuk aktivasi proliferasi adalah 10%FBS sedangkan untuk diferensiasi adalah 10%HS.

**Kata kunci:** myoblast; substrat; serum; proliferasi; diferensiasi

### ABSTRACT

Myoblast cell culture is often used in various studies such as organogenesis, muscle tissue regeneration, and muscle repair therapy. Good proliferation and differentiation ability, greatly determines the success of myoblast cell culture. This study aims to determine the effect of substrate and serum types on proliferation and differentiation activities in order to optimize myoblast culture methods. This study is laboratory experimental research using C2C12 myoblast cells with DMEM medium. We varied 4 types of substrates: SuI (polysterene plate), SuII (polysterene + coated collagen plate), SuIII (bottom slide glass), and SuIV (collagen coated + slide bottom glass). The serum used in this study were: Sr0 (without media), SrI (10% HS), SrII (10% FBS), and SrIII (10% HS + 10% FBS). Culture observations were carried out on days 0, 3, 5, 7, 9, and 12. The result show that the first cell detach on SuI, SuII, SuIII, and SuIV culture subsequently is 3, 5, 9, and 12<sup>th</sup> day. The type serum also affects the proliferation and differentiation activity. Based on the *One Way Anova* analysis, it is known that there is a difference between each treatment ( $p = 0.000$ ) with the highest percentage of cell growth found in the culture of the SrII group (90%), followed by SrIII (72.5%), SrI (35.6%), and Sr0 (17.4 %). The differentiation observations show that the most mytube formed in SrI, followed by SrIII, SrII, and Sr0. This study shows that the best type of substrate for myoblast culture is glass bottom slide with collagen coated. The best serum for proliferation activation is 10% FBS while for differentiation is 10% HS.

**Key words:** : myoblast, substrate, serum, proliferation, differentiation

## PENDAHULUAN

Kultur sel merupakan teknik perbanyak sel yang didapatkan dengan cara mengisolasi dari hewan ataupun tumbuhan yang ditumbuhkan pada medium tertentu dengan kondisi laboratorium yang disesuaikan dengan kondisi aslinya (Coecke *et al.*, 2005). Kultur sel digolongkan menjadi 3 jenis yaitu: 1) *primary culture*, 2) *cell line*, dan 3) *cell strain*. *Primary culture* atau kultur primer merupakan kultur pertama yang langsung diperoleh dari hewan maupun tumbuhan. *Cell line* merupakan sub kultur atau sub klon dari *primary culture*. *Cell strain* merupakan sub kultur *cell line* yang telah mengalami modifikasi genetik (Verma *et al.*, 2020)

Kultur sel telah digunakan secara luas untuk berbagai tujuan, baik dalam studi dan penelitian maupun produksi. Kultur sel adalah salah satu alat utama yang digunakan dalam biologi seluler dan molekuler, menyediakan sistem model yang sangat baik untuk mempelajari fisiologi normal dan biokimia sel (misalnya, studi metabolisme, penuaan), efek obat-obatan dan senyawa beracun pada sel, dan mutagenesis. dan karsinogenesis. Kultur Sel juga digunakan dalam pengembangan obat, dan pembuatan senyawa biologis dalam skala besar (misalnya, vaksin, protein terapeutik). Keuntungan utama menggunakan kultur sel untuk salah satu aplikasi ini adalah konsistensi dan reproduktifitas hasil yang dapat diperoleh dari penggunaan sekumpulan sel klonal (Hernandez *et al.*, 2014).

C2C12 merupakan jenis *cell line* myoblast (sel otot) yang diperoleh dari otot rangka mencit. C2C12 merupakan *cell line* untuk model penelitian *in vitro* yang sangat baik terutama untuk melihat perkembangan sel otot, kerusakan dan terapi pada sel otot (Lee *et al.*, 2009). C2C12 merupakan jenis sel fibroblast. Sel fibroblast merupakan jenis sel yang memiliki ciri dapat berupa bipolar dan multipolar, berbentuk memanjang dan menempel pada substrat. Integritas jenis sel fibroblast dapat dilihat dari kemampuan adhesinya. Integritas sel menjadi salah satu indikator dalam *Good Cell Culture Practice* (Coecke *et al.*, 2005). Salah satu yang mempengaruhi kemampuan adesi sel adalah jenis substrat yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh jenis substrat polysterene plate dengan glass bottom slide baik

yang diberi kolagen maupun tidak terhadap integritas C2C12.

Pengamatan proliferasi dan diferensiasi sering dijadikan parameter dalam penelitian biomedik maupun perkembangan organ. Pada pengamatan secara *in vitro*, kualitas kultur sel juga dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan sel. Untuk itu perlu adanya optimasi kondisi kultur sel dengan *Good Cell Culture Practice*. Dalam hal pertumbuhan sel baik itu proliferasi maupun diferensiasi, faktor nutrisi menjadi faktor yang sangat menentukan. Selain terdapat dalam media, faktor nutrisi dan pertumbuhan juga terdapat pada serum. Saat ini harga serum untuk sel kultur tergolong mahal, sehingga pemilihan serum yang tepat juga dapat menjadi pertimbangan dalam hal efisiensi.

Serum mengandung berbagai asam amino, vitamin, senyawa organik, hormon dan faktor pertumbuhan. Fetal Bovine Serum (FBS) 10% dan Horse Serum (HS) 10% merupakan dua jenis serum yang sering digunakan dalam kultur sel fibroblast termasuk pada sel C2C12. Namun belum ada penelitian yang melihat bagaimana perbandingan antara proliferasi dan differensiasi antara kultur yang diberi dengan FBS 10%, HS 10% maupun kombinasi FBS dan HS 10%. Selain melihat kualitas kultur sel C2C12 dari sisi integritas C2C12 sebagai model *in vitro* pada penelitian perkembangan sel otot, kerusakan, maupun terapi kerusakan sel otot, penelitian ini juga melihat pengaruh serum terhadap proliferasi dan diferensiasi sel C2C12 sehingga dapat memberikan gambaran faktor substrat dan serum yang optimal dalam pengamatan perkembangan dan terapi kerusakan sel otot dengan C2C12 model.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Kultur Sel *Bioelectric Research Center* Universitas Kumamoto Jepang. Penelitian ini menggunakan lini sel C2C12 (*C2C12 cell line*) (ATCC®). Untuk pengamatan integritas kultur sel, maka digunakan 4 jenis substrat yang berbeda yaitu: 1) SuI (polysterene plate), 2) SuII (polysterene plate + collagen coated), 3) SuIII (glass bottom slide), dan 4) SuIV (glass bottom slide + collagen coated). Sel C2C12 dikultur pada medium  $\alpha$ -MEM (WAKO®) dengan serum FBS 10% (Equitech Bio®) dan antibiotik Penicillin-Streptomycin x100 (WAKO®) pada 96 well

microplate (bahan polysteren). Kultur sel diinkubasi pada suhu 37°C dengan kadar CO<sub>2</sub> 5%. Pengamatan integritas sel dilakukan dengan melihat ada tidaknya pengelupasan sel (*detach*) dari substrat dan mencatat pertama kali terjadinya.

Pengamatan proliferasi dan diferensiasi juga menggunakan sel C2C12 (ATCC®) dengan jumlah sel awal sebanyak 2 x 10<sup>5</sup> sel/ ml menggunakan medium α-MEM (WAKO®). Sel diberi 4 perlakuan serum yang berbeda yaitu: 1) Sr0 (tanpa medium), 2) SrI (10% HS), 3) SrII (10% FBS), dan 4) SrIII (10% HS + 10% FBS). Pengamatan kultur dilakukan pada hari ke-0, 3, 5, 7, 9, dan 12. Pengamatan proliferasi sel dilakukan dengan menghitung jumlah sel pada hari pengamatan menggunakan *cell counter* (*cell counter coulter Z.1*®) berupa suspensi sel dalam buffer PBS dengan pengenceran 100x. Adapun rumus pertumbuhan sel yaitu:

$$\text{Jumlah sel} = A \times \text{pengenceran (sel/ml)}$$

\*) A: jumlah sel pada *Cell Counter Coulter*

Pengamatan diferensiasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop fase kontras untuk kultur sel dengan fokus pengamatan pada terbentuknya juluran miotubulus dari mioblas.

Data hasil pengamatan integritas sel dan diferensiasi sel dilakukan secara deskriptif kualitatif, sedangkan data proliferasi dianalisis secara statistik (SPSS) menggunakan *One Way Anova* dengan taraf signifikansi 5% (p=0.05).

## HASIL

### 1. Pengaruh Perbedaan Substrat Terhadap Integritas Kultur Sel C2C12

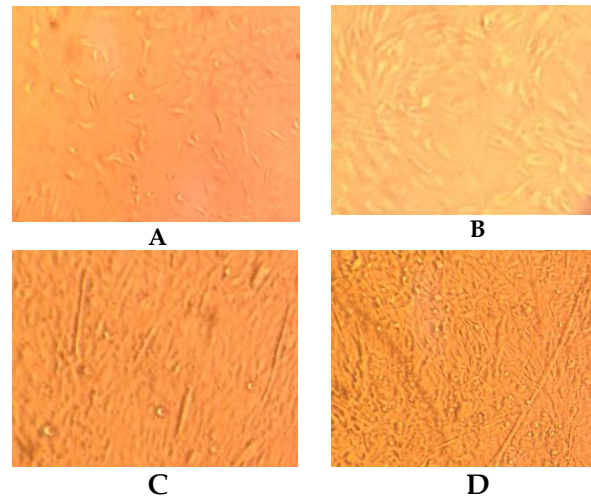
Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama 12 hari, integritas kultur sel C2C12 pada substrat yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil pengamatan hari terjadinya pengelupasan (*detach*) pada berbagai jenis substrat**

Jenis Substrat	Hari Pengamatan (Hari ke-)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
SuI (polysterene plate)	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SuII (polysterene plate + collagen coated)	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SuIII (glass bottom slide)	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*
SuIV (glass bottom slide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*

Keterangan: (\*) terjadi pengelupasan sel dari substrat (*detach*)

Gambar morfologi sel C2C12 pada berbagai substrat di hari ke-12 dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



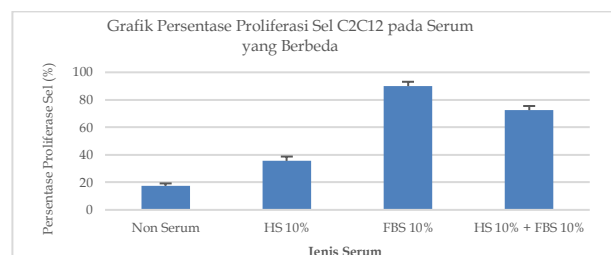
**Gambar 1. Gambaran Integritas Sel C2C12 yang ditunjukkan dengan adhesi (penempelan) sel pada substrat yang diikuti dengan densitas (kerapatan sel). Gambar A) kultur sel C2C12 pada substrat polysterene plate, B) kultur sel C2C12 pada substrat polysterene plate dengan collagen coated, C) kultur sel C2C12 pada substrat glass bottom slide, D) kultur sel C2C12 pada substrat glass bottom slide dengan collagen coated (P:400x)**

### 2. Pengaruh Perbedaan Serum Terhadap Proliferasi Sel C2C12

Pengamatan proliferasi sel C2C12 dilakukan dengan cara mengkultur sel C2C12 selama 12 hari kemudian diamati pertumbuhannya berdasarkan perubahan jumlah sel pada hari ke-0 hingga hari ke-12. Hasil pengamatan proliferasi sel C2C12 ditunjukkan pada tabel 2 dan grafik pada gambar 1.

**Tabel 2. Proliferasi sel C2C12 pada berbagai jenis serum**

Jenis Serum	Rata-Rata ± SD
Non Serum	17.4% ± 1,84
HS 10%	35.6% ± 3,17
FBS 10%	90% ± 3,41
HS 10% + FBS 10%	72.5% ± 3,02

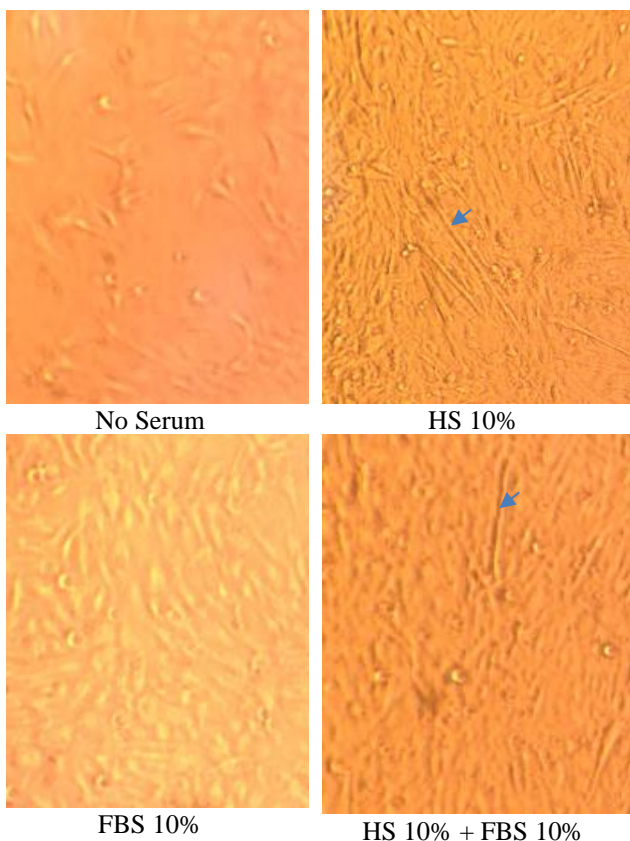


**Gambar 2. Grafik persentase proliferasi sel C2C12 pada Serum yang berbeda**

Berdasarkan analisis *One way Anova* diketahui terdapat perbedaan yang signifikan antara proliferasi sel C2C12 pada SI, II, III, dan IV ( $F_{hit} > F_{hit}$ ) dengan nilai signifikansi  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ). Berdasarkan rata-rata persentase proliferasi diketahui bahwa Serum FBS 10% (SII) memberikan pengaruh proliferasi paling tinggi yaitu sebesar  $90\% \pm 3,41$ , disusul oleh perlakuan dengan HS 10% + FBS 10% (SIII) dengan persentase proliferasi sebesar  $72,5 \pm 3,02$ , lalu serum HS 10% (SI) dengan persentase proliferasi sebesar  $35,6 \pm 3,17$ , dan tanpa serum (S0).

### 3. Pengaruh Perbedaan Serum Terhadap Diferensiasi Sel C2C12

Berdasarkan hasil pengamatan diferensiasi, maka pengaruh perbedaan serum terhadap aktivitas diferensiasi sel C2C12 dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Gambar Morfologi Sel C2C12 pada Serum yang Berbeda. Juluran sel merupakan bentuk Myoblast C2C12 yang telah berdiferensiasi menjadi Myotube. Panah biru menunjukkan bentukan myotube (myoblast yang telah berdiferensiasi)**

## PEMBAHASAN

*Good Cell Culture Practice* akan memberikan hasil kultur yang baik untuk mendukung studi, penelitian, dan produksi material biologis. Hal ini didukung oleh berbagai faktor di antaranya medium yang digunakan, jenis substrat, serum, pH, temperature, kadar oksigen, dan seluruh nutrisi yang terkandung di dalam serum. Faktor daya dukung terhadap aktivitas seluler dapat menjadi penentu dalam integritas dan pertumbuhan sel serta aktivitas sel di dalam kultur sebagai salah satu model penelitian *in vitro*.

Substrat merupakan salah satu penentu integritas kultur sel. Substrat adalah tempat penempelan (adesi) dan penyebaran (spreading) bagi jenis sel fibroblastik (Garland *et al.*, 2014). Sel C2C12 yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sel myoblast dengan karakteristik sel fibroblastik. Substrat yang sesuai dapat memberikan induksi bagi sel untuk melepaskan faktor adhesinya.

Jenis bahan yang digunakan sebagai substrat sangat berpengaruh pada kemampuan adesi sel. Beberapa bahan yang sering digunakan sebagai substrat adalah polysterene plate dan glass bottom slide. Polysterene plate merupakan jenis substrat dari bahan plastik, sedangkan glass bottom slide merupakan bahan gelas.

Substrat biasanya juga dilapisi oleh substansi Matriks Ekstraseluler seperti kolagen, fibronektin, dan laminin. Matriks Ekstraseluler biasanya terdiri dari struktur glikosaminoglikan (GAG) yang berkonjugasi dengan protein dalam bentuk proteoglikan dan protein berserat. Matriks Ekstraseluler merupakan substansi ekstraseluler yang mendukung elastisitas sel, daya rentang dan pematangan sel, mendukung bentuk sel, kelangsungan hidup sel, perkembangbiakan sel, dan polaritas sel. Matriks ekstraseluler memiliki fungsi struktural dan juga sebagai faktor adhesif (Zorlutuna *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, daya adesi kultur sel pada substrat berbahan gelas lebih baik dibandingkan dengan substrat berbahan plastik (polysterene plate). Bahan gelas memiliki karakteristik optik dan kerapatan yang lebih baik dibandingkan dengan polysterene plate yang berbahan plastik. Karakteristik optik dan kerapatan yang lebih tinggi pada gelas membuat jenis substrat ini mendukung daya adesi (perlekatan) sel yang lebih baik dibandingkan dengan bahan



polysteren plate (Freshney, 2010). Penelitian ini serupa dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa sel L929 fibroblastik dapat tumbuh lebih baik pada substrat berbahan gelas seperti CC2, DAPS, dan Soda Lime dibandingkan dengan berbahan plastik seperti polysterene. Substrat berbahan gelas memiliki energy ikatan permukaan lebih dari 40 dynes/cm<sup>2</sup> sedangkan substrat berbahan plastik kurang dari 40 dynes/cm<sup>2</sup> (Scholz, 2010).

Modifikasi substrat dengan bahan matriks ekstraseluler memberikan pengaruh yang lebih baik dalam hal kemampuan adesi sel pada substrat terutama untuk sel monolayer seperti sel fibroblast. Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa pemberian kolagen dapat meningkatkan lama adesi atau lebih lamanya waktu pengelupasan sel. Kultur sel C2C12 mengalami pengelupasan dari substrat polysterene plate pada hari ke-3 sedangkan dengan kolagen lebih lama yaitu mengelupas pada hari ke-5. Untuk substrat berbahan gelas yang tidak dilapisi kolagen, sel mengalami pengelupasan pada hari ke-9 sedangkan yang dilapisi kolagen mengelupas pada hari ke-12. Hal ini berarti bahwa modifikasi substrat dengan kolagen memberikan integritas sel yang lebih baik dengan adanya kemampuan adesi yang lebih tinggi. Sel yang tidak mudah mengelupas memiliki densitas kultur yang lebih rapat. Kolagen merupakan salah satu matriks ekstraseluler berbentuk glukosaminoglikan (GAG) yang terbukti dapat meningkatkan proliferasi sel, daya tahan hidup terhadap sel, dan mempertahankan adesi antara sel dengan substrat dan sel dengan sel (Somaiah *et al.*, 2015).

Selain integritas sel yang didukung oleh daya lekat dan densitas sel, *Good Cell Culture Practice* juga didukung dengan kemampuan proliferasi dan diferensiasi yang baik. Proliferasi dan diferensiasi sering dijadikan parameter dalam mengamati daya reproduksi dan perkembangan sel. Proliferasi dan diferensiasi pada sel myoblast C2C12 berperan dalam pengamatan kemampuan pertumbuhan dan perkembangan sel otot, pengamatan kerusakan sel otot serta pengembangan terapi otot.

Serum berperan untuk menyediakan nutrisi bagi kultur sel. Serum mengandung asam amino, vitamin, senyawa organik. Beberapa jenis asam amino yang sering terdapat di dalam serum antara lain cysteine, arginine, glutamine and tyrosine. Vitamin yang sering terdapat di dalam

serum antara lain choline, folic acid, inositol, nicotinamide, excluding biotin. Sedangkan senyawa organik yang biasanya ada di dalam serum adalah proteins, peptides, nucleosides, citric acid intermediates, pyruvate and lipids). Serum juga mengandung hormon dan factor pertumbuhan (Hernandez *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa serum yang berperan paling optimal dalam proliferasi sel myoblast C2C12 adalah serum Fetal Bovine Serum (FBS) 10%, sedangkan untuk diferensiasi adalah Horse Serum (HS) 10%. Pada pengamatan proliferasi diketahui bahwa, pada perlakuan dengan serum FBS 10% mampu meningkatkan proliferasi sel hingga 90%, sedangkan HS 10% yaitu 35,6% dan modifikasi FBS 10% dan HS 10% adalah 72,5%. Sedangkan pada pengamatan diferensiasi terbukti bahwa kultur sel yang diberi HS 10% memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan FBS 10% dibuktikan dengan terbentuknya myotube (bentukan myoblast yang memanjang merupakan bentukan diferensiasi dari myoblast).

Adanya perbedaan kemampuan induksi serum FBS 10% pada proliferasi dan HS 10% diferensiasi dipengaruhi oleh kandungan serum keduanya. FBS 10% mengandung protein vimentin (Franke *et al.*, 2014). Vimentin berperan dalam meregulasi Extracellular Signal-Regulated Kinase (Erk). Vimentin berinteraksi dengan Erk terfosforilasi yang merupakan suatu protein mitogen teraktivasi yang penting dalam peningkatan proliferasi (pembelahan sel) (Kidd *et al.*, 2014). Pada pengamatan diferensiasi, serum HS 10% lebih baik dibandingkan dengan FBS 10% walaupun FBS 10% sangat baik dalam meningkatkan proliferasi. Hal ini dikarenakan HS 10% mengandung  $\beta$ -actin dan  $\alpha$ -Smooth Muscle Actin yang berperan dalam pemanjangan sel dan fusi sel C2C12 fibroblastik sehingga myoblast C2C12 lebih cepat berdiferensiasi menjadi myotube (Franke *et al.*, 2014) (Rohmah *et al.*, 2012).

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan jenis substrat yang paling baik untuk kultur myoblast C2C12 dengan mendukung integritas sel melalui adesi dan induksi perlekatan sel adalah dengan bahan glass bottom slide yang dilapisi oleh kolagen. Untuk pengamatan proliferasi, serum yang paling optimal memberi nutrisi untuk proliferasi sel adalah FBS 10%. Berbeda dengan proliferasi,

serum yang paling baik untuk aktivasi differensiasi sel myoblast C2C12 adalah HS 10%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Coecke, S., Balls, M., Bowe, G., Davis, J., Gstraunthales G, Hartung, T., Hay, R., Merten, O.W., Stacey, G., Stokes, W. 2005. Guidance on Good Cell Culture Practice: A Report of the Second ECVAM Task Force on Good Cell Culture Practice. *In Vitro Cellular and Developmental Biology*: 261-287.
- Franke, J., Abs, V., Zizzadoro, C., Abraham, G. 2014. Comparative Study of the Effects of Fetal Bovine Serum Versus Horse Serum on Growth and Differentiation of Primary equine Bronchial Fibroblast. *BMC Veterinary Research*. 10(119):1-9
- Freshney R.I. 2010. Culture of Animal Cells, A Manual Of Basic Technique And Specialized Applications, 6th ed. Wiley-Blackwell.
- Hernandez, COR., Garsia, SET, Sandoval, CO., Castillo, VYR., Muro, AL., Gonzales, FJA., Barrera, ALG. 2014. Cell Culture: History, Development, and Propect. 2014. *International Journal of Current Research and Academic Review Vol 2(12)*: 188-200.
- Kidd, M.E., Shumaker, D.K., Ridge, K.M. 2014. The Role of Vimentine Intermediate Filaments in the Progression of Lung Cancer. *Am J Respir Cell Mol Biol*.50(1): 1-6.
- Lee, J.H., Tachibana, H., Morinaga, Y., Fujimura, Yamada, K. 2009. Modulation of Proliferation and Differentiation of C2C12 Skeletal Muscle Cells by Fatty Acids. *Life Science* 84: 415-420.
- Rohmah, M. K., Juantoro, S. R., Listyorini, D., & Gofur, A. CANCER REGULATION BY cWNT5A GENE USING CADMIUM INDUCES CHICKEN KIDNEY (CK) FIBROBLAST IN VITRO.
- Scholz, W.K. 2010. Cell Adhesion and Growth on Coated or Modified Glass or Plastic Surface. *Technical Bulletin* 13. *Thermoscientific*:1-13.
- Somaiah, C., Kumar, A., Mawrie, D., Sharma, A., Patil, S.D., Bhattacharyya, J., Jaganathan, B.G. 2015. Collagen Promotes Higher Adhesion, Survival and Proliferation of Mesenchymal Stem Cells. *PlosOne*: DOI:10.1371/journal.pone.0145068
- Verma, A., Verma, M., Singh, A. 2020. Animal Tissue Culture Principles and Applications. *Animal Biotechnology* 14: 269-293.
- Zorlutuna P., Vrana N.E., Khademhosseini A. 2013. The expanding world of tissue engineering: the building blocks and new applications of tissue engineered constructs. *IEEE Rev. Biomed. Eng.*, 6:47-62.



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan  
Universitas Negeri Surabaya  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jurusan Biologi

## SERTIFIKAT

nomor : B/36258/UN38.3/DL.01.02/2020

diberikan kepada :

**Martina Kurnia Rohmah, S.Si., M.Biomed**

sebagai

**PEMAKALAH ORAL**

dalam **SEMINAR NASIONAL INOVASI PENELITIAN DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI IV (IP2B IV)**  
dengan tema "Bioecopreneurship dalam era Society 5.0" yang diselenggarakan pada tanggal  
29 Agustus 2020 secara daring.

Surabaya, 29 Agustus 2020

Ketua Panitia



Dekan,

Prof. Dr. Maclazim, M.Si  
NIP 196511051991031012



Dr. Yuliani, M.Si  
NIP 196807211993032002