



**UNIVERSITAS  
ANWAR MEDIKA**  
*Humanity Beyond Excellence*

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP KULIT  
BUAH MENTAH PISANG KAYU (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu)  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**RISA LIANA PUTRI**

**NIM. 20020200092**

**Dosen Pembimbing**

**apt. Arista Wahyu Ningsih, S.Farm., M.Si.**

**(NIDN. 0727038805)**

**A'yunil Hisbiyah, S.Si., M.Si.**

**(NIDN. 0712019101)**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ANWAR MEDIKA  
SIDOARJO  
2024**



**UNIVERSITAS  
ANWAR MEDIKA**  
*Humanity Beyond Excellence*

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP KULIT  
BUAH MENTAH PISANG KAYU (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu)  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

**RISA LIANA PUTRI**

**NIM. 20020200092**

**Dosen Pembimbing**

**apt. Arista Wahyu Ningsih, S.Farm., M.Si.**

**(NIDN. 0727038805)**

**A'yunil Hisbiyah, S.Si., M.Si.**

**(NIDN. 0712019101)**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ANWAR MEDIKA  
SIDOARJO  
2024**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risa Liana Putri  
Tempat & Tanggal Lahir : Bangkalan, 14 Januari 2002  
Alamat : Jl. Raya Bancaran, Rt. 02/Rw. 05, Bangkalan  
Nomor Induk Mahasiswa : 20020200092  
Program Studi : S1 Farmasi  
Angkatan : 2020  
Nomor Hp : 081358749624 / 082142700650  
Email : [risalianaputri14@gmail.com](mailto:risalianaputri14@gmail.com)

Dengan ini saya menyatakan yang sebenarnya:

1. Bahwa naskah Skripsi ini benar-benar orisinal dan baru dibuat oleh saya sendiri;
2. Bahwa saya tidak menjiplak karya milik orang lain;
3. Bahwa naskah ini sepengetahuan saya belum ada yang membuat atau telah dipublikasikan atau pernah dirilis dan / atau diterbitkan oleh orang lain;
4. Bahwa setiap pendapat orang lain yang saya kutip, selalu saya cantumkan sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila pernyataan saya tidak benar dan dikemudian hari ternyata ada pihak lain yang mengklaim sebagai tulisannya yang saya jiplak, maka saya akan mempertanggungjawabkan sendiri tanpa melibatkan dosen pembimbing dan / ataupun program studi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Anwar Medika.

Sidoarjo, 29 Juli 2024



SEKOLAH BERSUKSES  
TA. 2024  
METERAI  
TEMPER  
BEALX279113344

(Risa Liana Putri)

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP KULIT  
BUAH MENTAH PISANG KAYU (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu)  
TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

Oleh :

RISA LIANA PUTRI

20020200092

Telah disetujui dan diterima  
Untuk diajukan ke Tim Penguji  
Sidoarjo, 30 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



apt. Arista Wahyu Ningsih, S.Farm., M.Si

NIDN. 0727038805



A'yunil Hisbiyah, S.Si., M.Si

NIDN. 0712019101

Kepala Program Studi S1 Farmasi



apt. Yani Ambari, S.Farm., M.Farm

NIDN. 0703018705

**PENGARUH WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP KULIT BUAH  
MENTAH PISANG KAYU (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) TERHADAP  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

Risa Liana Putri

e-mail : [risalianaputri14@gmail.com](mailto:risalianaputri14@gmail.com)

**ABSTRAK**

Buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) merupakan obat yang umum digunakan secara empiris sebagai obat antidiare oleh masyarakat desa Senduro, Lumajang, Jawa Timur. Kulit Buah mentah pisang kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu) mengandung senyawa fenol. Senyawa fenolik ini merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Salah satu pemanfaatan teh celup kulit buah mentah pisang kayu dibuat sediaan teh, karena minuman teh banyak digemari masyarakat Indonesia setelah air putih, aktivitas antioksidan pada teh celup dapat dipengaruhi oleh faktor lama waktu penyeduhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan dan hubungan antara aktivitas antioksidan terhadap waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu) dengan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH merupakan suatu metode yang cepat, sederhana, murah, dan hanya membutuhkan sedikit sampel yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan suatu antioksidan. Analisis data hasil absorbansi minuman teh celup buah mentah pisang kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu) dianalisa dengan menggunakan uji ANOVA dan pearson. Seduhan teh celup dibuat dengan beberapa variasi waktu penyeduhan yaitu 5,10,15, dan 20 menit. Hasil Analisa data menggunakan One Way Anova menunjukkan terdapat perbedaan dengan diperoleh nilai Sig.  $0,00 < 0,05$  dengan % inhibisi tertinggi yaitu F2 (10 menit) sebesar  $60,61\% \pm 0,002$  dalam menghambat radikal bebas dan hasil uji korelasi pearson memperoleh nilai Sig.  $0,00 < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat hubungan antar variable.

**Kata kunci:** Antioksidan, Teh Celup, Vitamin C, Kulit Pisang Kayu Mentah, DPPH

**EFFECT OF BREWING TIME OF RAW FRUIT PEEL TEA BAGS OF  
WOODEN BANANAS (*Musa paradisiaca* L. Var. Wood) AGAINST  
ANTIOXIDANT ACTIVITY**

Risa Liana Putri

e-mail : [risalianaputri14@gmail.com](mailto:risalianaputri14@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Raw fruit of wooden banana (*Musa paradisiaca* L. Var. Wood) is a drug that is commonly used empirically as an antidiarrheal drug by the people of Senduro village, Lumajang, East Java. The peel of the raw fruit of the wooden banana (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu) contains phenolic compounds. This phenolic compound is a compound that acts as an antioxidant. One of the uses of tea bags with raw fruit peel of wooden bananas is made into tea preparations, because tea drinks are popular with Indonesian people after water, the antioxidant activity in tea bags can be affected by the factor of the length of brewing time. This study aims to find out whether there is a difference and relationship between antioxidant activity and brewing time of tea bags with raw fruit peel of wood bananas (*Musa paradisiaca* L.Var. Wood) using the DPPH method. The DPPH method is a fast, simple, inexpensive method, and requires only a small sample that can be used to measure the ability of an antioxidant. Data analysis of absorption results of raw fruit tea bag drinks of wooden bananas (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu) was analyzed using ANOVA and Pearson tests. Tea bag brewing is made with several variations of brewing time, namely 5,10,15, and 20 minutes. The results of data analysis using One Way Anova showed that there was a difference with a Sig.  $0.00 < 0.05$  value obtained with the highest inhibition % of F2 (10 minutes) of  $60.61\% \pm 0.002$  in inhibiting free radicals and the results of the Pearson correlation test obtained a Sig. value of  $0.00 < 0.05$  which means that there is a relationship between variables.*

**Keywords:** *Antioxidants, Tea Bags, Vitamin C, Raw Wood Banana Peel, DPPH*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT karena atas berkah dan rahmatnya Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini tepat pada waktunya. Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Waktu Penyeduhan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu Mentah (*Musa paradisiaca L. Var. Kayu*) Terhadap Aktivitas Antioksidan”**, Skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang Farmasi di Universitas Anwar Medika.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan baik moral maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada yang terhormat :

1. Martina Kurnia Rohmah, S.Si., M.Biomed selaku Rektor Universitas Anwar Medika.
2. Eviomitta Rizki Amanda, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika
3. apt. Yani Ambari, S.Farm., M.Farm selaku Kepala Program Studi S1 Farmasi.
4. apt. Arista Wahyu Ningsih, S.Farm., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
5. A' yunil Hisbiyah, S.Si.,M.Si selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyelesaian proposal skripsi ini.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Tenaga Kependidikan Universitas Anwar Medika yang telah banyak memberikan ilmu dan pelajaran berharga.
7. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Marsito dan Ibunda tersayang Tri Isliani yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis
8. Teman-teman tim Project yang telah mendukung, membantu serta menghibur dalam penyusunan skripsi

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan, sehingga dapat penulis terapkan dalam penulisan karya-karya ilmiah selanjutnya dan merupakan masukan yang sangat berharga bagi penulis.

Sidoarjo, 14 Juli 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Variabel Penelitian .....	6
1.6 Hipotesis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Kerangka Konsep .....	7
2.2 Tinjauan Tanaman Pisang Kayu ( <i>Musa Paradisiaca</i> L. Var Kayu) .....	8
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Pisang Kayu ( <i>Musa Paradisiaca</i> L. Var Kayu) .....	8
2.2.2 Morfologi Tanaman Pisang Kayu ( <i>Musa Paradisiaca</i> L. Var Kayu).....	8
2.2.3 Kulit Buah mentah Pisang Kayu ( <i>Musa paradisiaca</i> L. Var. Kayu) .....	9
2.2.4 Kandungan Kimia Pada Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	10
2.2.5 Manfaat Tanaman Pisang Kayu Mentah .....	10
2.2.6 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Pisang Kayu Sebagai Antidiare.....	11
2.3 Tinjauan Tentang Simplisia .....	14
2.3.1 Definisi Simplisia.....	14
2.3.2 Jenis-Jenis Simplisia .....	14
2.3.3 Proses Pembuatan Simplisia.....	15
2.4 Minuman Teh Celup Fungsional.....	16
2.4.1 Definisi Teh Celup Fungsional .....	16
2.4.2 Keuntungan Teh Celup Fungsional.....	17
2.4.3 Kerugian Teh Celup Fungsional .....	17
2.4.4 Karakteristik Teh Celup Fungsional .....	18

2.4.5	Formula Umum Teh Celup Fungsional .....	18
2.4.6	Penelitian Terdahulu Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	18
2.5	Tinjauan Bahan Tambahan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	19
2.5.1	Tinjauan Kayu Secang ( <i>Caesalpinia sappan</i> L).....	19
2.5.2	Tinjauan Kayu Manis ( <i>Cinnamomum burmani</i> (Nees)).....	21
2.5.3	Tinjauan Daun Mint ( <i>Mentha piperita</i> Linn) .....	22
2.5.4	Tinjauan Daun Teh Hitam ( <i>Camellia sinensis</i> ).....	23
2.5.5	Vitamin C (Asam Askorbat).....	25
2.6	Proses Penyeduhan.....	26
2.6.1	Definisi Penyeduhan .....	26
2.6.2	Tujuan Penyeduhan.....	26
2.6.3	Cara Penyeduhan.....	27
2.7	Tinjauan Tentang Radikal Bebas .....	27
2.7.1	Pengertian Radikal Bebas .....	27
2.7.2	Tipe Radikal Bebas .....	28
2.7.3	Pembentukan Radikal Bebas.....	28
2.7.4	Patofisiologi Diare Terhadap Radikal Bebas .....	28
2.8	Tinjauan Tentang Antioksidan .....	30
2.8.1	Definisi Antioksidan.....	30
2.8.2	Klasifikasi Antioksidan Berdasarkan Mekanisme Kerjanya .....	30
2.8.3	Klasifikasi Antioksidan Berdasarkan Sumbernya .....	31
2.8.4	Manfaat Antioksidan .....	32
2.8.5	Mekanisme Antioksidan .....	33
2.9	Macam – Macam Metode Antioksidan .....	34
2.9.1	Metode DPPH (1,1 Diphenyl-2- Picrylhidrazil).....	34
2.9.2	Metode ABTS.....	35
2.9.3	Metode FRAP .....	36
2.10	Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	37
2.11	Spektrofotometer UV – VIS.....	38
	<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1	Rancangan Penelitian.....	39
3.2	Diagram Alir Penelitian .....	41
3.2.1	Pembuatan Simplisia Kulit Buah Pisang Kayu .....	41
3.2.2	Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu. ....	42
3.2.3	Uji Aktivitas Antioksidan Teh Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	42

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	43
3.4 Alat dan Bahan .....	43
3.4.1 Alat .....	43
3.4.2 Bahan .....	43
3.5 Metode Kerja .....	43
3.5.1 Determinasi Tanaman .....	43
3.5.2 Pembuatan Simplisia .....	43
3.6 Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	45
3.6.1 Formulasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	45
3.6.2 Preparasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	45
3.6.3 Pembuatan Seduhan Teh Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	45
3.6.4 Pemeriksaan Organoleptik Teh Celup Kulit Buah Pisang Kayu .....	46
3.7 Uji Kualitatif Senyawa Antioksidan. ....	46
3.7.1 Identifikasi Antioksidan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	46
3.8 Uji Kuantitatif Senyawa Antioksidan. ....	46
3.8.1 Pembuatan Larutan baku DPPH .....	46
3.8.2 Pembuatan blanko DPPH (200 ppm) .....	46
3.8.3 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH .....	46
3.9 Pembuatan Larutan Banding Vitamin C .....	47
3.9.1 Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm .....	47
3.9.2 Pembuatan Larutan Uji Vitamin C .....	47
3.9.3 Pengukuran Serapan Dengan Spektrofotometer UV – Vis .....	47
3.10 Uji Aktivitas Antioksidan .....	47
3.11 Analisis Data .....	47
3.11.1 Penentuan Persen Inhibisi .....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
4.1 Determinasi Bahan Teh Celup Buah Mentah Pisang Kayu .....	49
4.2 Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	50
4.3 Hasil Organoleptis Seduhan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	52
4.4 Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif .....	54
4.4.1 Identifikasi Aktivitas Antioksidan dengan KLT .....	54
4.5 Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif .....	57
4.5.1 Hasil Penentuan Kurva Baku Vitamin C dengan DPPH .....	58
4.5.2 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan .....	60
4.5.3 % Inhibisi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	64

4.6 Hasil Analisa Data Uji Aktivitas Antioksidan.....	66
4.6.1 Hasil Uji Normalitas Dan Homogenitas .....	66
4.6.2 Hasil Uji One Way Anova .....	67
4.6.3 Hasil Uji Korelasi.....	68
4.7 Pembahasan .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Kerangka Konsep .....	7
<b>Gambar 2.2</b> A. Batang Pohon pisang kayu, B. Buah Pisang Kayu ( <i>Musa paradisiaca</i> L. Var. Kayu) (Dokumentasi pribadi, 2024). .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Struktur Kimia Flavonoid (Nugroho, 2017) .....	12
<b>Gambar 2.4</b> Struktur Kimia Tanin (Hidjrawan, 2018) .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Struktur kimia polifenol .....	13
<b>Gambar 2.6</b> Gambar Alkaloid (Sumber : Agung, 2019) .....	14
<b>Gambar 2.7</b> (Sumber: Madland, 2013) .....	14
<b>Gambar 2.8</b> Kayu Secang ( <i>Caesalpinia sappan</i> L) (Dokumentasi pribadi,2024) .....	19
<b>Gambar 2.9</b> Struktur Kimia Brazilein dan Brazilin.....	21
<b>Gambar 2.10</b> Kayu Manis ( <i>Cinnamomum burmani</i> (Nees) (Dokumen pribadi, 2024) .....	21
<b>Gambar 2.11</b> Daun Mint ( <i>Mentha piperita</i> Linn) (Dokumen pribadi, 2024) .....	23
<b>Gambar 2.12</b> Daun Teh Hitam ( <i>Camellia sinensis</i> ) (Dokumen pribadi, 2024) .....	24
<b>Gambar 2.13</b> Vitamin C (Sumber : Rafika, 2010) .....	25
<b>Gambar 2.14</b> Gambar Reaksi DPPH .....	34
<b>Gambar 2.15</b> Mekanisme Reaksi FRAP .....	36
<b>Gambar 3.1</b> Pembuatan Simplisia kulit.....	39
<b>Gambar 3.2</b> Pembuatan Simplisia .....	41
<b>Gambar 3.3</b> Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu.....	42
<b>Gambar 3.4</b> Uji Aktivitas Antioksidan .....	42
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Kurva Baku % Inhibisi Vitamin C .....	59
<b>Gambar 4.3</b> Grafik % Inhibisi Pada Teh Celup.....	65

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Hasil Determinasi Tanaman .....	49
<b>Tabel 4.2</b> Formulasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu.....	50
<b>Tabel 4.3</b> Formulasi Teh Celup Tanpa Bahan Aktif .....	51
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Organoleptis Seduhan Teh Celup .....	52
<b>Tabel 4.5</b> Hasil KLT aktivitas antioksidan.....	55
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Nilai Rf Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	56
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Penentuan Kurva Baku Vitamin C.....	58
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Aktivitas Antioksidan .....	61
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas .....	67
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Uji One Way Anova .....	67
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Uji Kolerasi .....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Keterangan Varietas Buah Pisang Kayu .....	78
<b>Lampiran 2.</b> Surat Determinasi Buah Mentah Pisang Kayu .....	79
<b>Lampiran 3.</b> Surat Determinasi Kayu Secang .....	80
<b>Lampiran 4.</b> Surat Determinasi Kayu Manis.....	81
<b>Lampiran 5.</b> Surat Determinasi Daun Mint.....	82
<b>Lampiran 6.</b> Surat Determinasi Daun Teh Hitam .....	83
<b>Lampiran 7.</b> Proses pembuatan simplisia kulit buah mentah pisang kayu .....	84
<b>Lampiran 8.</b> Proses Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	85
<b>Lampiran 9.</b> Pembuatan Seduhan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu .....	86
<b>Lampiran 10.</b> Hasil kromatografi lapis tipis.....	87
<b>Lampiran 11.</b> Pembuatan Larutan DPPH 200 ppm.....	88
<b>Lampiran 12.</b> Pembuatan Larutan Vitamin C 100 ppm .....	89
<b>Lampiran 13.</b> Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap Waktu Penyeduhan Teh Celup	91
<b>Lampiran 14.</b> Perhitungan Replikasi .....	93
<b>Lampiran 15.</b> Perhitungan Pembuatan Eluen KLT .....	94
<b>Lampiran 16.</b> Perhitungan Kadar DPPH .....	95
<b>Lampiran 17.</b> Perhitungan Larutan induk DPPH .....	96
<b>Lampiran 18.</b> Perhitungan Standar Vitamin C .....	97
<b>Lampiran 19.</b> Perhitungan Larutan Uji Vitamin C 100 ppm.....	98
<b>Lampiran 20.</b> Perhitungan Nilai Rf Uji KLT .....	99
<b>Lampiran 21.</b> Perhitungan % Inhibisi Vitamin C.....	100
<b>Lampiran 22.</b> Perhitungan konsentrasi vitamin C terhadap % inhibisi sampel.....	101
<b>Lampiran 23.</b> Perhitungan % Inihibisi Teh Celup .....	103
<b>Lampiran 24.</b> Hasil Analisa Data Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu ....	108
<b>Lampiran 25.</b> Surat Izin Penggunaan Laboratorium Kimia Organik .....	110
<b>Lampiran 26.</b> Surat Izin Penggunaan Laboratorium Teknologi Farmasi .....	111
<b>Lampiran 27.</b> Surat Izin Penggunaan Laboratorium Instrumentasi .....	112
<b>Lampiran 28.</b> Surat keterangan Selesai Revisi Proposal Skripsi .....	113

## DAFTAR SINGKATAN

ABTS : *2,2- azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid*

ATP : Adenosina Triphosphate

°C : Derajat Celcius

DPPH : *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*.

FRAP : Ferric Reducing Antioxidant Power

g : Gram

KBM : Kadar Bunuh Minimum

KHM : Kadar Hambat Minimum

L : Liin

mg : Miligram

ml : Mililiter

Ppm : Part per milion

Var : Varietas

BA : Bahan Aktif



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diare termasuk kondisi ketika seseorang mengalami buang air besar (BAB) dengan konsistensi yang encer bahkan berupa air yang frekuensinya lebih sering dari biasanya (empat kali atau bisa lebih) dalam satu hari. Kasus diare berat, sering kali disertai muntah-muntah, tubuh kehilangan sebagian besar cairan (dehidrasi) yang dapat berakhir dengan sok dan kematian (Supriyatna, 2020). Diare disebabkan karena infeksi saluran pencernaan diantaranya *Eschericia coli*, *Shigella Sp.*, *Vibrio cholera*. Penyakit diare termasuk penyakit endemis yang berpotensi menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dan menjadi penyebab meningkatnya angka mortalitas di Indonesia, khususnya pada balita (Kemenkes RI, 2021). Data pada Profil Kesehatan Indonesia tahun 2020 menunjukkan bahwa diare menyebabkan kasus kematian pada *post neonatal* (29 Hari-11 Bulan) adalah sebanyak 530 kasus, sedangkan pada anak balita ( 12-59 bulan) adalah 201 kasus (Kemenkes RI, 2021).

Penyakit diare biasanya disebabkan adanya stress oksidatif penyebabnya karena adanya aktivitas radikal bebas. Aktivitas radikal bebas dapat menyebabkan reaksi inflamasi pada mukosa usus yang memicu peningkatan tumor necrosis factor (TNF- ) oleh sel imun kompeten. TNF- yang tinggi akan merusak *tight junction* pada sel enterosi mukosa usus. Atropi vili usus dapat pula terpicu oleh berkurangnya insulin like growth factor-1 (IGF-1) dan growth hormon (GH) sebagai akibat defisiensi seng dan protein. Akibat kumulatif atropi usus dan rusaknya *tight junction* menyebabkan permeabilitas membran meningkat dan berakibat terganggunya absorpsi pada usus dan timbul diare (Hardiningsih, 2018). Hasil menurut data profil kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2022, menyatakan bahwa Capaian penderita diare semua umur dan balita yang mendapatkan pelayanan pada tahun 2022 belum mencapai target nasional dengan jumlah dengan jumlah di kalangan semua usia hanya 51,14% dan balita hanya 51,61% (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2022)

Obat sintetis maupun yang berasal dari bahan alam dapat digunakan untuk penanganan diare. Antidiare yang sering digunakan di masyarakat adalah golongan adsorben seperti attapulgit bekerja sebagai penyerap racun penyebab diare di dalam saluran pencernaan, dan juga dapat mengikat air, sehingga konsistensi feses akan kembali normal karena adanya mekanisme penyerapan air (Finanda *et al.*, 2022).

Namun, Obat sintesis jika dikonsumsi secara terus menerus dapat memberikan efek samping pada jangka waktu yang panjang. Dapat menimbulkan efek samping seperti nyeri abdominal, mual, muntah, mulut kering, mengantuk, dan pusing (Lina & Rahmawaty, 2021). Adanya efek samping tersebut menyebabkan masyarakat lebih memilih tanaman obat berkhasiat sebagai alternative pengobatan. Diare dapat diatasi dengan menggunakan obat tradisional/obat herbal. Penggunaan obat tradisional saat ini semakin luas di masyarakat. Hal ini didasarkan atas penggunaan empiris (Finanda *et al.*, 2022).

Buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu) salah satu tanaman yang biasa digunakan secara empiris oleh masyarakat desa Senduro, Lumajang Jawa Timur sebagai obat antidiare yang penggunaannya dengan cara dibakar, dikukus, dan direbus. Senyawa metabolit sekunder pada pisang kayu adalah tanin, flavonoid, alkaloid, dan saponin (Ningsih *et al.*, 2021). Hasil penelitian tentang buah mentah pisang kayu mengandung senyawa fenolik sebesar  $99,31 \pm 1,11$  mgGAE/g, sehingga memiliki aktivitas antidiare yang optimal dan memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dengan rata-rata zona hambat sebesar  $24 \pm 0,82$  mm yang dimana senyawa fenolik tidak hanya untuk aktivitas antidiare dan antibakteri saja akan tetapi mempunyai efektivitas sebagai antioksidan. (Pratama., 2022).

Kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu) dianggap sebagai limbah sehingga masyarakat sering kali membuangnya dan mengkonsumsi dagingnya yang dimana menurut penelitian dari (Dimas *et al.*, 2023) mengandung senyawa tannin, alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, glikosida, terpenoid, dan steroid yang dimana senyawa flavonoid dan senyawa fenolik mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Kulit pisang memiliki kandungan fenolik dan bahan aktif seperti tanin dan flavonoid (Ananta *et al.*, 2018).

Kulit dari buah pisang yang memiliki banyak manfaat. (Aboul-Enein *et al.*, 2016) melaporkan kulit pisang mengandung beberapa unsur penting yang dibutuhkan oleh tubuh diantaranya karbohidrat, magnesium, protein, kalsium, fosfor, zat besi, natrium, dan flavonoid. Senyawa bioaktif yang ada di dalam kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan (Ulfa *et al.*, 2020). Kulit buah mentah pisang kayu berpotensi untuk dikembangkan menjadi minuman fungsional seperti teh herbal yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Teh herbal merupakan minuman tunggal maupun campuran herbal yang dapat dikonsumsi dan berpotensi untuk meningkatkan kesehatan. Teh herbal memiliki khasiat dan manfaat yang berbeda sesuai dengan bahan

yang digunakan (Wicaksono *et al.*, 2021). Telah dibuktikan pada penelitian (Ayu *et al.*, 2023) bahwa teh celup kulit buah mentah pisang kayu positif mengandung senyawa tannin, alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, glikosida, antrakuinon, terpenoid dan steroid. dan hasil pengujian diameter zona hambat sebesar 6 mm, lebih efektif dibandingkan diameter zona hambat pada teh celup daging buah mentah pisang kayu yaitu 4,3 mm, yang berarti kulit buah mentah pisang kayu lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* penyebab diare.

Pada penelitian (Dimas, 2023) terkait aktivitas antidiare pada bagian teh celup kulit buah mentah pisang kayu paling efektif dibandingkan teh celup buah dan daging karena menghasilkan bobot feses sebesar 0,4158. Pada penelitian (Sekar, 2023) terkait aktivitas antidiare didapatkan hasil bahwa nilai lintas marker terendah yaitu teh celup kulit sebesar 44% yang menunjukkan bahwa aktivitas diarenya semakin efektif. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan Hasil kesetaraan kadar vitamin C, dilihat dari hasil penelitian menunjukkan pada bagian teh celup kulit memiliki kesetaraan kadar vitamin C paling tinggi dibandingkan dengan bagian teh celup daging dan teh celup buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) (Riska, 2023). Antioksidan pada teh juga terbukti dapat meningkatkan kapasitas antioksidan total pada tubuh (Kushargina *et al.*, 2022). Manfaat teh terhadap kesehatan berhubungan dengan sifat antioksidan dan aktivitas penghambatan radikal bebas dari teh yang kaya akan kandungan fenolik dan flavonoid. (Sibirian *et al.*, 2013).

Proses penyeduhan salah satu proses pemisahan satu atau lebih komponen dengan menggunakan pelarut air. Penyeduhan merupakan salah satu proses yang cukup penting dalam proses pembuatan teh dan perlu untuk diteliti dan di sosialisasikan kepada masyarakat luas khususnya penggemar minuman teh. Suhu dan waktu penyeduhan merupakan factor yang mempengaruhi proses penyeduhan. Semakin tinggi suhu air, maka kemampuan air untuk mengekstrak senyawa kimia yang terkandung didalam teh akan semakin tinggi (Fajar *et al.*, 2018).

Lama penyeduhan mempengaruhi kadar bahan terlarut, intensitas warna, dan aroma. Bertambahnya waktu penyeduhan maka kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama sehingga proses ekstraksi menjadi lebih sempurna dan kandungan polifenol dalam antioksidan total semakin meningkat sampai batas tertentu dengan jumlah zat terlarut atau senyawa yang diinginkan telah habis di dalam bahan (Putra *et al.*, 2020). Pada penelitian yang dilakukan (Chadijah *et al.*, 2021). Cara penyeduhan teh herbal dapat mempengaruhi kualitas dari hasil sediaan, semakin lama

waktu penyeduhan yaitu 2-10 menit pada air panas dengan suhu (60° – 80°C) meningkatkan aktivitas antioksidan. Pada penelitian (Kusuma, 2023) dilakukan skrining fitokimia pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu dan hasil yang didapatkan bahwa teh kulit buah mentah pisang kayu positif mengandung jenis senyawa tannin, alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, glikosida, antrakuinon, terpenoid dan steroid.

Menurut penelitian terdahulu (Bambang et al., 2020) Penyeduhan terbaik menggunakan suhu 100°C selama 10 menit yang menghasilkan total tanin tertinggi sebesar 3,18% dan nilai IC50 terhadap DPPH sebesar 96,5 ppm. Aktivitas antioksidan (FRAP) sebesar 105 ppm, kadar katekin 0,46% dan total fenol 84,94 mgGAE/g. Teh hijau daun *Sonneratia alba* positif terhadap alkaloid, flavonoid, saponin, tanin. Senyawa bioaktif yang diduga sebagai antioksidan sebagian besar dari famili fenolik.

Berdasarkan latar belakang diatas dalam penelitian ini menggunakan simplisia yaitu kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) yang dimana penelitian ini ingin mengetahui aktivitas antioksidan pada teh kulit buah mentah pisang kayu. Oleh karena itu teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dikembangkan menjadi produk minuman berupa teh celup. Produk teh celup dipilih karena praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang lama. Teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) diukur untuk mengetahui perlakuan dengan membandingkan waktu penyeduhan terbaik teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) sehingga dapat mengetahui senyawa aktivitas antioksidan terlarut dalam waktu penyeduhan terbaik di waktu yang optimum. Dianalisis secara kuantitatif kandungan senyawa aktivitas antioksidan kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan menggunakan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Instrumen identifikasi yang digunakan yaitu Spektrofotometer UV-Vis.

Sejauh ini belum ada penelitian tentang pengaruh waktu penyeduhan teh terhadap aktivitas antioksidan pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu). Sehingga penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Lama Penyeduhan Teh Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) Terhadap Aktivitas Antioksidan” untuk mengetahui hubungan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu terhadap aktivitas antioksidan yang nantinya memengaruhi aktivitas antidiare, sehingga menghasilkan produk bahan alam dengan instruksi waktu penyeduhan yang efektif

pada kemasannya sebagai pedoman cara penggunaannya, serta kiranya dapat memberikan informasi lebih dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan antara aktivitas antioksidan terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu)?
2. Apakah ada hubungan antara aktivitas antioksidan terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara aktivitas antioksidan terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu).
2. Untuk mengetahui Apakah ada hubungan antara aktivitas antioksidan terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu).

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait lama waktu penyeduhan dari teh buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu) terhadap kandungan aktivitas antioksidan.

2. Manfaat Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat terkait optimasi waktu lama penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) terhadap kandungan aktivitas antioksidan dan memiliki manfaat untuk kesehatan yang diharapkan bisa dikonsumsi sebagai minuman fungsional bagi kesehatan.

## 1.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Bebas: Variabel penelitian menurut (Sugiyono, 2018) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat, dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah variasi waktu penyeduhan pada kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) pada minuman teh celup.
2. Variabel Terkendali: Variabel terkendali menurut (Sugiyono, 2018) adalah variable yang mempengaruhi hubungan antara variebel bebas dan variable terikat. Pada penelitian ini variable terkendali adalah formulasi teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu), suhu pengeringan, berat sampel, waktu pengeringan.
3. Variabel Terikat: Variabel penelitian menurut (Sugiyono, 2018) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah aktivitas antioksidan yang terkandung dalam teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).

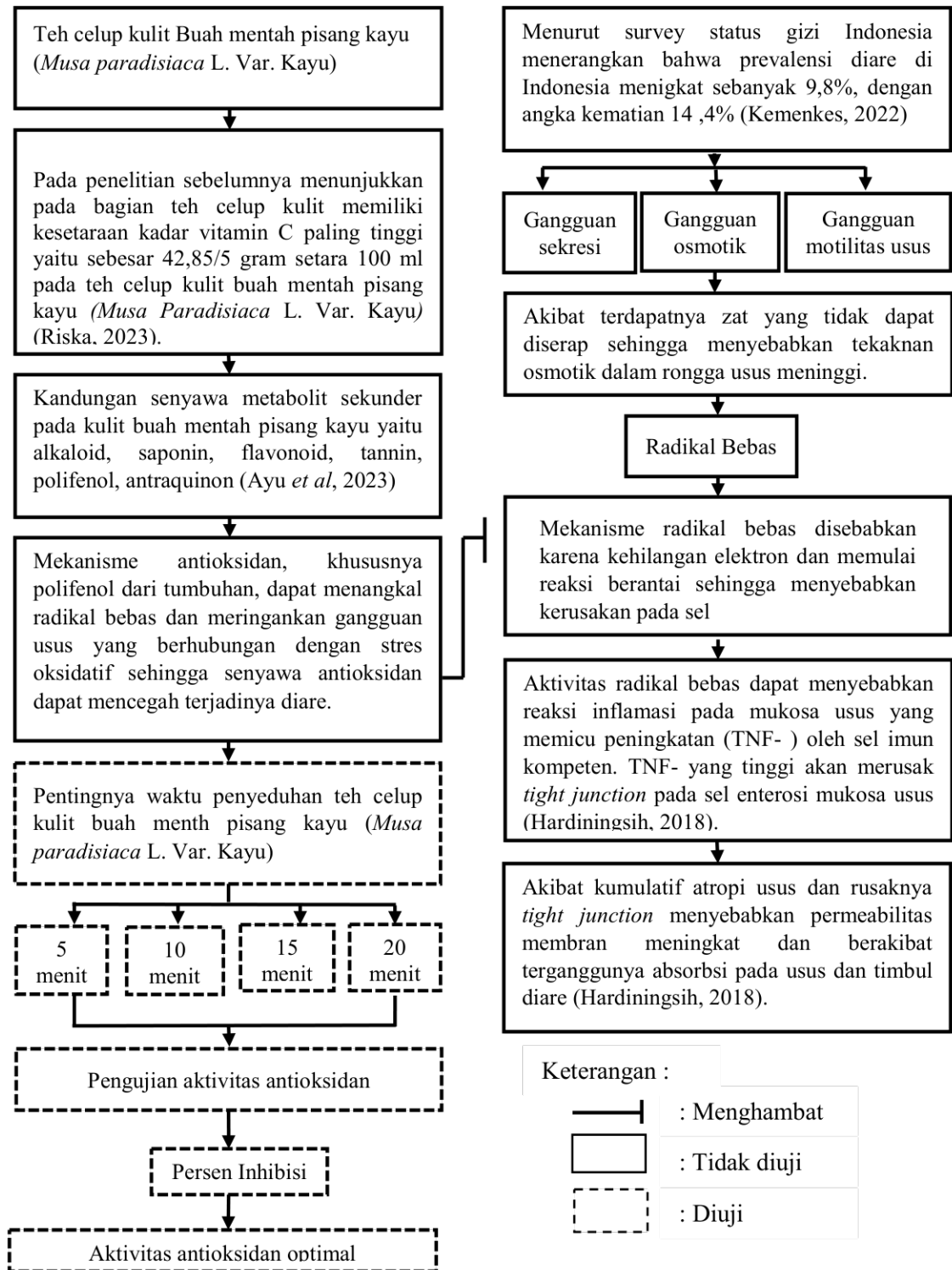
## 1.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. **H<sub>0</sub>**: Tidak ada perbedaan pengaruh waktu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan pada teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).  
**H<sub>1</sub>**: Ada perbedaan pengaruh waktu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan pada teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).
2. **H<sub>0</sub>**: Tidak ada hubungan aktivitas antioksidan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) berdasarkan perbedaan waktu penyeduhan.  
**H<sub>1</sub>**: Ada hubungan aktivitas antioksidan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) berdasarkan perbedaan waktu penyeduhan

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Kerangka Konsep**



**Gambar 2.1** Kerangka Konsep

## 2.2 Tinjauan Tanaman Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu)

### 2.2.1 Klasifikasi Tanaman Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu)

Pisang kayu merupakan pisang lokal dengan rasa buah yang nikmat, rasa yang manis, tekstur yang lembut, tanpa air, dan aroma yang kuat. Pisang kayu adalah pisang meja yang populer. Selain dikonsumsi, pisang kayu juga digunakan sebagai bahan upacara keagamaan umat Hindu (Ningsih, 2020).

Pisang adalah tanaman berbuah herba asli Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tumbuhan itu kemudian menyebar ke Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Tengah. Tanaman pisang tumbuh di daerah tropis karena menyukai iklim panas dan membutuhkan sinar matahari penuh. Pada ketinggian hingga 2.000 m, tanaman ini dapat tumbuh pada tanah yang terhidrasi dengan baik (Ningsih, 2020).

Berikut klasifikasi tanaman pisang kayu menurut LIPI Purwodadi (2019) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Zingiberidae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i> , Liin.
Varietas	: <i>Musa paradisiaca</i> , L. var Kayu



A

B

**Gambar 2.2** A. Batang Pohon pisang kayu, B. Buah Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) (Dokumentasi pribadi, 2024).

### 2.2.2 Morfologi Tanaman Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var Kayu)

Batang semu pisang kayu setinggi 3-4 meter dan berdiameter 50-60 cm. Pseudostem merah-hijau. Jumlah anakan 13-15 anakan, dan anakan tumbuh



mendekati pohon induk. Pisang kayu mudah dibedakan dari jenis pisang lainnya dengan pelepahnya yang berwarna merah muda keunguan. Jumlah sisir dalam satu bundel berkisar antara 8-10 sisir dan berat bundel 10-12 kg. Jumlah buah 14-16 buah/jengger, berat 57-76 g/buah. Bentuk buahnya lurus atau sedikit melengkung, dan ujung buahnya mengerucut. Pisang raja terdapat hampir di semua daerah, namun kualitas buah yang dihasilkan berbeda-beda. Pisang kayu lebih cocok ditanam di daerah dataran tinggi (Fitratunnisa, 2017).

Pisang adalah tanaman yang berbuah sekali dan kemudian mati. Akar serabut tanaman pisang memiliki batang bawah tanah yang pendek (punuk). Duri mata kuncup yang terdapat pada bonggol ini dapat menumbuhkan tumbuhan baru. Pisang memiliki batang semu, yang sebenarnya adalah sekumpulan kelopak daun yang tumbuh dari batang bawah tanah. Daun termuda terbentuk di tengah tanaman, melengkung ke luar dan terus tumbuh memanjang sebelum berangsur-angsur terbuka. Daun identik berbentuk lanset dan ramping. Mudah sobek, panjang 1,5m-3m, lebar 30cm-70cm. Tulang penyangga pusat jelas disertai dengan urat daun sejati, tersusun dalam bentuk menyirip paralel, dan warnanya hijau zamrud.

Pisang bunga majemuk, fasikkulah, tumbuhan monoecious terminal, daun bercabang rapat tersusun spiral, daun pelindung merah, betty forest, mudah rontok, dua baris mendatar, benang sari 5, ujung tandan tidak melorot, tajuk segitiga, putih Kuning pucat, setiap kuncup ditutupi oleh selubung coklat kemerahan. Jika bunga mekar, kelopaknya akan rontok dan jatuh ke tanah. Bunga betina akan berkembang secara normal, sedangkan bunga jantan di ujung karangan bunga tidak akan berkembang dan tetap tertutup oleh pelepah yang dikenal dengan jantung pisang. Jantung pisang jenis ini perlu dipangkas setelah berbuah, dan setiap kelompok bunga disebut sisir, tersusun dalam tandan. Jumlah tiap sisir antara 5-15 buah. Buahnya buah buni, bulat, ramping, melengkung, tersusun dalam dua baris sisir, dengan kulit berwarna hijau, kuning atau coklat. Tiap kelompok buah atau sisir terdiri dari beberapa buah pisang berbiji atau tanpa biji. Bijinya kecil, bulat, dan warnanya hitam. Buahnya bisa dipanen setelah 80-90 hari sejak munculnya jantung pisang karena Bukan buah musiman, buah pisang selalu ada setiap saat (Dalimartha, 2005).

### **2.2.3 Kulit Buah mentah Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu)**

Kulit pisang mengandung serat yang tinggi, dan mampu menurunkan kadar kolesterol dan membantu meringankan sembelit serta mencegah kanker usus besar. Kulit pisang memiliki kandungan fenolik, flavonoid, tanin alkaloid, saponin, glikosida,

antrakuinon, terpenois, dan steroid (Dimas, 2023). Kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) juga memiliki nilai % penghambatan terhadap bakteri *Escherichia Coli* sebesar 44, 25% (Adelia, 2023). Dari kandungan fenolik yang tinggi seperti tannin dan flavonoid, kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) juga memiliki zona hambat sebesar 6 mm (Ayu Sukma, 2023).

#### **2.2.4 Kandungan Kimia Pada Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu)**

Menurut Ananta (2018), hasil uji fitokimia ekstrak residu kulit pisang lokal (*Musa* Sp) menunjukkan alkaloid, terpenoid, flavonoid, fenol dan saponin merupakan senyawa yang berperan dalam aktivitas antibakteri. Kandungan fenolik ekstrak n-butanol potongan kulit pisang sebesar 250,17 mg/100g (0,25%) dan kandungan flavonoid total sebesar 129,07 mg/100g (0,12%) (Ananta *et al.*, 2018).

#### **2.2.5 Manfaat Tanaman Pisang Kayu Mentah (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu)**

Tanaman pisang memiliki khasiat melumasi usus (pelumas), memiliki efek penawar racun, menurunkan demam (antipiretik), bersifat anti radang dan meredakan buang air kecil (diuretik). Akarnya adalah penangkal yang efektif, antipiretik (antipiretik), pendinginan darah, anti inflamasi dan pencahar. Jantung pisang berkhasiat menurunkan demam dan mengobati kerontokan rambut. Cairan dari ujungnya melawan infeksi saluran kemih, menghentikan pendarahan (penahan darah), mengurangi panas (antipiretik) dan menggelapkan serta mencegah kerontokan rambut. Buah dan akar muda memiliki sifat astringen. Buah muda digunakan untuk mengobati diare, disentri dan tukak lambung (Ningsih, 2020).

Pada penelitian terdahulu yang mulanya pada penelitian (Ningsih 2010) menyebutkan bahwa berdasarkan hasil skrining fitokimia, metabolik sekunder pada ekstrak etanol pisang kayu mentah (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) adalah golongan senyawa tanin, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Buah pisang juga memiliki efek antidiare pada mencit yang telah dibuat diare dengan diinduksikan *oleum ricini*. Hasil uji toksisitas ekstrak etil asetat kulit pisang ambon menunjukkan nilai ekivalen 146,78 ppm LC<sub>50</sub> dengan 146,78 mg dalam 1 L air suling (Ningsih, 2010). Pada penelitian sebelumnya, pisang juga memiliki efek antidiare pada tikus yang diinduksi minyak jarak menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah pisang kayu mentah (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) yang memiliki aktivitas antidiare dengan dosis 100 mg/kg BB dapat menurunkan frekuensi defekasi, jumlah feses lembek/ cair, dan bobot feses selama 4 jam pengamatan pada mencit jantan yang telah diinduksi minyak jarak (Ningsih *et al.*,

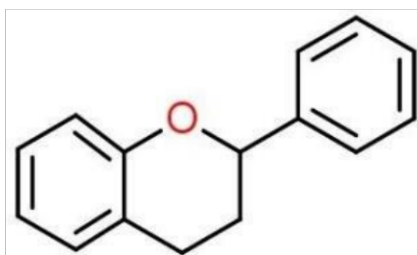
2020). Mekanisme kerjanya adalah konsentrasi senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antidiare, yaitu senyawa flavonoid yang mencegah diare dengan menghambat motilitas usus sehingga mengurangi sekresi cairan dan elektrolit, sedangkan tanin termasuk senyawa yang misalnya kontraksi saluran cerna traktat dengan cara mengecilkan pori-pori dinding dan selaput usus, lendir usus dan mengikat protein, membentuk massa dan merusak dinding sel bakteri penyebab diare (Adrianto *et al.*, 2017).

Pada hasil yang didapat pada metode ekstraksi dengan metode ekstraksi remaserasi adalah  $99.31 \pm 1.11$  mgGAE/gram, pada metode ekstraksi maserasi adalah  $53.96 \pm 0.81$  mgGAE/gram, pada metode refluks adalah  $54.65 \pm 0.80$  mgGAE/gram, dan pada metode ekstraksi Soxhlet adalah  $54.47 \pm 0.65$ . Hasil uji TUKEY yang didapat pada kelompok metode ekstraksi dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  yang menghasilkan kadar senyawa fenolat adalah metode ekstraksi remaserasi dengan hasil  $99.31 \pm 1,11$  (Edo Pratama, 2022).

## **2.2.6 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Pisang Kayu Sebagai Antidiare**

### **1. Flavonoid**

Senyawa flavonoid merupakan senyawa polifenol berkarbon 15 dengan konfigurasi C6-C3-C6, artinya tulang punggung karbonnya terdiri dari dua gugus C6 (cincin benzena tersubstitusi) yang dihubungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. (Tianyang *et al.*, 2018). Flavonoid ditemukan di semua tumbuhan hijau dan karenanya termasuk dalam setiap ekstrak tumbuhan. Flavonoid merupakan golongan senyawa yang tersebar luas di alam. Lebih dari 9.000 flavonoid telah dideskripsikan sejauh ini, jumlah flavonoid yang dibutuhkan adalah antara 20 mg dan 500 mg dan terutama ditemukan dalam suplemen makanan seperti teh, anggur merah, apel, bawang, dan tomat. Tumbuhan mengandung flavonoid, yang berkontribusi pada pigmen kuning, merah, oranye, biru dan ungu pada buah, bunga, dan daun. Flavonoid milik keluarga polifenol yang larut dalam air. Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan larut yang dapat merusak membran sel bakteri, setelah itu senyawa intraseluler dilepaskan. Selain menghambat fungsi membran, flavonoid juga dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat pemanfaatan oksigen oleh bakteri (Bontjura, 2005).

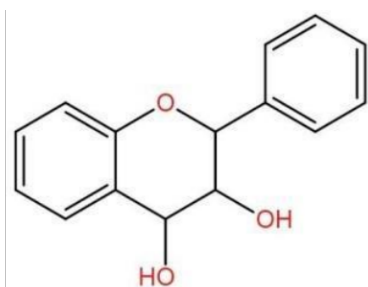


**Gambar 2.3** Struktur Kimia Flavonoid (Nugroho, 2017)

## 2. Tanin

Tanin adalah nama deskriptif umum untuk sekelompok zat fenolik polimer yang dapat menggelapkan kulit atau mengendapkan gelatin dari cairan. Properti ini disebut astringent. Mereka ditemukan di hampir semua bagian tanaman, kulit kayu, daun, buah dan akar. Mereka dibagi menjadi dua kelompok, tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin bersifat amorf, membentuk koloid dalam air, memiliki rasa astringen, membentuk endapan dengan protein yang menghambat enzim proteolitik, dan dapat digunakan secara industri sebagai bahan penyamak kulit hewan. Tanin biasanya memiliki berat molekul lebih besar dari 1000 dan yang kurang dari 1000 sering disebut sebagai pseudotanin (Endang, 2015).

Tanin bertindak sebagai agen diare dengan mekanisme aksi astringen. Zat ini mengecilkan usus yang teriritasi dan mengurangi kontraksi usus. Keadaan ini akhirnya mengurangi diare ketika pori-pori usus yang teriritasi mengecil sehingga mengurangi masuknya cairan dari luar.



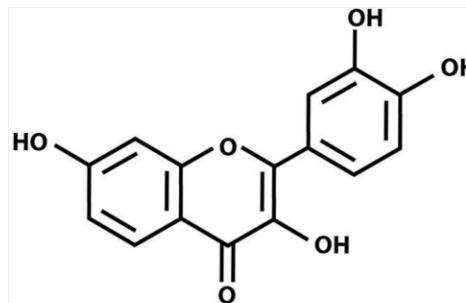
**Gambar 2.4** Struktur Kimia Tanin (Hidjrawan, 2018)

## 3. Polifenol

Polifenol merupakan senyawa alami yang terdapat pada tumbuhan dan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Polifenol berperan sebagai antioksidan dalam tubuh yang dapat melawan radikal bebas. Radikal bebas dalam tubuh dapat meningkat akibat polusi, asap rokok, sinar matahari, infeksi atau terlalu banyak mengonsumsi makanan yang terpapar pestisida. Polifenol berkaitan erat dengan antioksidan karena sebagian besar antioksidan yang terdapat pada produk tumbuhan

alami merupakan senyawa polifenol. Senyawa fenolik berperan dalam mencegah terjadinya oksidasi. Aktivitas antioksidan terkait dengan kandungan gugus hidroksil polifenol dan vitamin C, yang dapat mendonorkan radikal bebas dari atom hidrogen ke radikal bebas untuk menetralkan sifat radikalnya. Dari data analisis yang diperoleh jelas bahwa senyawa vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dibandingkan dengan kadar polifenol, karena vitamin C digunakan dalam bentuk senyawa murni yang sangat sering berperan sebagai antioksidan (Padamami *et al.*, 2022).

Flavonoid merupakan salah satu jenis senyawa polifenol yang berperan sebagai agen antidiare. Mekanisme kerjanya dengan menghambat motilitas usus sehingga memungkinkan cairan dan elektrolit berkurang (Di Carlo *et al.*, 1993).

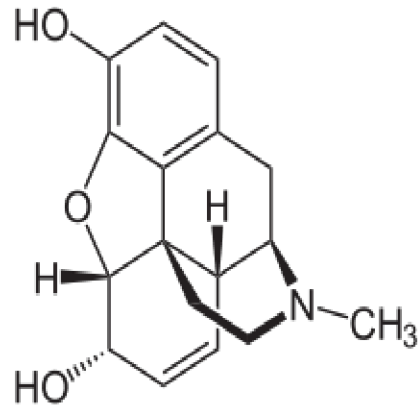


**Gambar 2.5** Struktur kimia polifenol

#### 4. Alkaloid

Alkaloid adalah kelompok metabolit sekunder terpenting yang ditemukan pada tumbuhan. Keberadaan alkaloid di alam tidak pernah berdiri sendiri. Golongan senyawa ini berupa campuran dari beberapa alkaloid utama dan beberapa kecil (Endarini, 2016).

Alkaloid memiliki kelarutan yang khas dalam pelarut organik. Golongan senyawa ini mudah larut dalam alkohol dan sedikit larut dalam air. Garam alkaloid biasanya larut dalam air. Di alam, alkaloid ada di banyak tumbuhan dengan proporsi yang lebih besar dalam biji dan akar dan seringkali dalam kombinasi dengan asam nabati. Senyawa alkaloid memiliki rasa yang pahit (Endarini, 2016).



**Gambar 2.6** Gambar Alkaloid (Sumber : Agung, 2019)

## 5. Saponin

Senyawa saponin dapat memberikan efek pembentukan gelembung yang permanen pada saat digojok bersama air. Senyawa ini juga menyebabkan terjadinya hemolysis pada sel darah merah (Julianto, 2019).



**Gambar 2.7** (Sumber: Madland, 2013)

## 2.3 Tinjauan Tentang Simplisia

### 2.3.1 Definisi Simplisia

Simplisia adalah bahan alam berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau sekresi tumbuhan yang berkhasiat obat dan belum diolah atau hanya diolah dan belum murni, kecuali dinyatakan lain, dalam bentuk bahan kering (BPOM R.I, 2012). Menurut Gunawan (2004), dasar penyederhanaan melibatkan beberapa langkah. Tahapannya dimulai dari pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, pembentukan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan dan penyimpanan.

### 2.3.2 Jenis-Jenis Simplisia

#### a. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau sekresi tumbuhan (Nurhayati, 2008). Eksudat tanaman mengacu pada isi sel yang

meninggalkan tanaman secara spontan atau disekresikan oleh sel dengan cara tertentu, atau materi tanaman lain yang dipisahkan dari tanaman dengan cara tertentu (Melinda, 2014).

#### **b. Simplisia hewani**

Simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat bermanfaat hasil hewani (Meilisa, 2009) dan belum berbentuk bahan kimia murni (Nurhayati Tutik, 2008). Contohnya antara lain minyak ikan dan madu (Gunawan, 2010)

#### **c. Simplisia mineral**

Simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau yang telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (Meilisa, 2009). Contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga (Gunawan, 2010).

### **2.3.3 Proses Pembuatan Simplisia**

#### **a. Pengumpulan Bahan Baku**

Tahap pengumpulan bahan baku menentukan kualitas bahan baku. Faktor terpenting dalam fase ini adalah waktu panen. Bergantung pada instruksi pemanenan, bahan tanaman dikumpulkan pada waktu yang berbeda untuk bagian tanaman yang berbeda, seperti biji, buah, bunga, daun atau tumbuhan, kulit kayu, umbi, rimpang dan akar. Pemanenan daun terjadi pada saat proses fotosintesis mencapai maksimum. Ini adalah saat tanaman mulai berbunga atau buah mulai matang. Pemetikan daun bagian atas dianjurkan pada saat warna daun bagian atas berubah menjadi daun tua

#### **b. Sortasi Basah**

Dengan sortasi basah, tanaman disortir saat tanaman masih segar. Pisahkan tanah dan kerikil, rerumputan, bahan tanaman lain atau bagian tanaman lain, dan bagian tanaman lain yang tidak terpakai atau rusak (dimakan ulat, dll).

#### **c. Pencucian**

Pembersihan Simplisia adalah pembersihan dari kotoran yang membandel terutama bahan-bahan, tanah dan tercemar pestisida. dapat dicuci dengan air. Itu berasal dari berbagai sumber yaitu mata air, sumur dan air PAM. Pencucian menyeluruh terkadang diperlukan untuk menyelesaikan pengelupasan, terutama dengan kulit kayu, kayu, buah, biji, dan rimpang.

#### **d. Perubahan Bentuk**

Tujuan dari perubahan bentuk Simplisia adalah untuk menambah luas permukaan bahan baku. Semakin besar permukaannya, semakin cepat kecepatan pengeringannya.

### **e. Pengeringan**

Proses pengeringannya sederhana, terutama untuk mengurangi kadar air agar jamur dan bakteri tidak mudah tumbuh pada bahan, menghilangkan kerja enzim yang kemudian dapat mengurai bahan aktif, dan memudahkan pemberian. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan antara lain waktu pengeringan, suhu pengeringan, kelembaban sekitar bahan, kadar air atau kelembapan bahan, ketebalan bahan yang dikeringkan, sirkulasi udara dan permukaan bahan.

### **f. Sortasi Kering**

Penyortiran kering dilakukan pada pisang kayu, memilih atau memisahkan pengotor atau bahan yang tidak diperlukan atau bahan yang tidak sengaja tercampur pada saat penjemuran, setelah dilakukan pemisahan, kotoran atau bahan dan pengotor yang tidak diperlukan dibuang.

### **g. Penyimpanan**

Setelah dikeringkan dan disortir, yang sederhana harus ditempatkan di wadah terpisah dan disimpan di tempat yang nyaman. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan meliputi cahaya, sirkulasi oksigen atau udara, reaksi kimia antara bahan aktif dan wadah, penyerapan air, potensi pengeringan, kontaminasi dan/atau kontaminasi, baik yang disebabkan oleh serangga, jamur atau kontaminan lainnya. Persyaratan wadah penyimpanan *Simplisia* adalah inert (tidak mudah bereaksi dengan bahan lain), tidak beracun, dapat melindungi *Simplisia* dari kontaminasi mikroba, kotoran dan serangga, mampu melindungi *Simplisia* dari penguapan bahan aktif, paparan cahaya dan oksigen. dan uap, air.

## **2.4 Minuman Teh Celup Fungsional**

### **2.4.1 Definisi Teh Celup Fungsional**

Pangan fungsional dapat berfungsi untuk mengatur daya tahan tubuh, menangkal radikal bebas, mengatur ritmik kondisi fisik, serta mencegah atau memperlambat penuaan. (Mawardi *et al.*, 2016). Salah satu bentuk pangan fungsional adalah dalam bentuk minuman fungsional. Minuman fungsional saat ini telah banyak dikembangkan dengan menggunakan bahan – bahan alami seperti daun teh dan bahan – bahan alami seperti rempah – rempah yang dikenal dengan bahan herbal. Bahan – bahan herbal adalah sebutan untuk ramuan bunga, daun, biji, akar atau buah kering untuk membuat minuman yang disebut juga dengan teh herbal (Amriani *et al.*, 2019). Teh herbal mempunyai fungsi dan manfaat yang berbeda terhadap kesehatan. Manfaat



teh terhadap kesehatan berhubungan dengan sifat antioksidan dan aktivitas penghambatan radikal bebas dari teh yang kaya akan kandungan fenolik dan flavonoid. (Komes, 2010 dalam Siburian *et al.*, 2015).

Minuman instan dalam bentuk teh termasuk makanan olahan dengan bentuk sediaan serbuk, sedikit larut dalam air dan nyaman (Tangkeallo, 2014). Munculnya inovasi teh herbal memudahkan kenyamanan menikmati minuman sehat dan tidak mempengaruhi kehidupan sehari-hari tanpa waktu tunggu yang lama (Sunyoto, 2018). Teh yang melalui proses penguapan dan pengeringan tanpa proses fermentasi mengandung antioksidan lebih banyak dibandingkan dengan teh hitam maupun teh merah (Syah, 2006). Perkembangan teh tidak lagi hanya dikenal dari tanaman *Camellia sinensis*, kini teh rempah merupakan inovasi baru (Inti, 2008). Teh herbal terbuat dari kombinasi daun kering, biji, kayu, buah, bunga dan tanaman lain yang memiliki banyak khasiat tergantung dari jenis herbal yang digunakan. Teh herbal tidak mengandung alkaloid berbahaya seperti kafein sehingga aman untuk dikonsumsi (Ravikumar, 2014).

#### **2.4.2 Keuntungan Teh Celup Fungsional**

Teh celup fungsional menawarkan sejumlah keuntungan yang mencakup kemudahan konsumsi, peningkatan kandungan antioksidan, perbaikan aroma, rasa, dan warna, serta manfaat kesehatan tambahan. Menurut penelitian, penambahan bahan fungsional seperti bubuk adas pada teh celup dapat memperbaiki aroma, rasa, dan warna teh, serta memberi aktivitas farmakologi. Selain itu, teh celup fungsional juga menawarkan kemudahan konsumsi, karena produk ini praktis dan mudah disajikan tanpa mengurangi manfaat kesehatannya (Andilolo, 2020). Dengan demikian, teh celup fungsional merupakan pilihan minuman yang menarik karena menggabungkan kenyamanan konsumsi dengan manfaat kesehatan tambahan.

#### **2.4.3 Kerugian Teh Celup Fungsional**

Tidak ada kerugian yang signifikan terkait dengan konsumsi teh celup fungsional. Namun, seperti produk makanan dan minuman lainnya, konsumsi teh celup fungsional harus dilakukan dengan bijak dan tidak berlebihan. Konsumsi teh celup fungsional yang berlebihan dapat menyebabkan efek samping seperti sakit perut, mual, dan diare (Romadhoni *et al.*, 2024). Selain itu, konsumen juga harus memperhatikan kandungan bahan tambahan pada teh celup fungsional yang dikonsumsi, terutama jika memiliki alergi atau intoleransi terhadap bahan tertentu. Oleh karena itu, sebelum mengonsumsi teh celup fungsional, disarankan untuk

membaca label produk

#### **2.4.4 Karakteristik Teh Celup Fungsional**

Teh celup fungsional memiliki sejumlah karakteristik yang mencakup peningkatan kandungan senyawa metabolik sekunder, perbaikan aroma, rasa, dan warna, serta kemudahan konsumsi. Pada umumnya, karakteristik teh celup kulit buah mentah pisang kayu memiliki warna seduhan merah kecoklatan hingga coklat kehitaman dengan aroma khas dari bahan yang digunakan dan rasa khas teh. Penambahan bahan fungsional seperti kulit buah mentah pisang kayu dan bahan tambahan alam lain seperti kayu manis, kayu secang, daun mint, teh hitam dapat memperbaiki aroma, rasa, dan warna teh, serta meningkatkan kandungan antioksidan yang sudah terdapat dalam teh celup fungsional. Selain itu, produk teh celup fungsional juga menawarkan kemudahan konsumsi, karena praktis dan mudah disajikan tanpa mengurangi manfaat kesehatannya. Dengan karakteristik ini, teh celup fungsional menjadi pilihan minuman yang menarik karena menggabungkan kenyamanan konsumsi dengan manfaat kesehatan tambahan.

#### **2.4.5 Formula Umum Teh Celup Fungsional**

Formulasi teh celup dapat bervariasi tergantung pada jenis teh yang digunakan, bahan tambahan yang ditambahkan, dan tujuan dari pembuatan teh celup tersebut. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Tiyani *et al.*, 2020), formulasi teh celup fungsional terdiri dari daun kersen dan rimpang jahe dengan dengan variasi jumlah rimpang jahe yang digunakan. Sementara itu, dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (Fitri, 2023) , formulasi teh celup fungsional terdiri dari kombinasi beberapa tanaman seperti kahwa daun, kopi robusta, daun kopi dengan variasi jumlah daun mint.

#### **2.4.6 Penelitian Terdahulu Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu**

Pada penelitian sebelumnya, pengembangan obat herbal telah mencapai tahap uji aktivitas antidiare pada mencit dengan metode proteksi diare dan metode proteksi antimotilitas. Hasil dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa formulasi teh celup buah mentah pisang kayu memiliki aktivitas antidiare paling efektif dalam menurunkan defeksi, berat feses, dan perubahan konsistensi feses pada mencit dibandingkan formulasi teh celup daging buah dan buah mentah pisang kayu (M Dimas Septiawan, 2023). Teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) juga memiliki aktivitas antidiare dengan nilai persen penghambatan bakteri *Escherichia coli* sebesar 44,25% (Adelia, 2023) dan disebutkan kandungan senyawa yang dapat menghambat bakteri tersebut yaitu senyawa fenolik yang terdiri

dari tanin dan flavonoid dengan zona hambat sebesar 6 mm (Ayu Sukma Tofanny, 2023).

## 2.5 Tinjauan Bahan Tambahan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

### 2.5.1 Tinjauan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L)

#### 1. Klasifikasi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L)

Secang atau (*Caesalpinia sappan* L) merupakan tanaman semak atau pohon rendah dengan ketinggian 5 – 10 m. Tanaman untuk termasuk famili Leguminosaceae dan diketahui tersebar di wilayah Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika. Di Indonesia tanaman ini banyak tumbuh di Jawa, pada ketinggian 1 – 1700 dpl, ditanam sebagai pembatas, atau tumbuh liar secara lokal Menurut Holinesti, 2009, tumbuhan secang yang memiliki nama ilmiah (*Caesalpinia sappan* L) dikenal dengan bermacam – macam sebutan nama di berbagai daerah di Indonesia, antara lain : Seupeueng (Aceh), Sepang (Gayo), Sopang (Batak), Lacang (Minangkabau), Secang (Sunda), Kayu secang (Jawa Tengah), Kayu secang (Madura), Cang (Bali), Sepang (Sasak), Supa (Bima), Sepel (Timor), Hape (Sawu), Hong (Alor), Sepe (Roti), Kayu sema (Manado), Dolo (Bare), Sappang (Makassar), Sepang (Bulgis), Sefen (Halmahera), Sawela (Halmahera Utara), Sunyia (Ternate), dan Roro (Tidore).

Kayu secang sangat dikenal terutama di Sulawesi sebagai pemberi warna pada air minum yang dikenal sebagai teh secang. Kayu secang juga merupakan salah satu ramuan yang digunakan dalam pembuatan minuman tradisional Betawi bir pletok yaitu sebagai pemberi warna (Winarti & Nurdjanah, 2005). Menurut Sundari dkk, 1988, kayu secang memiliki rasa sedikit manis dan hamper tidak berbau dan sering juga digunakan sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. Kayu secang mengandung komponen yang memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba.



**Gambar 2.8** Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) (Dokumentasi pribadi,2024)

## **2. Morfologi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L)**

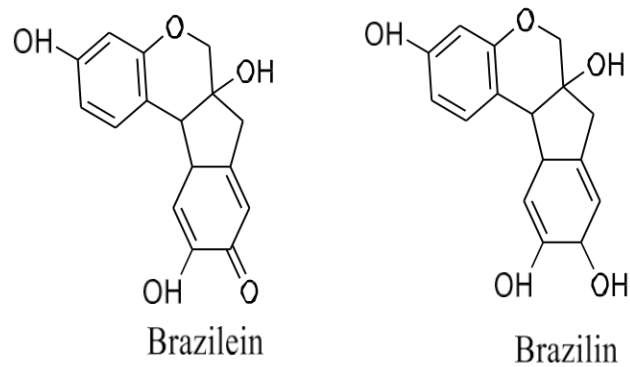
Tumbuhan secang merupakan perdu dengan tinggi 5 – 10 cm, batang dan percabangannya berduri tempel yang bentuknya bengkok dan letaknya tersebar, batang berbentuk bulat, warnanya hijau kecoklatan. Secang tumbuh liar dan kadang ditanam sebagai tanaman pagar atau pembatas kebun. Daun tumbuhan ini bertipe majemuk menyirip ganda, bunganya bertipe majemuk berbentuk malai dengan mahkota bentuk tabung dan berwarna kuning, buahnya menyerupai buah polong yang berisi 3 – 4 biji berbentuk bulat memanjang dan berwarna kuning kecoklatan. Panenan kayu dapat dilakukan mulai umur 1 – 2 tahun dan kayunya bila digodok memberi warna merah gading muda, dapat digunakan untuk pengecatan, memberi warna pada bahan anyaman, kue, minuman atau sebagai tinta. (Dianasari, 2009).

## **3. Kandungan Kimia Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L)**

Bagian tumbuhan secang seperti batang, kulit batang, polong, dan akar dapat digunakan sebagai pewarna. Warna merah cerah dan ungu muda bisa didapatkan dari batang kulit, dan polong secang. Akar secang sendiri dapat menghasilkan warna kuning. Warna – warna yang dihasilkan oleh tanaman secang berasal dari senyawa yang berwarna brazilin ( $C_{16}H_{14}O_5$ ).

Brazilin merupakan senyawa antioksidan yang mempunyai katekol dalam struktur kimianya. Menurut Indriani, 2003, kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna alami karena mengandung brazilin berwarna merah yang bersifat mudah larut dalam air panas. Ditambahkan oleh Holinesti, 2009, brazilin ( $C_{16}H_{14}O_5$ ) memiliki warna kuning sulfur jika dalam bentuk murni, dapat dikristalkan, larut dalam air, jernih mendekati tidak berwarna dan berasa manis.

Asam tidak berpengaruh terhadap larutan brazilin, tetapi alkali dapat membuatnya bertambah merah. Eter dan alcohol menimbulkan warna kuning pucat terhadap larutan brazilin. Brazilin akan cepat membentuk warna merah jika terkena sinar matahari. Terjadinya warna merah ini disebabkan oleh terbentuknya brazilein. Brazilin jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air. Brazilin termasuk ke dalam flavonoid sebagai Isoflavonoid. Brazilin mempunyai efek melindungi tubuh dari keracunan akibat radikal kimia (Moon, 1992).



**Gambar 2.9** Struktur Kimia Brazilein dan Brazilin

### 2.5.2 Tinjauan Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees))

#### 1. Klasifikasi Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees))

Di Indonesia kayu manis (*Cinnamomum burmani* (Nees)) memiliki beberapa nama yang berbeda – beda tiap daerahnya, antara lain : Sumatera : Holim, holim manus, modang siak – siak (Batak), kaningar, kayu manis (Melayu), madang kulit manih (Minang Kabau). Jawa : Huru mentek, kiamis (Sunda), kanyengar (Kangean). Nusa Tenggara : kesingar, kecingar, cingar (Bali), onte (Sasak), kaninggu (Sumba), Puu ndinga (Flores). Selain itu juga memiliki nama asing, antara lain : *Kaneealkassia*, *Cinnamon tree* (Inggris) *Yin xiang* (Cina).

Kayu manis (*Cinnamomum burmani* (Nees)) dibudidayakan untuk diambil kulit kayunya, di daerah pegunungan sampai ketinggian 1500 m. Tinggi pohon 1 – 12 m, daun lonjong atau bulat telur, warna hijau, daun muda berwarna merah. Kulit berwarna kelabu, dijual dalam bentuk kering, setelah dibersihkan kulit bagian luar, dijemur dan digolongkan berdasarkan Panjang asal kulit (dari dahan atau ranting) (Tavish, M.H. & Martosupono, 2015).



**Gambar 2.10** Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees)) (Dokumen pribadi, 2024)

## **2. Morfologi Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees))**

Tanaman berbentuk pohon, tingginya 5 – 15 m, dan berakar tunggang. Kulit pohon berwarna abu – abu tua berbau khas. Kayunya berwarna merah cokelat muda. Daun tunggal, kaku seperti kulit, Panjang tangkai daun 0,5 – 1,5 cm dan letak daun berseling. Bentuk daun elips memanjang, Panjang 4 – 14 cm, lebar 1,5 – 6 cm, ujung runcing dengan tepi rata. Permukaan daun sebelah atas licin, warnanya hijau, permukaan bawah bertepung warnanya keabu – abuan dan mempunyai 3 buah tulang daun yang melengkung. Daun muda berwarna merah pucat, tetapi ada varietas yang berwarna hijau ungu. Bunga kecil – kecil berwarna hijau – putih, berkumpul dalam rangkaian berupa malai, Panjang tangkai bunga 4 – 12 mm, berambut halus, keluar dari ketiak daun atau ujung percabangan. Buahnya buni, bulat memanjang, Panjang sekitar 1 cm, warnanya merah. Bijinya kecil, bulat telur, saat masih muda warnanya hijau, setelah tua menjadi hitam. (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005).

## **3. Kandungan Kimia Kayu Manis (*Cinnamomum burmani* (Nees))**

Minyak atsiri yang berasal dari kulit komponen terbesarnya ialah cinnaldehida 60 – 70% ditambah dengan eugenol, beberapa jenis aldehida, benzyl – benzoat, phellandrene dan lain – lainnya. Kadar eugenol rata – rata 80 – 66%. Dalam kulit masih banyak komponen – komponen kimiawi misalnya : damar, pelekat, tannin, zat penyamak, gula, kalsium, oksalat, dua jenis insektisida cinnzelanin dan cinnzelanol, cumarin dan sebagainya. (Rismunandar, 1995).

Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat. Beberapa bahan kimia yang terkandung di dalam kayu manis diantaranya minyak atsiri eugenol, safrole, sinamaldehyde, tannin, kalsium oksalat, damar dan zat penyamak. (Hariana, 2007). Kayu manis mempunyai kandungan senyawa kimia berupa fenol, terpenoid, dan saponin yang merupakan sumber antioksidan (Halliwell & Gutteridge, 2007).

### **2.5.3 Tinjauan Daun Mint (*Mentha piperita* Linn)**

#### **1. Klasifikasi Daun Mint (*Mentha piperita* Linn)**

Tanaman mint adalah keluarga dari Labiatae dan merupakan jenis tanaman aromatic yang termasuk salah satu tanaman herba tertua didunia. Daun mint banyak dibiakkan dibanyak negara Eropa, Asia Tengah dan Barat. Tanaman mint dapat tumbuh di dataran rendah maupun di dataran tinggi dan didukung oleh kondisi tanah yang gembur dan mengandung banyak senyawa organik, berdainase baik, dan pH tanah antara 6 – 7. (Hadipoentyanti, 2010).



**Gambar 2.11** Daun Mint (*Mentha piperita* Linn) (Dokumen pribadi, 2024)

## **2. Morfologi Daun Mint (*Mentha piperita* Linn)**

Daun mint memiliki akar rhizoma dan berbatang halus dan dapat tumbuh hingga mencapai 30 – 90 cm. Daunnya memiliki panjang antara 4 – 9 cm dan lebar 1,5 – 4 cm, berwarna hijau gelap dan memiliki pembuluh daun berwarna kemerahan, ujungnya tajam dan tepi kasar seperti gerigi. Tanaman mint memiliki bulu – bulu halus pada batang dan daunnya yang berwarna kuning kehijauan dengan tekstur permukaan daun licin. Bunga pada tanaman mint berwarna ungu dengan Panjang 6 – 8 mm. (USDA, 2012).

## **3. Kandungan Kimia Daun Mint (*Mentha piperita* Linn)**

Kandungan utama dari minyak daun mint (*Mentha piperita* L) adalah menthol, menthone dan metil asetat, dengan kandungan menthol tertinggi (73,7 – 85,8%). (Hadipoentyanti, 2012). Selain itu, kandungan monoterpene, menthofuran, sesquiterpene, triterpene, flavonoid, karetonin, tannin dan beberapa mineral lain juga ditemukan dari minyak daun mint (*Mentha piperita* L). Selain itu daun peppermint juga mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid, phenolic, acid, triterpenoid, vitamin C, dan provitamin A, mineral, fosfor, besi, kalsium, dan potassium. (Patil *et al*, 2012).

Menthol berkhasiat sebagai obat karminatif (penenang), antispasmodic (antibatuk), dan diaforetik (menghangatkan dan menginduksi keringat). Minyak *Mentha piperita* L. mempunyai sifat mudah menguap, tidak berwarna, berbau tajam dan menimbulkan rasa hangat diikuti rasa dingin yang menyegarkan. (Hadipoentyanti, 2012).

### **2.5.4 Tinjauan Daun Teh Hitam (*Camellia sinensis*)**

#### **1. Klasifikasi Daun Teh Hitam (*Camellia sinensis*)**

Teh mengandung tannin, kafein, dan flavonoid. Flavonoid yang terkandung dalam teh merupakan antioksidan yang dapat membantu mencegah penyakit

kardiovaskuler. Berdasarkan varietasnya, teh dibagi menjadi dua yaitu *Camellia sinensis* varietas Assamica dan *Camellia sinensis* varietas Sinensis. (Krisna, 2015).

Di Indonesia, Sebagian besar tanamannya berupa *Camellia sinensis* varietas Assamica. Salah satu kelebihan dari varietas Assamica ini adalah kandungan polifenolnya yang tinggi. Oleh karena itu, teh Indonesia lebih berpotensi dalam hal kesehatan dibandingkan dengan teh Jepang maupun teh China yang mengandalkan varietas Sinensis sebagai bahan baku. Tanaman teh tumbuh baik pada daerah yang lembab, curah hujan cukup tinggi, dan tingkat keasaman tanah rendah. Tanaman teh yang tumbuh baik akan menghasilkan teh yang berkualitas. (Krisna, 2015).



**Gambar 2.12** Daun Teh Hitam (*Camellia sinensis*) (Dokumen pribadi, 2024)

## **2. Morfologi Daun Teh Hitam (*Camellia sinensis*)**

Tanaman teh memiliki ciri – ciri batangnya tegak, berkayu, bercabang – cabang, ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Tanaman teh memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letaknya berseling, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, panjangnya 6 – 18 cm, lebarnya 2 – 6 cm, berwarna hijau, dan permukaan mengkilap. Teh yang baik dihasilkan dari bagian pucuk (peko) ditambah 2 – 3 helai daun muda, karena pada daun muda tersebut kaya akan senyawa polifenol, kafein, serta asam amino. Senyawa – senyawa inilah yang akan mempengaruhi kualitas warna, aroma, dan rasa dari teh. Zat – zat yang terdapat dalam teh sangat mudah teroksidasi. (Maghiszha, 2019).

## **3. Kandungan Kimia Daun Teh Hitam (*Camellia sinensis*)**

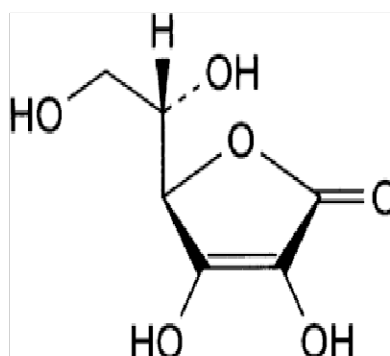
Kandungan senyawa kimia dalam daun teh dapat digolongkan menjadi 4 kelompok besar yaitu golongan fenol, golongan bukan fenol, golongan aromatis, dan enzim. Keempat kelompok tersebut bersama – sama mendukung terjadinya sifat baik pada teh, apabila pengendaliannya selama pengolahan dapat dilakukan dengan tepat. (Juniaty, Towaha Balittri, 2013).



Golongan fenol meliputi, katekin, senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan berkat gugus fenol yang dimilikinya. Kandungan total katekin pada daun teh segar berkisar 13,5 – 31% dari seluruh berat kering daun. Flavonol merupakan antioksidan alami yang terdapat dalam tanaman pangan dan mempunyai kemampuan mengikat logam. Flavonol pada daun teh meliputi senyawa kaempferol, kuarsetin, dan mirisetin dengan kandungan 3 – 4% dari berat kering. Pektin terdiri dari pektin dan asam pekat dengan kandungan berkisar antara 4,9 – 7,6% dari berat kering daun. Alkaloid dengan kisaran 3 – 4% dari berat kering daun. Kafein akan bereaksi dengan katekin membentuk senyawa yang menentukan nilai kesegaran (briskness) dari seduhan teh. (Juniaty, Towaha Balitri, 2013).

### 2.5.5 Vitamin C (Asam Askorbat)

Vitamin C disebut juga asam askorbat, yang merupakan vitamin larut air yang berbentuk kristal putih, merupakan suatu asam organik dan terasa asam, tetapi tidak berbau. Dari semua vitamin yang ada, vitamin C adalah vitamin yang paling mudah rusak. Di samping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi. Vitamin C mudah terserap dengan cepat dari pencernaan masuk ke dalam saluran darah yang dibagikan keseluruh jaringan tubuh. Fungsi vitamin C di dalam tubuh bersangkutan dengan sifat alamiahnya sebagai antioksidan. Vitamin C juga berperan serta dalam banyak proses metabolisme yang berlangsung di dalam jaringan tubuh. Fungsi lain dari vitamin C adalah sebagai sintesis kolagen, noradrenalin, serotonin, mencegah penyakit kanker, penyakit jantung (Dewi, 2018).



**Gambar 2.13** Vitamin C (Sumber : Rafika, 2010)

## **2.6 Proses Penyeduhan**

### **2.6.1 Definisi Penyeduhan**

Proses penyeduhan merupakan pemisahan satu atau lebih komponen dengan menggunakan pelarut air. Penyeduhan merupakan salah satu proses yang cukup penting dalam proses pembuatan teh dan perlu untuk diteliti dan di sosialisasikan kepada masyarakat luas khususnya penggemar minuman teh. Suhu dan waktu penyeduhan merupakan factor yang mempengaruhi proses penyeduhan. Semakin tinggi suhu air, maka kemampuan air untuk mengekstrak senyawa kimia yang terkandung didalam teh akan semakin tinggi. Waktu mempengaruhi kadar kandungan bahan kimia yang terlarut, aroma dan intensitas warna teh (Ajisaka, 2012 dalam Riza *et al.*, 2018).

Lama penyeduhan dapat mempengaruhi kadar bahan terlarut, intensitas warna, dan aroma. Bertambahnya waktu penyeduhan maka kesempatan kontak antara air penyeduh dengan teh semakin lama sehingga proses ekstraksi menjadi lebih sempurna dan kandungan polifenol total semakin meningkat sampai batas tertentu dengan jumlah zat terlarut atau senyawa yang diinginkan telah habis di dalam bahan (Wayan *et al.*, 2020). Pada penelitian yang dilakukan (Siti *et al.*, 2020) cara penyeduhan teh herbal dapat mempengaruhi kualitas dari hasil sediaan, semakin lama waktu penyeduhan yaitu 2-10 menit pada air panas dengan suhu ( $60^{\circ} - 80^{\circ}\text{C}$ ) meningkatkan aktivitas antioksidan. Pada penelitian (Kusuma, 2023) dilakukan skrining fitokimia pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu dan hasil yang didapatkan bahwa teh kulit buah mentah pisang kayu positif mengandung jenis senyawa tannin, alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, glikosida, antrakuinon, terpenoid dan steroid.

### **2.6.2 Tujuan Penyeduhan**

Proses penyeduhan bertujuan untuk menghasilkan tingkat kepekatan warna serta memberikan aroma teh yang maksimal Selain itu proses penyeduhan ini juga berfungsi untuk mempertahankan kualitas senyawa yang diinginkan sehingga tidak terjadi degradasi terhadap kandungan senyawa kimia didalam teh. Yang mana dalam penelitian (Sumarno *et al.*, 2021) lama waktu penyeduhan akan meningkatkan kandungan senyawa flavonoid dengan kadar sebesar 4.42 mgGAE/gram. Dalam penelitian (syam, 2021) perlakuan waktu penyeduhan terbaik yang menghasilkan kadar total flavonoid tertinggi dengan kadar total fenolik sebesar 4,69 mgGAE/gram dan aktivitas antioksidan IC<sub>50</sub> sebesar 2376 ppm.

### **2.6.3 Cara Penyeduhan**

Cara penyeduhan teh celup herbal menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) adalah dengan memilih teh herbal yang berkualitas baik, kemudian pilih teko pemanas air yang berbahan dasar keramik, kaca, atau tanah liat. Kantung teh celup herbal dimasukkan ke dalam teko dan diberi air panas dengan suhu minimal 80 derajat celsius. Kemudian didiamkan sesuai dengan waktu yang telah disarankan pada kemasan teh herbal, kemudian diaduk dengan cara memutar kantung teh perlahan dan angkat kantung teh. Berikut adalah cara penyeduhan teh celup herbal menurut SNI yang benar agar rasa maksimal. Selain itu, selalu mengonsumsi air bersih dan layak minum seperti air mineral, karena biasanya diambil dari sumber air pegunungan yang kaya mineral.

## **2.7 Tinjauan Tentang Radikal Bebas**

### **2.7.1 Pengertian Radikal Bebas**

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang membawa satu atau lebih elektron tak berpasangan pada orbit terluarnya. Radikal bebas memiliki jumlah elektron ganjil sehingga tidak memiliki usia yang lama, sangat reaktif, dan tidak stabil. Radikal bebas dapat bereaksi dengan cepat dengan molekul terdekat dengan memasang elektron lain sehingga menjadi stabil. Sementara itu molekul tersebut akan menjadi radikal bebas yang disebabkan karena kehilangan elektron dan memulai reaksi berantai sehingga menyebabkan kerusakan pada sel (Suryadinata, 2018).

Radikal bebas merupakan salah satu faktor penyebab kanker dan penyebab penyakit degeneratif lain. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel dan juga merusak biomolekul, seperti DNA, protein, dan lipoprotein didalam tubuh yang akhirnya dapat memicu terjadinya penyakit, seperti kanker, jantung, artritis, katarak, diabetes, dan hati (Salamah & Widyasari, 2015).

Radikal bebas merupakan atom atau molekul bersifat sangat tidak stabil dan reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada lapisan luarnya, sehingga untuk memperoleh pasangan elektron senyawa ini sangat reaktif. Radikal ini akan mengadakan reaksi berantai dalam tubuh yang dapat menimbulkan kerusakan yang berlanjut dan terus menerus sehingga menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti infeksi saluran pernapasan, paru-paru, jantung dan pemicu terjadinya kanker yang sangat berbahaya (Suhaenah *et al.*, 2023).

### **2.7.2 Tipe Radikal Bebas**

Kelompok radikal bebas antara lain superoxide anion ( $O_2^-$ ), hydroxyl radicals (OH), dan peroxyl radicals ( $RO_2$ ). Nanoradikal misalnya hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), dan organic peroxides (ROOH). Superoxide anion ( $O_2^-$ ) memiliki reaktivitas selektif dibentuk oleh sejumlah sistem enzim melalui reaksi – reaksi oksidasi dan transfer elektron enzimatis. Hydroxyl radicals (OH) terjadi karena radiolisis air dalam sistem biologis. Radikal hidroksil menyerang semua protein, DNA, PUFA yang berada didalam membran dan semua molekul yang disentuhnya. Radikal peroksida merupakan senyawa antara yang terbentuk dalam rangkaian reaksi oksidasi lipida, misalnya oksidasi lemak jenuh ganda. Hidrogen peroksida dapat melewati jalur membran dan secara perlahan akan mengoksidasi sejumlah senyawa jika kadarnya cukup tinggi, tetapi kurang reaktif pada kadar yang rendah (Sinaga, 2016)

### **2.7.3 Pembentukan Radikal Bebas**

Bentuk ROS yang dikenal adalah singlet oxygen ( $^1O_2$ ), anion superoksida ( $O_2^-$ ), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan hidroksil ( $OH^-$ ). Singlet oxygen adalah oksigen yang mempunyai satu elektron yang tidak berpasangan di orbit luarnya dan memiliki tingkat energi lebih besar, sehingga membentuk oksigen yang lebih reaktif. Singlet oxygen memiliki dua pilihan yaitu mentransfer energi ke bahan organik di sekitarnya atau terus membentuk oxygen spesies yang lebih reaktif. Anion superoksida dibentuk bila satu elektron ditambahkan pada atom oksigen. Hidrogen peroksida dibentuk bila  $O_2$  mendapat elektron lain ditambahkan dua atom oksigen dan dua atom hidrogen. Hidrogen peroksida memiliki life span hingga dengan 10 detik, waktu ini pada skala molekular sangat lama sehingga menyebabkan kerusakan sel. Apabila satu elektron ditambahkan lagi maka akan terbentuk hidroksil yang memiliki masa hidup sangat singkat yaitu 9 – 10 detik tetapi merupakan bentuk oksidan paling reaktif dan memiliki afinitas paling tinggi (Andarina & Djauhari, 2017).

### **2.7.4 Patofisiologi Diare Terhadap Radikal Bebas**

Diare timbul karena adanya ketidakseimbangan air dan elektrolit. Dimana pada kondisi yang normal, usus akan mengabsorpsi sejumlah besar natrium, klorida dan bikarbonat, dan juga mengeluarkan ion  $H^+$ , bikarbonat dan klorida. Air secara pasif akan mengikuti transport zat-zat tersebut (Soebagyo, 2008; Walker, 2004). Pada diare osmotik mekanisme yang terjadi yaitu apabila ada nutrien yang tidak bisa dicerna dan diserap akan tetap berada dalam lambung dan mengakibatkan timbulnya tekanan osmotik sesuai dengan konsentrasi yang kemudian membawa air keluar ke lumen.

Seringkali nutrien yang tidak bisa diserap adalah karbohidrat (Soebagyo, 2008; Walker, 2004). Pada diare sekretori ditandai dengan adanya sekresi aktif anion oleh enterosit, secara *in vivo* diketahui bahwa sejumlah kation juga disekresi secara pasif dan menyebabkan sekresi air dan elektrolit. Penyebab terjadinya diare akut tipe sekretorik yang sering adalah infeksi bakteri dalam lambung (Soebagyo, 2008; Walker, 2004).

Gangguan osmotik yaitu akibat terdapatnya makanan atau zat yang tidak dapat diserap akan menyebabkan tekanan osmotik dalam rongga usus meninggi sehingga terjadi pergeseran air dan elektrolit ke dalam rongga usus. Isi rongga usus yang berlebihan akan merangsang usus untuk mengeluarkannya sehingga timbul diare. Diare osmotik dapat disebabkan oleh 3 hal, yaitu malabsorpsi makanan, kekurangan kalori protein. (Ngastia, 2005).

Nitrit oksida (NO) seringkali dibahas dalam proses terjadinya perubahan mukosa usus dan diare, dimana nitrit oksida dapat mengaktivasi pembentukan siklik-GMP yang selanjutnya akan mengaktivasi protein kinase C dan mempengaruhi sistem transport pada dinding sel untuk mensekresi Cl. Aktivasi enzim protein kinase C akan menyebabkan kontraksi sel dan relaksasi ikatan interepitelial. Peningkatan c-GMP juga akan meningkatkan c-AMP yang dapat menyebabkan diare sekresi. Dalam hal ini zink diperkirakan berperan sebagai pembersih (scavenger) terhadap NO sehingga dapat memotong jalur tersebut. Hal ini sudah dibuktikan dalam percobaan *in vitro* bahwa zink dapat menghalangi pembentukan Nitrit oksida (NO) (Rosalina, 2007; Scott, 2000; Wapnir, 2000).

Enzim peroksida dismutase (SOD) apabila menurun aktivitasnya akan mengakibatkan meningkatnya aktivitas radikal bebas. Apabila terjadi defisiensi zink akan menurunkan produksi dan aktivitas enzim SOD dan meningkatkan aktivitas radikal bebas dan kemudian akan terjadi peroksidasi lemak yang berlebihan. Banyaknya radikal bebas dalam mukosa usus akan mengakibatkan terjadinya atrofi mukosa usus melalui proses apoptosis sel mukosa usus. Aktivitas radikal bebas juga dapat menyebabkan reaksi inflamasi pada mukosa usus yang memicu meningkatnya TNF- $\alpha$  oleh sel imun kompeten, dimana TNF- $\alpha$  yang tinggi akan merusak tight junction pada sel enterosit mukosa usus. Akibat kumulatif atrofi usus dan rusaknya tight junction menyebabkan peningkatan permeabilitas membran meningkat dan menyebabkan terganggunya absorpsi usus sehingga terjadi diare (Rosalina, 2007)

## **2.8 Tinjauan Tentang Antioksidan**

### **2.8.1 Definisi Antioksidan**

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel akan dihambat. Antioksidan terdapat dalam beberapa bentuk, diantaranya vitamin, mineral, dan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan.

Antioksidan adalah suatu zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga elektron atom yang tidak berpasangan mendapat pasangan elektron. Antioksidan juga berfungsi untuk mencegah terjadinya oksidasi atau menetralkan senyawa yang telah teroksidasi dengan cara menyumbangkan hidrogen atau elektron. Pada dasarnya tubuh kita juga menghasilkan antioksidan, tetapi karena tubuh kita terpapar radikal bebas dari berbagai sumber misalnya dari asap rokok, asap kendaraan, dan polusi lain, menjadikannya tidak cukup untuk menetralkan radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh. Oleh sebab itu, tubuh membutuhkan antioksidan tambahan (Suhery, 2016).

### **2.8.2 Klasifikasi Antioksidan Berdasarkan Mekanisme Kerjanya**

#### **1. Antioksidan Primer**

Antioksidan primer yaitu berupa enzim sehingga disebut antioksidan enzimatis. Antioksidan primer bekerja secara cepat dengan mendonorkan atom hidrogen pada senyawa radikal, sehingga berubah menjadi stabil. Antioksidan primer juga mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi molekul yang kurang reaktif. Antioksidan primer seperti superoxide dismutase (SOD), catalase, glutathion peroksidase (GPx) merupakan antioksidan enzimatis utama, enzim-enzim tersebut berfungsi sebagai antioksidan menghambat pembentukan radikal bebas, dengan cara memutus reaksi berantai, kemudian mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil (Ginting, 2015).

#### **2. Antioksidan Sekunder**

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogen atau nonenzimatis. Antioksidan dalam kelompok ini disebut sebagai sistem pertahanan preventif. Antioksidan non-enzimatis dapat berupa komponen non-nutrisi dan komponen nutrisi dari sayuran dan buah-buahan. Cara kerja sistem antioksidan non-enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkapnya sehingga tidak akan bereaksi dengan komponen seluler (Winarsi, 2007). Senyawa antioksidan non-enzimatis pada umumnya berupa vitamin C dan E,

karotenoid, senyawa fenolik dan polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Misalnya vitamin C memiliki sifat antioksidan yang baik sehingga dapat berperan dalam menghambat oksidasi yang berlebihan dalam tubuh serta meningkatkan sistem imun tubuh (Sugara, 2015).

### **3. Antioksidan Tersier**

Antioksidan tersier berbentuk enzim DNA-repair dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim ini memperbaiki biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas. Penyebab terjadinya penyakit degeneratif diawali dengan terjadinya kerusakan pada oksidatif DNA mitokondria yang disebabkan oleh radikal bebas. Kerusakan DNA yang diakibatkan oleh radikal bebas dapat dicirikan dengan terjadi kerusakan pada rusaknya single dan double strand baik gugus yang bersifat non-basa maupun yang bersifat basa (Winarsi, 2007).

#### **2.8.3 Klasifikasi Antioksidan Berdasarkan Sumbernya**

##### **1. Antioksidan Alami**

Antioksidan alami adalah antioksidan yang merupakan hasil dari ekstraksi bahan alami. Antioksidan alami dalam makanan dapat berasal dari senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan yang ada pada kehidupan dan sekitar kita. Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, misalnya rempah-rempah, teh, coklat, daun, biji, sayur-sayuran, buah-buahan, enzim dan protein. Antioksidan ini banyak terdapat dalam tanaman pada seluruh bagian dari tanaman seperti akar, daun, bunga, biji, batang. Senyawa yang umum terdapat dalam antioksidan alami adalah fenol, polifenol, dan yang paling umum adalah flavonoid (Darutama, 2020).

Antioksidan alami adalah senyawa yang diperoleh dari hasil ekstraksi bahan alami seperti tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Cara kerjanya yaitu menghentikan reaksi radikal bebas dari metabolisme di dalam tubuh ataupun dari lingkungan. (Prasetyo *et al.*, 2021). Antioksidan berasal dari sintetik dan alam, di Indonesia yang memiliki iklim tropis terdapat berbagai macam tumbuhan salah satunya tanaman buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).

Antioksidan dari tumbuhan bekerja menghalangi kerusakan oksidatif dengan membentuk kelat dengan senyawa logam katalik dan menangkap oksigen (Lakoro *et al.*, 2020). Senyawa antioksidan, khususnya polifenol dari tumbuhan, dapat menangkalkan radikal bebas dan meringankan gangguan usus yang berhubungan dengan stres

oksidatif. Usus manusia menampung 1000-1500 spesies bakteri yang tinggal dalam usus manusia, terutama di usus belakang sekum dan usus besar, yaitu mikrobiota usus, yang memiliki hubungan erat, kuno, dan/atau mutualistik dengan inangnya. Selain itu, diet quercetin meningkatkan stres oksidatif sehubungan dengan kemampuannya memulihkan keragaman mikrobiota usus pada tikus dengan kolitis yang diinduksi dekstran natrium sulfat (Xu *et al.*, 2021).

Antioksidan dapat dibedakan menjadi tiga golongan yaitu antioksidan primer seperti superoxide dismutase (SOD), catalase, dan glutathion peroxidase (Gpx); antioksidan sekunder seperti vitamin C, vitamin E, karotenoid, dan flavonoid; serta antioksidan tersier seperti DNA repair dan metionin sulfoksida reduktase (Salmiyah S, 2018). Berbagai obat-obatan sintetis yang mengandung antioksidan juga sering digunakan seperti N-Acetylcystein (NAC) (Werddhasari, 2014). Namun penggunaan dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping. Sehingga dibutuhkan antioksidan lain yang lebih aman untuk digunakan seperti antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan (Wulansari, 2018 dalam Nabila *et al.*, 2022).

## **2. Antioksidan Sintetik**

Antioksidan sintetik adalah antioksidan diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia dan antioksidan alami yang berasal dari hasil ekstraksi bahan alami. Beberapa contoh antioksidan yang diizinkan penggunaannya untuk makanan yang telah sering digunakan, yaitu BHA (butil hidroksi anisol), BHT (butil hidroksi toluene) tokoferol, dan asam askorbat (Sibuea, 2017).

### **2.8.4 Manfaat Antioksidan**

Antioksidan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan serta kesehatan dan kecantikan. Pada bidang kesehatan dan kecantikan, antioksidan berfungsi untuk mencegah penyakit kanker dan tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini, dan lain-lain. Antioksidan juga mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Reaksi oksidasi dengan radikal bebas sering terjadi pada molekul protein, asam nukleat, lipid dan polisakarida (Sayuti dan Yenrina, 2015). Di bidang industri pangan, antioksidan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan kerusakan fisik lainnya. Antioksidan sangat penting sebagai inhibitor peroksidasi lipid sehingga bisa digunakan untuk mencegah terjadinya peroksidasi lipid pada bahan pangan. (Sayuti dan Yenrina, 2015).



### 2.8.5 Mekanisme Antioksidan

Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi. Antioksidan primer mengikuti mekanisme pemutusan rantai reaksi radikal dengan mendonorkan atom hidrogen secara cepat pada suatu lipid yang radikal, produk yang dihasilkan lebih stabil dari produk awal. Antioksidan primer adalah antioksidan yang sifatnya sebagai pemutus reaksi berantai (chain-breaking antioxidant) yang bisa bereaksi dengan radikal-radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk-produk yang lebih stabil.

Suatu molekul dapat bereaksi sebagai antioksidan primer jika dapat memberikan atom hidrogen secara cepat kepada radikal lipid dan radikal yang berasal dari antioksidan ini lebih stabil daripada radikal lipidnya, atau diubah menjadi produk-produk lain yang stabil. Contoh antioksidan primer adalah Superoksida Dismutase (SOD), Glutathion Peroksidase (GPx), katalase dan protein pengikat logam. Superoksida Dismutase (SOD), GPx disebut juga dengan antioksidan enzimatis yaitu antioksidan endogenus yang melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas oksigen. (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogenus atau antioksidan non enzimatis. Antioksidan ini mengambat pembentukan senyawa oksigen reaktif dengan cara pengelatan atau dirusak pembentukannya. Prinsip kerja sistem antioksidan non enzimatis yaitu dengan memotong rantai oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan menangkap radikal tersebut, sehingga radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder diantaranya adalah vitamin C, vitamin E, betakaroten, flavonoid, asam lipoat, melatonin, dan sebagainya.

Antioksidan tersier yaitu merupakan kelompok sistem enzim DNA-Repair dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim-enzim ini berperan dalam biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas. Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas dicirikan oleh rusaknya Single dan Double strand baik gugus non-basa maupun basa (Winarsi, 2007).

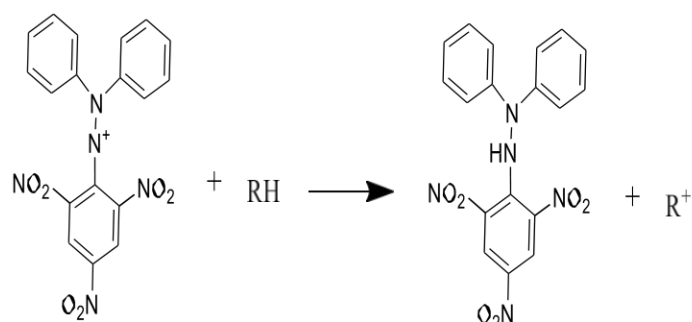
Mekanisme senyawa antioksidan, khususnya polifenol dari tumbuhan, dapat menangkal radikal bebas dan meringankan gangguan usus yang berhubungan dengan stres oksidatif. Quercetin sebagai molekul polifenol flavonoid banyak ditemukan pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan jamu Cina. Quercetin menunjukkan aset yang sangat baik di antara enam antioksidan yang diselidiki secara *in vitro* untuk suplementasi

makanan babi. Hanya 5-10% quercetin yang tertelan diserap di usus kecil, dan dengan demikian, 90-95% mencapai usus besar. Usus manusia menampung 1000-1500 spesies bakteri yang tinggal dalam usus manusia, terutama di usus belakang sekum dan usus besar, yaitu mikrobiota usus, yang memiliki hubungan erat, kuno, dan/atau mutualistik dengan inangnya. Selain itu, diet quercetin meningkatkan stres oksidatif sehubungan dengan kemampuannya memulihkan keragaman mikrobiota usus pada tikus dengan kolitis yang diinduksi dekstran natrium sulfat. Dibandingkan dengan sejumlah besar penelitian mengenai model hewan pengerat, masih terdapat kekurangan penelitian yang berfokus pada efek menguntungkan quercetin pada babi. Kausalitas antara mikrobiota usus dan fungsi antioksidan quercetin juga masih belum jelas (Xu *et al.*, 2021).

## 2.9 Macam – Macam Metode Antioksidan

### 2.9.1 Metode DPPH (1,1 Diphenyl-2- Picrylhidrazil)

DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam (Simanjutak, 2017) Metode Pengujian metode DPPH dapat dilakukan dengan cepat, sederhana, dan murah yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan antioksidan yang terkandung dalam makanan. Metode DPPH paling sering digunakan untuk penyaringan aktivitas antioksidan dari berbagai tanaman obat. Metode perendaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambat radikal bebas (Cahyani, 2017).



**Gambar 2.14** Gambar Reaksi DPPH

Mekanisme penghambatan aktivitas radikal bebas DPPH oleh senyawa kelompok alkaloid, yang berpotensi sebagai antioksidan adalah dengan cara mendonorkan atom H sebagian gugus hidroksilnya ke senyawa radikal bebas DPPH sehingga membentuk senyawa radikal bebas DPPH lebih stabil. Warna DPPH akan

berubah dari ungu menjadi kuning oleh elektron yang berasal dari senyawa antioksidan. Mekanisme ini menunjukkan bahwa alkaloid bekerja sebagai antioksidan primer (Kurniati, 2013). DPPH adalah radikal bebas yang stabil dalam larutan berair atau larutan metanol serta memiliki serapan yang kuat pada panjang gelombang 515 nm dalam bentuk teroksidasi. DPPH mampu menerima elektron atau radikal hidrogen dari senyawa lain sehingga membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Hal ini dapat dicapai dengan cara menginterpretasikan data eksperimental dari metode tersebut. DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak (Dehpour, Ebrahimzadeh, Fazel, dan Mohammad, 2009).

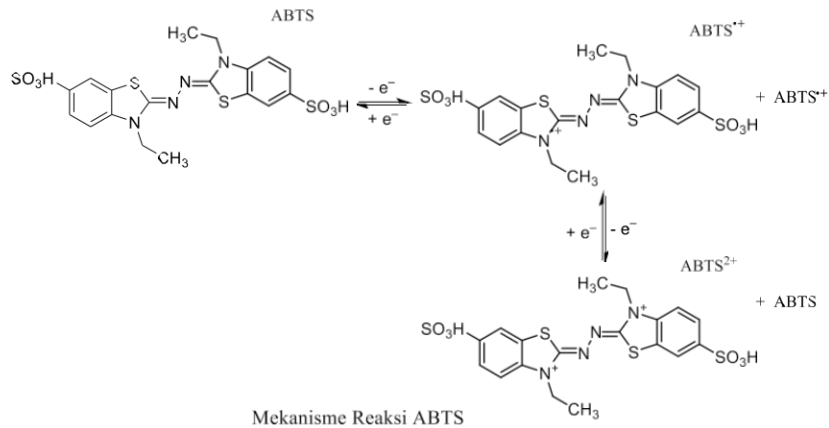
Karena adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada 516 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning (Dehpour, Ebrahimzadeh, Fazel, dan Mohammad, 2009). Perubahan absorbansi akibat reaksi ini telah digunakan secara luas untuk menguji kemampuan beberapa molekul sebagai penangkap radikal bebas.

Metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat, dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Aji, 2009). Persen inhibisi (% aktivitas antioksidan) merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas. Semakin tinggi presentase inhibisi, maka semakin besar kemampuan antioksidan dan senyawa yang di uji (Pratiwi *et al.*, 2023).

### **2.9.2 Metode ABTS**

ABTS (2,2-Azinobis 3-ethyl benzothiazoline 6-sulfonic acid) merupakan senyawa radikal yang mengandung atom nitrogen dan mempunyai karakteristik warna biru-hijau. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode ABTS adalah penghilangan warna pada kation ABTS (dari yang berwarna menjadi tidak berwarna) apabila tereduksi oleh antioksidan dan akan berubah menjadi bentuk non radikal. Kelebihan metode ini yaitu dapat memberikan absorbansi spesifik pada panjang gelombang visible dan waktu reaksi yang lebih cepat. Selain itu, ABTS dapat dilarutkan dalam pelarut organik maupun air sehingga bisa mendeteksi senyawa yang bersifat lipofilik maupun hidrofilik. Tetapi juga memiliki kekurangan yaitu pengujian

ABTS tidak menggambarkan sistem pertahanan tubuh terhadap radikal bebas sehingga ABTS hanya dapat dijadikan sebagai metode perbandingan karena tidak mewakili sistem biologis tubuh, dan pembentukan ABTS memerlukan waktu inkubasi relatif lama 12-16 jam dalam kondisi gelap ( Septiawan dkk, 2018).

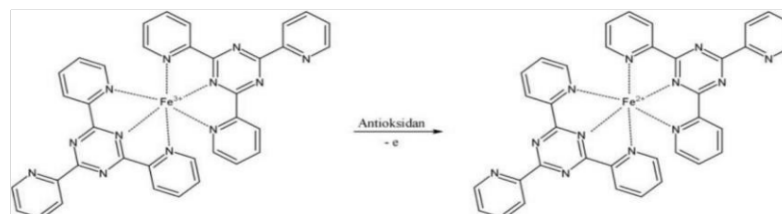


**Gambar 2.15** Gambar Reaksi ABTS

### 2.9.3 Metode FRAP

Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Prinsip dari uji FRAP adalah reaksi transfer elektron dari antioksidan ke senyawa Fe<sup>3+</sup>- TPTZ. Senyawa Fe<sup>3+</sup>- TPTZ sendiri mewakili senyawa oksidator yang mungkin terdapat dalam tubuh dan dapat merusak sel-sel. Kelebihan metode FRAP ini yaitu metodenya murah, reagensinya mudah disiapkan dan cukup sederhana dan cepat.

Metode ini dapat menentukan kandungan antioksidan total dari suatu bahan berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion Fe<sup>3+</sup> menjadi Fe<sup>2+</sup> sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa dianalogikan dengan kemampuan mereduksi dari senyawa tersebut (Maryam dkk, 2015).



**Gambar 2.15** Mekanisme Reaksi FRAP

## 2.10 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis (KLT) dan kromatografi kertas tergolong "kromatografi planar." KLT adalah yang metode kromatografi paling sederhana yang banyak digunakan. Peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk melaksanakan pemisahan dan analisis sampel dengan metode KLT cukup sederhana yaitu sebuah bejana tertutup (chamber) yang berisi pelarut dan lempeng KLT. Dengan optimasi metode dan menggunakan instrumen komersial yang tersedia, pemisahan yang efisien dan kuantifikasi yang akurat dapat dicapai. Kromatografi planar juga dapat digunakan untuk pemisahan skala preparatif yaitu dengan menggunakan lempeng, peralatan, dan teknik khusus.

KLT adalah suatu metode pemisahan fisikokimia dimana fase diam terdiri dari butir-butir pada penyangga pelat gelas logam atau lapisan yang cocok (Stahl, 1985). KLT banyak digunakan di laboratorium untuk analisis maupun kontrol kualitas. Keuntungan sistem KLT adalah mudah dilakukan, tersedianya reagen yang sensitif dan selektif yang tidak dipengaruhi oleh fase gerak. Peralatan yang diperlukan sedikit, murah, sederhana, waktu analisis cepat, dan daya pisah cukup baik (Sudjadi, 1988). KLT dapat digunakan untuk hasil kuantitatif, kualitatif atau preparatif (Gritter, dkk., 1991).

Campuran yang akan dipisahkan dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, lebih baik jika digunakan pelarut yang sama dengan fase gerak atau yang kepolarannya sama dan ditotolkan berupa bercak pada lapisan. Lempeng KLT kemudian dimasukkan ke dalam bejana yang telah dijenuhi dengan fase gerak dan dielusi. Pada KLT, pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan adsorpsi atau partisi solut antara fase diam dengan fase gerak yang terjadi secara kompetitif. Senyawa yang terikat kuat pada fase diam akan terelusi paling lama dan mempunyai nilai R<sub>f</sub> (Retardation factor) yang kecil, sedangkan senyawa yang tidak terikat kuat pada fase diam yang akan dielusi lebih dahulu dan mempunyai nilai R<sub>f</sub> lebih besar. Bilangan R<sub>f</sub> didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh oleh senyawa dibagi dengan jarak yang ditempuh oleh garis depan fase pengembang (Stahl, 1985).

Untuk identifikasi dari senyawa-senyawa yang terpisah dari lapisan tipis menggunakan R<sub>f</sub>. Harga R<sub>f</sub> untuk senyawa murni dapat dibandingkan dengan harga R<sub>f</sub> standart. Harga R<sub>f</sub> dapat dihitung dengan rumus berikut (Sastrohamidjojo, 2005):

$$\text{Harga R}_f = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}}$$

## 2. 11 Spektrofotometer UV – VIS

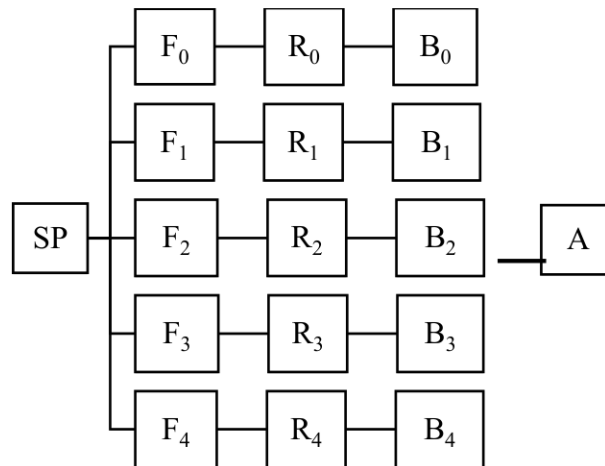
Spektrofotometer UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Spektroskopi UVVis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan sinar tampak berada pada panjang gelombang 400-800 nm. Panjang gelombang ( $\lambda$ ) adalah jarak antara satu lembah dan satu puncak, sedangkan frekuensi adalah kecepatan cahaya dibagi dengan panjang gelombang ( $\lambda$ ). Bilangan gelombang adalah ( $\nu$ ) satu satuan per panjang gelombang.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian yang digunakan adalah rancangan (*Post Test Only Control Group Design*) yang digambarkan seperti gambar berikut :



**Gambar 3.1** Rancangan Penelitian

Keterangan :

SP : Sampel teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).

F<sub>0</sub> : Penyeduhan kelompok kontrol negatif teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) tanpa bahan aktif.

F<sub>1</sub> : Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 5 menit.

F<sub>2</sub> : Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 10 menit.

F<sub>3</sub> : Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 15 menit.

F<sub>4</sub> : Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 20 menit.

R<sub>0</sub> : Pengulangan pengukuran penyeduhan kelompok kontrol negatif teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) tanpa bahan aktif.

R<sub>1</sub> : Pengulangan pengukuran Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 5 menit.

R<sub>2</sub> : Pengulangan pengukuran Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 10 menit.

- R<sub>3</sub>: Pengulangan pengukuran Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 15 menit.
- R<sub>4</sub>: Pengulangan pengukuran Penyeduhan teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan waktu penyeduhan 20 menit.
- B<sub>0</sub>: Data kadar % Inhibisi kelompok control negatif pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).
- B<sub>1</sub>: Data kadar % Inhibisi pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan variasi waktu penyeduhan 5 menit.
- B<sub>2</sub>: Data kadar % Inhibisi pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan variasi waktu penyeduhan 10 menit.
- B<sub>3</sub>: Data kadar % Inhibisi pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan variasi waktu penyeduhan 15 menit.
- B<sub>4</sub>: Data kadar % Inhibisi pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan variasi waktu penyeduhan 20 menit.
- A: Analisa Data.

### Perhitungan Pengukuran Pengulangan

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 perlakuan. besar pengulangan pengukuran minimal untuk pengujian hipotesis penelitian ditentukan berdasarkan rumus Federer:

$$(n - 1) (t - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) (5 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) (4) \geq 15$$

$$(n - 1) \geq \frac{15}{4}$$

$$n \geq 3.75 + 1$$

$$n \geq 4.75$$

Keterangan:

n = Jumlah pengulangan pengukuran

t = Jumlah perlakuan

Jadi, jumlah pengulangan pengukuran minimal adalah 5 pengulangan pengukuran

Pada penelitian eksperimen untuk mengantisipasi hilangnya unit eksperimen dilakukan koreksi dengan  $1 / (1 - f)$  dimana f adalah proporsi unit eksperimen yang



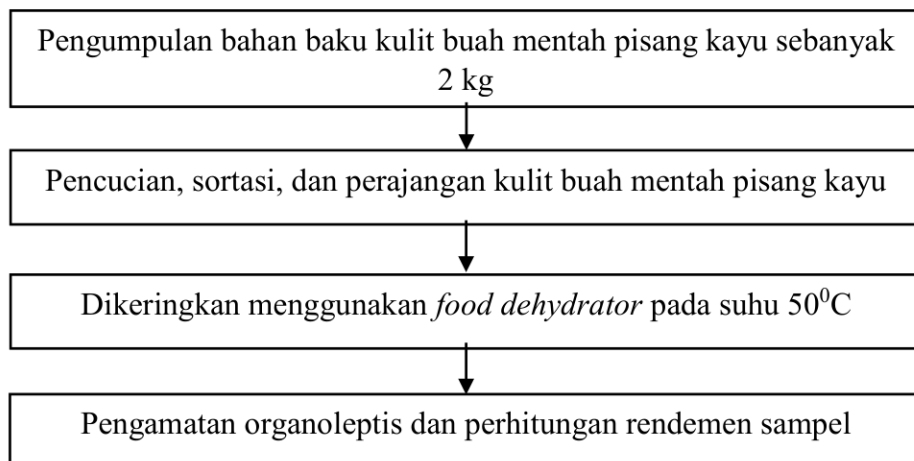
hilang atau mengundurkan diri atau drop out. Pada penelitian ini ditetapkan  $f + 10\%$  sehingga:

$$\begin{aligned} & 1/(1 - 0,1) \times 5 \\ & = 5.55 = 6 \end{aligned}$$

Jadi pengulangan pengukuran pada penelitian ini adalah 6 replikasi. Diagram Alir Penelitian.

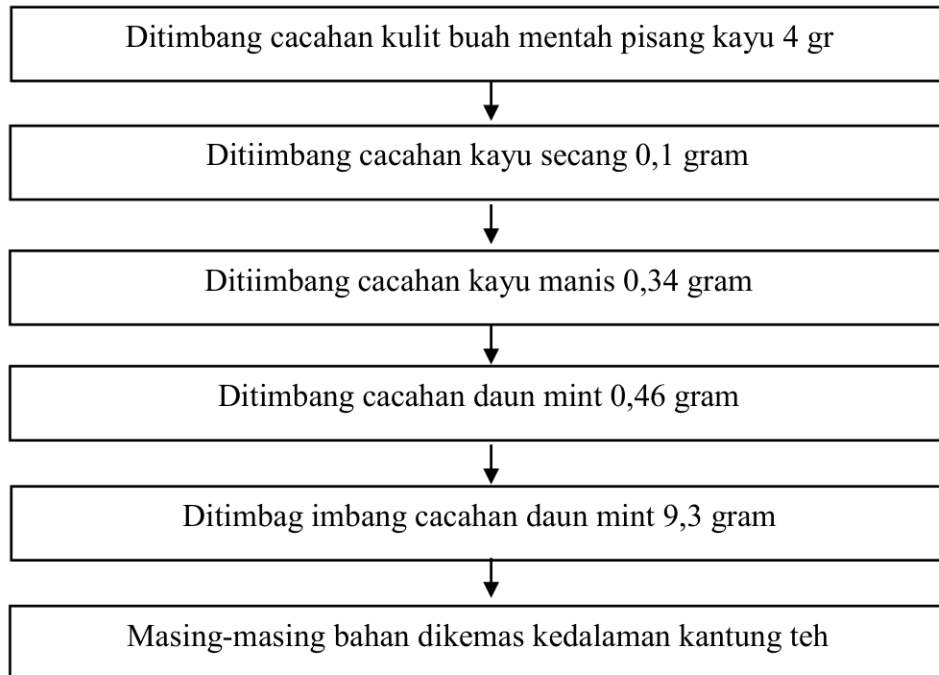
### 3.2 Diagram Alir Penelitian

#### 3.2.1 Pembuatan Simplisia Kulit Buah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu).



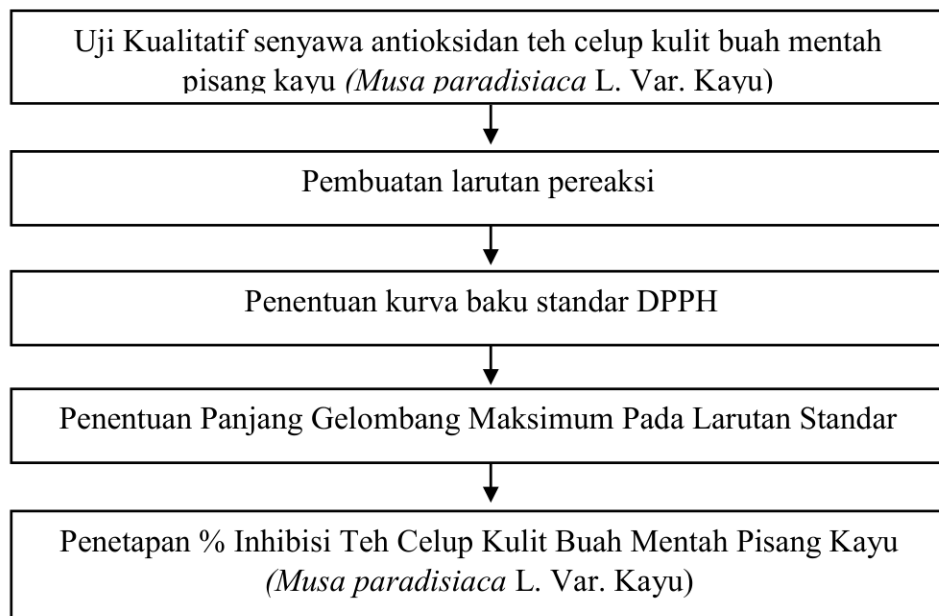
**Gambar 3.2** Pembuatan Simplisia

**3.2.2 Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa Pradisiaca* L. Var. Kayu).**



**Gambar 3.3** Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu.

**3.2.3 Uji Aktivitas Antioksidan Teh Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu).**



**Gambar 3.4** Uji Aktivitas Antioksidan

### **3.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Maret 2023. Proses pembuatan teh celuh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa Paradisiaca* L.Var. Kayu) hingga penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi, Kimia Organik dan Biologi Terpadu Universitas Anwar Medika yang terletak di Jl. Raya By Pass Krian KM 33 Sidoarjo.

### **3.4 Alat dan Bahan**

#### **3.4.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Hotplate, beaker glass, termometer, Ph meter, sendok stainless steel, kertas saring, *food dehydrator*, blender, batang pengaduk, pisau, gelas ukur, labu ukur, pipet volume, mikro pipet, tabung reaksi, timbangan analitik dan seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis.

#### **3.4.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Kulit Buah pisang kayu mentah (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.), kayu manis (*Cinnamomum verum*), daun mint (*Mentha piperita* L.), daun teh hitam (*Camellia sinensis*), metanol 96% pro analisa, methanol, aquadest steril, pereaksi DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), vitamin C, N-butanol, Asam Asetat, silika gel, plat KLT.

### **3.5 Metode Kerja**

#### **3.5.1 Determinasi Tanaman**

Pengambilan sampel dilakukan di kabupaten Lumajang Provinsi Jawa Timur, bagian sampel yang diambil adalah kulit pisang yang masih mentah. Determinasi tanaman dilakukan di LIPI Purwodadi dan Dinas Pertahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Lumajang, Jawa Timur

#### **3.5.2 Pembuatan Simplisia**

##### **1. Pengumpulan Bahan Baku**

Diambil buah pisang kayu sebanyak 1 tandan yang masih mentah atau yang berumur 3 - 4 bulan dari kabupaten Lumajang, dan dilakukan tahapan selanjutnya.

##### **2. Sortasi Basah**

Tahapan ini dilakukan setelah pengumpulan simplisia dan mendapat buah pisang kayu yang segar, sortasi basah dilakukan terhadap daun, ranting, tanaman lain atau bagian buah pisang yang tidak digunakan dan bagian buah pisang yang rusak atau

busuk (Depkes RI, 2008).

### 3. Pencucian

Setelah penyortiran basah, pisang kayu segar dicuci dengan air bersih mengalir untuk menghilangkan debu dan kotoran lain yang menempel di pisang. Setelah dicuci, pisang kayu tersebut dikeringkan dengan cara ditiriskan.

### 4. Perajangan

Tahap perajangan pada sampel kulit buah mentah pisang kayu ini dilakukan untuk memisahkan buah dengan kulit buahnya yang selanjutnya kulit buah pisang ini diiris tipis sehingga menghasilkan rajangan kulit yang tipis agar mudah kering.

### 5. Pengeringan

Tahap pengeringan pada kulit pisang kayu dapat dilakukan menggunakan sinar matahari maupun menggunakan *food dehydrator* dengan suhu 50°C. Proses pengeringan simplisia buah pisang kayu dilakukan sampai kadar air pada cacahan kulit pisang kayu  $\leq 10\%$  untuk terhindar dari bakteri.

### 6. Sortasi Kering

Sortasi kering dilakukan pada buah pisang kayu dengan cara memilih atau memisahkan kotoran atau bahan-bahan yang tidak diperlukan atau bahan yang tidak sengaja tercampur pada simplisia di saat pengeringan, setelah dipisahkan kotoran atau bahan-bahan yang tidak diperlukan kemudian kotoran tersebut dibuang, sehingga diperoleh simplisia yang terbaik.

### 7. Penyimpanan

Setelah melewati tahap sortasi kering, selanjutnya simplisia kering diblender menjadi serbuk dan disaring. Lalu diuji terlebih dahulu kadar air nya. Simplisia kering maupun serbuk memenuhi persyaratan jika hasil uji kadar air  $\leq 10\%$ . Apabila telah memenuhi syarat selanjutnya simplisia dimasukkan kedalam wadah kedap udara seperti *standing pouch* dan disimpan disuhu ruang serta terhindar dari paparan sinar matahari langsung.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Berat simplisia}}{\text{berat buah pisang segar}} \times 100\%$$

### 3.6 Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu)

#### 3.6.1 Formulasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu)

**Tabel 3.1** Formulasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

<b>Nama Bahan</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Persentase (%)</b>	<b>Jumlah dalam satu kantong teh (5 gram)</b>
Kulit buah mentah pisang kayu	Bahan aktif	80%	4 gram
Kayu secang	Pewarna	2%	0,1 gram
Kayu manis	Corigen odoris	6,7%	0,34 gram
Daun min	Pemberi sensasi Segar	2%	0,1 gram
Teh hitam	Pemberi aroma	9,3%	0,46 gram

(Dimas *et al.*, 2023).

Pada penelitian ini formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu yang akan diteliti mengadaptasi dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Dimas *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, formulasi ini merupakan formulasi yang paling efektif sebagai antidiare dan unggul pada uji hedonik yang meliputi warna seduhan teh, aroma, dan rasa (Riska, 2023).

#### 3.6.2 Preparasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu)

Proses pembuatan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dilakukan dengan menimbang cacahan kulit buah mentah pisang kayu sebanyak 4 gram, kemudian menimbang kayu manis sebanyak 0,34 gram, setelah itu menimbang daun mint sebanyak 0,1 gram, kayu secang sebanyak 0,1 gram. Dan daun teh hitam sebanyak 0,46 gram. Selanjutnya seluruh bahan yang telah ditimbang dimasukkan kedalam kantong teh dengan kapasitas 5 gram (Muhammad Fauzan *et al.*, 2022).

#### 3.6.3 Pembuatan Seduhan Teh Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu).

Pembuatan seduhan mengacu pada metode (Samosir *et.al.*, 2018) dengan modifikasi. Teh celup kulit buah mentah pisang kayu yang telah diformulasikan diseduh dengan air bersuhu 100°C sebanyak 100 ml didalam beaker glass. Kontrol suhu dengan menggunakan termometer dan setelah teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) diseduh, tutup beaker glass menggunakan aluminium foil

dengan rapat. Kemudian dibuat beberapa seri waktu penyeduhan yakni 5, 10, 15, dan 20 menit dengan masing-masing variasi waktu tersebut dilakukan pengulangan pengukuran sebanyak 6 kali pengulangan pengukuran (Muhammad Fauzan *et al.*, 2022).

#### **3.6.4 Pemeriksaan Organoleptik Teh Celup Kulit Buah Pisang Kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu).**

Pemeriksaan organoleptic dilakukan menggunakan panca indra supaya dapat menentukan bagaimana rasa, warna, serta bau yang didapatkan pada seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu) dengan variasi waktu penyeduhan 5, 10, 15. dan 20 menit (Randan *et al.*, 2023).

### **3.7 Uji Kualitatif Senyawa Antioksidan.**

#### **3.7.1 Identifikasi Antioksidan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)**

Plat KLT yang telah ditotolkan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa Paradisiaca* L. Var. Kayu) dan plat KLT dielusi menggunakan eluen N-butanol : Asam Asetat : Aquadest (7:1:2) kemudian disemprot DPPH. Hasil positif dengan adanya bercak kuning (Randan *et al.*, 2023).

### **3.8 Uji Kuantitatif Senyawa Antioksidan.**

#### **3.8.1 Pembuatan Larutan baku DPPH**

Serbuk DPPH (BM 394,32) 10 mg dilarutkan dengan etanol pro analisa kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, volumenya dicukupkan dengan etanol pro analisa sampai tanda batas (Cahyani *et al.*, 2017).

#### **3.8.2 Pembuatan blanko DPPH (200 ppm)**

Sebanyak 5 mL larutan DPPH 200 ppm dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan etanol pro analisa hingga 10 mL dan divortex hingga homogen (Cahyani *et al.*, 2017).

#### **3.8.3 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH**

Penentuan panjang gelombang ( $\lambda$ ) maksimum larutan DPPH 200 ppm sebanyak 4 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian divortex hingga homogen lalu dituang pada kuvet sebanyak 3 mL dan diukur pada gelombang 400 – 800 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV – Vis (Cahyani *et al.*, 2017).

### **3.9 Pembuatan Larutan Banding Vitamin C**

#### **3.9.1 Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm**

Vitamin C digunakan sebagai pembanding, kemudian ditimbang sebanyak 5 mg, dan dilarutkan dengan etanol pro analisa lalu dimasukkan kedalam labu ukur 50 mL, kemudian volume dicukupkan hingga tanda batas (Cahyani *et al.*, 2017).

#### **3.9.2 Pembuatan Larutan Uji Vitamin C**

Larutan induk vitamin C sebagai pembanding dibuat serikonsentrasi 2, 4, 6, 8, 10 ppm. Dari larutan induk 100 ppm dipipet 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, lalu dicukupkan volume hingga tanda batas dengan etanol pro analisa (Cahyani *et al.*, 2017).

#### **3.9.3 Pengukuran Serapan Dengan Spektrofotometer UV – Vis**

Sebanyak 2 mL larutan uji pembanding (Vitamin C) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan larutan DPPH 200 ppm sebanyak 2 mL dan di vortex hingga homogen, diinkubasi selama 30 menit dalam ruangan gelap kemudian diukur serapan pada panjang gelombang yang optimal (Cahyani *et al.*, 2017).

### **3.10 Uji Aktivitas Antioksidan**

Sampel teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var kayu) dengan waktu penyeduhan selama 5, 10, 15, 20 menit dengan suhu 100°C dilakukan masing-masing waktu penyeduhan. Setiap variasi waktu penyeduhan diambil 2 ml kemudian masing masing ditambah 2 ml larutan DPPH dalam labu ukur tertutup rapat kemudian diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur panjang gelombang menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang sudah dihasilkan saat pengukuran panjang gelombang larutan DPPH (Muhammad Fauzan *et al.*, 2022).

### **3.11 Analisis Data**

Analisis data hasil absorbansi teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) menggunakan aplikasi *Statistikal package for the Social Sciens* (SPSS) menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak serta kehomogenannya. Data disebut normal apabila nilai Sig. <0,05, jika nilai Sig. >0,05 maka data tidak terdistribusi normal. Apabila data tergolong pada data terdistribusi normal, maka selanjutnya dilanjutkan analisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui seberapa

besar perbedaan aktivitas antioksidan terhadap waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) dan dilanjutkan dengan analisis Pearson untuk mengetahui seberapa besar hubungan aktivitas antioksidan terhadap waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).

### 3.11.1 Penentuan Persen Inhibisi

% Inhibisi pada antioksidan adalah ukuran seberapa efektif antioksidan dalam menghambat atau mengurangi aktivitas oksidasi dalam sistem biologis atau kimiawi. Tinggi atau rendahnya aktivitas antioksidan sampel dengan metoda penangkapan radikal DPPH ini diketahui dari persentase inhibisinya. Semakin besar nilai persentase inhibisi sampel maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Madyawati *et al.*, 2023). Aktivitas penangkal radikal diekspresikan sebagai persen inhibisi yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Cahyani *et al.*, 2017) :

$$\% \text{ inhibisi larutan DPPH} = \frac{\text{Abs. kontrol} - \text{abs. bahan uji}}{\text{abs. kontrol}} \times 100\%$$



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Determinasi Bahan Teh Celup Buah Mentah Pisang Kayu

Determinasi adalah membandingkan suatu tumbuhan dengan satu tumbuhan lain yang sudah dikenal sebelumnya (dicocokkan atau dipersamakan), sehingga dapat menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti. Determinasi dari suatu tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan. Dengan demikian kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari (*Kiromah et al.*, 2021).

Determinasi bahan aktif buah mentah pisang kayu pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Lumajang Jawa Timur. Pemilihan buah yang diambil yaitu buah yang masih segar dan belum masak dengan warna kulit buah yang masih hijau tidak ada warna kuningnya, keras dan berumur 3 bulan setelah tandun bunga keluar. Buah mentah pisang kayu yang sudah diperoleh kemudian dilakukan determinasi untuk memastikan kebenaran tanaman yang digunakan. Dapat dilihat pada **tabel 4.1** determinasi tanaman pada bahan teh celup:

**Tabel 4.1** Hasil Determinasi Tanaman

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	No. Surat Determinasi
1	Buah mentah pisang kayu	<i>Musa paradisiaca</i> L. Var. Kayu	LIPI : 0091/IPH.06/HM/1/2019 DKPP : 61a/SP/UAMRK-V/2022
2	Kayu secang	<i>Caesalpinia sappan</i> (L.)	TL.02.04/D.XI.6/133.020/2024
3	Kayu manis	<i>Laurus burmanni</i> Nees & T.Nees	TL.02.04/D.XI.6/133.021/2024
4	Daun mint	<i>Mentha aquatic</i> var. piperita (L.) Alef	TL.02.04/D.XI.6/133.019/2024
5	Daun teh hitam	<i>Camellia thea</i> Link	TL.02.04/D.XI.6/133.022/2024

Simplisia kulit buah mentah pisang kayu dilakukan di laboratorium farmakognosi dari buah mentah pisang kayu yang didapatkan di daerah Lumajang, Jawa Tengah. Dari data hasil determinasi tanaman yang dilakukan untuk bahan aktif pada buah mentah pisang kayu, terdapat dua surat determinasi yaitu yang pertama dilakukan di LIPI Purwodadi dengan nomor surat 0091/IPH.06/HM/1/2019

berdasarkan hasil determinasi menunjukkan buah mentah pisang kayu memang termasuk varietas kayu dengan genus *Musa*, spesies *Musa paradisiaca L.* Dan untuk melakukan determinasi varietas dilakukan pembuktian determinasi buah mentah pisang kayu di Dinas ketahanan pangan dan pertanian kabupaten Lumajang yaitu dengan nomor surat 61a/SP/UAMRK-V/2022 sesuai rujukan oleh Lembaga LIPI karena tidak dapat melakukan determinasi sampai dengan varietas dan didapatkan nama ilmiah *Musa paradisiaca L.* Var kayu . simplisia Untuk bahan tambahan yang digunakan yaitu pada kayu secang, kayu manis, daun mint, dan daun teh hitam didapatkan dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawamangu dalam bentuk simplisia kering. Pada bahan tambahan surat determinasi didapatkan dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawamangu pada 4 Januari 2022. Pada kayu secang dengan nomor surat determinasi TL.02.04/D.XI.6/133.020/2024 didapatkan nama ilmiah *Caesalpinia sappan (L.)*. pada kayu manis dengan nomor surat determinasi TL.02.04/D.XI.6/133.021/2024 didapatkan nama ilmiah *Laurus burmanni* Nees & T. Nees, pada daun mint dengan nomor surat determinasi TL.02.04/D.XI.6/133.019/2024 didapatkan nama ilmiah *Mentha aquatic* var. *piperita (L.) Alef.*, dan pada daun teh hitam dengan nomor surat determinasi TL.02.04/D.XI.6/133.022/2024 didapatkan nama ilmiah yaitu *Camellia thea* Link. Tujuan dilakukan determinasi adalah menentukan nama atau jenis tumbuhan secara spesifik, karena dalam proses pemanfaatannya tumbuhan memiliki berbagai varietas sehingga tanaman harus di determinasi (Listiana *et al.*, 2022).

#### 4.2 Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

**Tabel 4.2** Formulasi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

<b>Nama Bahan</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Presentase</b>	<b>Jumlah dalam kantong teh (5g)</b>
Kulit buah mentah pisang kayu	Bahan aktif	80 %	4 gram
Kayu manis	Pemanis	6,7%	0,34 gram
Daun mint	Perasa	2%	0,1 gram
Kayu secang	Pewarna	2%	0,1 gram
Daun teh hitam	Aroma	9,3%	0,46 gram

Pada formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Dimas, 2023). Berdasarkan hasil

penelitian sebelumnya, formulasi ini merupakan formulasi yang paling efektif dan optimal sebagai antidiare, antibakteri, antioksidan, dan unggul pada uji hedonik yang meliputi warna seduhan teh, aroma dan rasa (Riska, 2023). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan hasil bahwa kesetaraan kadar vitamin C pada minuman teh celup kulit buah mentah pisang kayu dalam 100 ml setara dengan 42,85/5 gram vitamin C, hasil dari penelitian (Riska, 2023) menunjukkan pada bagian teh celup kulit buah mentah pisang kayu memiliki kesetaraan kadar vitamin C paling tinggi dibandingkan dengan bagian teh celup daging, dan teh celup buah mentah pisang kayu. Semakin tinggi suatu kadar vitamin C pada minuman teh celup maka semakin tinggi antioksidan yang diperoleh (Riska, 2023).

Pembuatan teh celup kulit buah mentah pisang kayu dilakukan dengan menimbang masing-masing bahan aktif dan bahan tambahan yang telah berupa simplisia kering dengan ketentuan kadar air <10% yang ditimbang sesuai persentase pada **Tabel 4.2**, dimana kulit buah mentah pisang kayu sebanyak 4 gram, kayu manis sebanyak 0,34 gram, daun mint 0,1 gram, kayu secang 0,1 gram dan daun teh hitam ditimbang sebanyak 0,46 gram. Selanjutnya seluruh bahan tersebut dimasukkan kedalam mortir dan digerus perlahan, tujuan dari penggerusan ini yaitu agar setelah seluruh bahan tercampur rata dan homogen. Selanjutnya bahan yang telah homogen dimasukkan ke dalam kantong teh berukuran 5 gram dan diikat dengan kuat agar bahan tidak tumpah dari kantong saat proses penyimpanan hingga penyeduhan. Teh celup yang sudah siap disimpan dalam wadah kedap udara dan diben silica gel untuk menjaga agar kondisi udara dalam wadah tidak lembab (Fauzan *et al.*, 2022).

Teh celup tanpa bahan aktif juga dibuat sesuai formulasi pada **Tabel 4.2**. Dengan melakukan prosedur yang sama sehingga diperoleh bobot total tanpa bahan aktif sebesar 1 gram, tiap kantongnya Teh tanpa bahan aktif disimpan pada wadah kedap udara dan diberikan silica gel. Dapat dilihat pada **tabel 4.3** formulasi teh celup tanpa bahan aktif dibawah ini:


**Tabel 4.3** Formulasi Teh Celup Tanpa Bahan Aktif

<b>Nama Bahan</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Presentase</b>	<b>Jumlah dalam kantong teh (5g)</b>
Kayu manis	Pemanis	6,7%	0,34 gram
Daun mint	Perasa	2%	0,1 gram
Kayu secang	Pewarna	2%	0,1 gram
Daun teh hitam	Aroma	9,3%	0,46 gram

### 4.3 Hasil Organoleptis Seduhan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

Pemeriksaan organoleptis merupakan suatu metode pengenalan awal yang sederhana secara objektif, dengan tujuan untuk menguji kualitas minuman teh celup buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu). Pemeriksaan organoleptis dilakukan menggunakan panca indra supaya dapat menentukan bagaimana rasa, warna, serta bau yang didapatkan pada seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu dengan variasi waktu penyeduhan F0, F1, F2, F3 dan F4. Tujuan pengujian organoleptis adalah untuk mengetahui warna, bau, dan rasa. Warna merupakan kesan pertama dalam presentasi visual, dan warna yang menarik dapat menarik konsumen. Aroma juga harus diperhatikan karena aroma sangat menarik konsumen dan dapat merangsang indera penciuman. Rasa memegang peranan penting dalam makanan, sehingga harus diberikan pada formulasi yang tepat, termasuk menambahkan bahan tambahan untuk mengimbangi kurangnya rasa, bau, dan warna bahan aktif (Arziyah *et al.*, 2022). Berikut hasil organoleptis seduhan teh celup dapat dilihat pada **tabel 4.4** dibawah ini:

**Tabel 4.4** Hasil Organoleptis Seduhan Teh Celup

Waktu penyeduhan	Suhu	Organoleptis	Hasil
F0	100°C	Warna : berwarna oranye jernih Bau : khas kayu manis Rasa : khas teh	
F1		Warna : berwarna coklat kemerahan Bau : khas pisang dan aroma kayu manis Rasa : khas teh dan sedikit sepat	
F2		Warna : berwarna coklat kemerahan Bau : khas pisang dan aroma kayu manis Rasa : khas teh dan sepat	
F3		Warna : berwarna coklat kemerahan Bau : khas pisang dan aroma kayu manis Rasa: khas teh dan sepat	
F4		Warna : berwarna coklat kemerahan Bau : khas pisang dan aroma kayu manis Rasa : khas teh dan sepat	

**Keterangan:** F0: Seduhan Tanpa BA, F1: Seduhan 5 menit, F2: Seduhan 10 menit, F3: Seduhan 15 menit, F4: Seduhan 20 menit

Berdasarkan **Tabel 4.3** hasil pemeriksaan organoleptis pada lama waktu penyeduhan F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, dan F<sub>4</sub> diperoleh seduhan teh celup yaitu berwarna coklat kemerahan, bau khas pisang dan aroma kayu manis, rasa khas teh dan sepat, Sedangkan pada penyeduhan teh celup tanpa bahan aktif diperoleh hasil yaitu seduhan berwarna oranye jernih, bau khas kayu manis, dan rasa khas teh. Hasil uji organoleptis dari semua sampel memenuhi SNI 1902:2016 yaitu memiliki warna coklat-merah, memiliki aroma khas teh. Perbedaan organoleptis ini dikarenakan penyeduhan tanpa bahan aktif memiliki warna oranye jernih dikarenakan tidak ada kandungan bahan aktif didalamnya sehingga seduhan yang dihasilkan berwarna oranye jernih. Selain itu aroma yang dihasilkan oleh seduhan tanpa bahan aktif juga cenderung beraroma khas kayu manis dikarenakan formulasi kandungan kayu manis paling besar pada seduhan teh tanpa bahan aktif, Sedangkan pada seduhan teh bahan aktif dengan variasi waktu penyeduhan menghasilkan seduhan yang berwarna semakin pekat setiap waktunya, dikarenakan terdapat kandungan bahan aktif didalamnya yaitu terdapat kulit buah mentah pisang kayu. Rasa sepat pada teh kulit disebabkan karena kulit pisang mengandung senyawa tannin yang menyebabkan rasa sepat (Banowati & Silviana, 2023). Hasil yang didapatkan sesuai dengan penelitian (Fajar *et al.*, 2018) yang menunjukkan bahwa penyeduhan dengan waktu yang lama dapat menyebabkan seduhan teh berwarna semakin gelap dan rasa lebih pahit.

Lama waktu penyeduhan merupakan faktor penting, karena semakin lama penyeduhan maka akan terjadi penumpukan panas yang menyebabkan kerusakan pada senyawa bioaktifnya. Pada penelitian yang dilakukan (Siti *et al.*, 2020) cara penyeduhan teh herbal dapat mempengaruhi kualitas dari hasil sediaan, semakin lama waktu penyeduhan yaitu 2-10 menit pada air panas dengan suhu (60° – 80°C) meningkatkan aktivitas antioksidan. (Sasmito *et al.*, 2020) menyatakan bahwa Penyeduhan terbaik menggunakan suhu 100°C selama 10 menit yang menghasilkan total tanin tertinggi sebesar 3,18% dan nilai IC50 terhadap DPPH sebesar 96,5 ppm. Sehingga dalam pengolahannya harus menggunakan lama penyeduhan yang tepat dan optimal (Aisyiatussupriana, 2018). Uji organoleptis yang meliputi pengamatan warna seduhan, aroma, serta rasa dari seduhan teh masing-masing sampel diatas menunjukkan semakin lama waktu penyeduhan maka semakin pekat warna dari seduhan teh yang dihasilkan, serta semakin banyak senyawa yang terkandung dalam

seduhan teh yang terekstraksi dengan sempurna memungkinkan lebih banyak senyawa biokatif terdifusi dari dalam teh keluar (terekstrak) sehingga konsentrasi senyawa bioaktif meningkat dalam air seduhannya, akan tetapi semakin lama proses penyeduhan maka akan membuat senyawa yang terkandung dalam seduhan teh tersebut akan rusak dan mengalami degradasi dikarenakan adanya suhu yang cukup tinggi sehingga bisa mengakibatkan penurunan kandungan senyawa bioaktif didalamnya (Sasmito, 2020).

#### **4.4 Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif**

Analisis kualitatif senyawa antioksidan dilakukan untuk uji pendahuluan terhadap sampel yang akan diteliti. Uji kualitatif dapat memberikan data awal sehingga dalam proses penelitian dapat memberikan kontribusi berupa dugaan terhadap proses lanjutan yang akan dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan uji kualitatif yaitu uji kromatografi lapis tipis (KLT) (Rahayu *et al.*, 2021).

##### **4.4.1 Identifikasi Aktivitas Antioksidan dengan KLT**

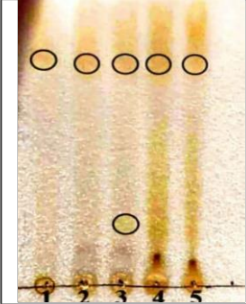
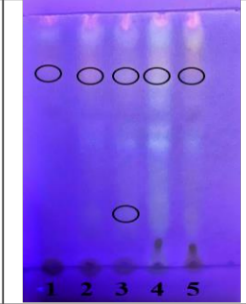
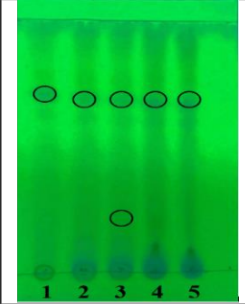
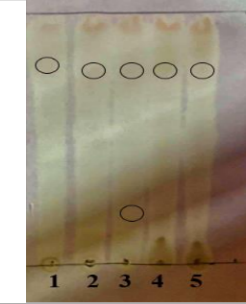
KLT merupakan salah satu metode pemisahan suatu senyawa yang berdasarkan pada perbedaan dua distribusi fasa yaitu fasa diam (plat) dan fasa gerak (eluen) (Pratiwi *et al.*, 2023). Uji kromatografi lapis tipis (KLT) dilakukan untuk penegasan hasil dari skrinning fitokimia dengan melihat warna noda yang timbul pada bercak serta membandingkan standar nilai  $R_f$  dan  $hR_f$ . Pengujian kualitatif antioksidan teh celup kulit buah mentah pisang kayu dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT). Prinsip KLT yaitu adsorpsi dan partisi dimana adsorpsi merupakan penyerapan pada permukaan, sedangkan partisi adalah penyebaran atau kemampuan suatu zat yang ada dalam larutan untuk berpisah ke dalam pelarut yang digunakan. Eluen yang digunakan sangat mempengaruhi pergerakan senyawa-senyawa pada lempeng (Soebagio, 2002). Uji antioksidan secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya aktivitas antioksidan dari teh celup kulit buah mentah pisang kayu. Pengujian kualitatif dilakukan dengan metode menaikkan spot sampel yang telah ditotolkan pada plat KLT (Cahyani., 2017).

Pada uji aktivitas antioksidan secara kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase diam silika gel 60 F<sub>254</sub> yang telah diaktifkan pada oven dengan suhu 105°C selama 10 menit dan fase gerak N-butanol : Asam Asetat : Aquades dengan perbandingan (7:1:2) yang telah dijenuhkan, eluen tersebut lebih sering dikenal dengan sebutan BAA. BAA dipilih karena termasuk eluen terbaik dalam memisahkan senyawa

antioksidan dikarenakan BAA memiliki sifat kepolaran yang sama dengan antioksidan yaitu polar (Prasetyo *et al.*, 2021). Selanjutnya proses pemisahan dilakukan dengan cara menotolkan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) dengan variasi waktu penyeduhan yaitu Sampel seduhan F0, F1, F2, F3, dan F4 ditotolkan pada plat KLT berukuran 7x5 cm dengan jarak 1 cm dengan penotolan menggunakan pipa kapiler. Totolan dibuat kecil dan bundar agar bercak yang dihasilkan tidak melebar. Bercak yang melebar akan menghasilkan pemisahan yang kurang sempurna. Kemudian plat diletakkan didalam chamber yang berisi eluen. Eluen yang digunakan adalah pencampuran antara N-butanol : Asam Asetat : Aquadest dengan perbandingan (7:1:2) (Amra, 2014).

Penggunaan eluen tersebut dengan pertimbangan sifat kepolaran dari fase diam dan sampel. Setelah itu dari setiap perbandingan variasi waktu penyeduhan teh celup disemprotkan DPPH 200 ppm. Bercak yang diperoleh menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning dengan latar ungu. Hasil kromatografi pada setiap perbandingan variasi waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) dapat dilihat pada **tabel 4.5** dibawah ini:

**Tabel 4.5** Hasil KLT aktivitas antioksidan

			
Pengamatan visual	UV 366 nm	UV 254 nm	Setelah disemprot DPPH

**Keterangan** 1: F0, 2: F1, 3: F2, 4: F3, 5: F4

Berdasarkan hasil uji kromatografi lipis tipis diperoleh setiap totolan menghasilkan berupa pemisahan bercak noda yang terbentuk setelah terelusi hingga tanda batas atas. Noda yang terbentuk yaitu 1 dan 2 noda, dari noda tersebut dideteksi dengan lampu UV 366 nm dan 254 nm. Pada variasi sampel waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu yaitu dengan nilai Rf sebesar 0,8 akan tetapi pada waktu penyeduhan F2 menghasilkan 2 noda berwarna kuning yaitu dengan nilai Rf 0,8 dan 0,21 hal ini dikarenakan pada waktu penyeduhan F2 menghasilkan kandungan antioksidan yang tinggi dari pada variasi waktu penyeduhan yang lainnya. Berdasarkan hasil uji antioksidan bercak yang diperoleh menunjukkan hasil positif

yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning dengan latar ungu dibawah lampu UV 366nm. Hasil kromatogram teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) dilihat pada **tabel 4.5** diatas intensitas warna kuning yang dihasilkan setelah disemprot DPPH dapat digunakan sebagai gambaran aktivitas peredaman DPPH oleh senyawa yang terkandung dalam bercak (Depkes, 2020). Semakin kuat intensitas warna kuning yang dihasilkan maka semakin kuat aktivitas peredamannya. Nilai Rf yang baik untuk antioksidan yaitu paling tinggi, yang berarti antioksidan tersebut efektif dalam melawan kerusakan oksidatif (Salsabila, 2022).

**Tabel 4. 6** Hasil Nilai Rf Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Sampel	Penyeduhan (menit)	Pengamatan	Nilai Rf
Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu	F0	Visual, UV 366, UV 254	0,8
	F1	Visual, UV 366, UV 254	0,8
	F2	Visual, UV 366, UV 254	0,21 dan 0,8
	F3	Visual, UV 366, UV 254	0,8
	F4	Visual, UV 366, UV 254	0,8

Diperoleh bercak dengan intensitas warna kuning paling kuat dan lemah yaitu 0,8 dan 0.21 yaitu pada sampel seduhan menit ke 10, menurut literatur yaitu nilai Rf yang baik untuk antioksidan yaitu paling tinggi, yang berarti antioksidan tersebut efektif dalam melawan kerusakan oksidatif. Nilai Rf 0,8 diduga merupakan senyawa flavonoid, menurut (Fadhilah *et al.*, 2021) nilai Rf yang baik pada senyawa flavonoid yaitu pada rentang 0,2-0,8nm, sehingga teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) positif mengandung senyawa flavonoid yang dibuktikan dengan adanya penampak noda berwarna kuning dan nilai Rf yang memenuhi rentang. Flavonoid diketahui sebagai antioksidan yang baik karena mempunyai sedikitnya dua gugus hidroksil pada posisi ortho dan para. Flavonoid dikatakan sebagai antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas dengan membebaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya. Flavonoid sebagai antioksidan memiliki potensi yang lebih tinggi sebagai obat antikanker dari pada vitamin dan mineral.(Lestari *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian semakin banyak noda yang dihasilkan maka semakin tinggi aktivitas antioksidan. Bercak yang menunjukkan hasil positif antioksidan ditandai dengan terbentuknya warna kuning dengan latar belakang ungu disebabkan oleh adanya reaksi antara senyawa yang dapat mendonorkan atom hydrogen di dalam teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) dengan DPPH sehingga DPPH tereduksi menjadi DPPH-H (Amra, 2014).



#### 4.5 Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif

Pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Pemilihan penggunaan metode ini karena merupakan metode yang sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Khartik *et al.*, 2021).

Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH adalah adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron yang tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu ini terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa difenil pikril hidrazin dan menyebabkan terjadinya perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning. Perubahan warna ini mengakibatkan perubahan absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai % inhibisi (Khartik *et al.*, 2021). Persen inhibisi meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH. Persen inhibisi (% aktivitas antioksidan) merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas (Pratiwi, 2023).

Penentuan Panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan dengan mengukur DPPH dalam metanol yang akan menghasilkan serapan maksimum. Hasil panjang gelombang didapatkan pada 515 nm yang telah memenuhi syarat interval panjang gelombang DPPH, dimana biasanya absorbansi DPPH dapat terukur pada panjang gelombang 515-520 nm, dan hasil pengukuran tersebut memenuhi kisaran panjang gelombang sinar tampak (400-800 nm), dimana warna yang diserap adalah warna ungu yang akan memberikan serapan pada panjang gelombang antara 500-560 nm (Souhoka *et al.*, 2019).

Pembandingan yang digunakan sebagai kontrol positif adalah vitamin C dimana masing-masing mewakili antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Vitamin C

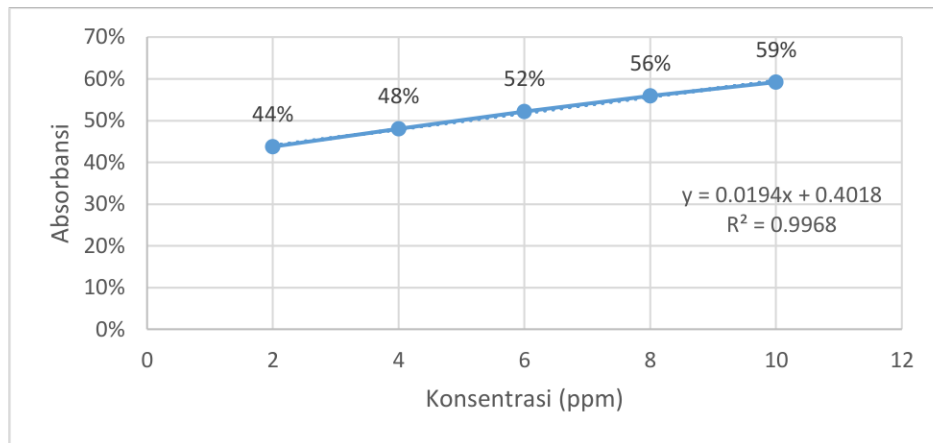
digunakan sebagai pembanding karena berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Vitamin C termasuk golongan antioksidan sekunder yang mampu menangkal berbagai radikal bebas ekstraselular. Hal itu dikarenakan vitamin C mempunyai gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan jika mempunyai gugus polihidroksi akan meningkatkan aktivitas antioksidan (Karim *et al.*, 2015)

#### 4.5.1 Hasil Penentuan Kurva Baku Vitamin C dengan DPPH

Kurva baku merupakan persamaan garis yang menghubungkan antara konsentrasi dan absorbansi suatu zat. Penentuan kurva baku vitamin C dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai persamaan regresi linear dari vitamin C yang telah ditambahkan dengan larutan DPPH. Pengukuran kurva baku vitamin C sebagai pembanding dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan baku kerja dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm yang dibuat dari larutan induk vitamin C 100 ppm, yaitu dengan menimbang vitamin C sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan methanol p.a ad 50 ml. Diukur pada panjang gelombang maksimum 515 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang tersebut sesuai dengan penelitian Brand-Williamset.al. (1995) yang mengatakan bahwa dalam bentuk radikalnya, DPPH menyerap pada panjang gelombang 515 nm. Hasil pengukuran kurva baku dan persamaan garis linier % inhibisi vitamin C ditunjukkan pada **tabel 4.7** berikut:

**Tabel 4.7** Hasil Penentuan Kurva Baku Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Pengukuran						Rata-rata	% Inhibisi
	1	2	3	4	5	6		
2	0,872	0,872	0,871	0,871	0,870	0,870	0,871	44%
4	0,805	0,804	0,804	0,803	0,804	0,804	0,804	48%
6	0,740	0,740	0,740	0,740	0,739	0,739	0,739	52%
8	0,683	0,682	0,682	0,681	0,682	0,680	0,681	56%
10	0,632	0,632	0,631	0,631	0,631	0,631	0,631	59%



**Gambar 4.1** Hasil Kurva % Inhibisi Vitamin C

Pengukuran kurva baku vitamin C dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan baku kerja dengan konsentrasi berturut-turut yaitu kelipatan 2 yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm pada Panjang gelombang 400-800 nm. Berdasarkan gambar 4.2 menampilkan bahwa konsentrasi vitamin C dan nilai serapan (absorbansi) berbanding lurus dimana semakin besar konsentrasi vitamin C maka semakin besar pula nilai % inhibisinya begitupun sebaliknya. Pembuatan kurva kalibrasi ini berguna untuk menentukan aktivitas antioksidan pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu melalui persamaan regresi linear. Pada kurva kalibrasi diatas didapatkan nilai regresi linear sebesar  $y = 0,0194x + 0,4018$  dengan nilai  $R^2 = 0,9968$ , nilai koefisien kolerasi ( $r$ ) yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk nilai yang baik karena mendekati 1, menyatakan hubungan yang linear antara konsentrasi dengan serapan yang dihasilkan, dengan kata lain peningkatan nilai % inhibisi berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi yang sesuai dengan kriteria penerimaan koefisien korelasi ( $r$ ) yang telah memenuhi persyaratan koefisien korelasi (Miller dan Miller, 2010). Pengukuran kurva baku vitamin C diatas bertujuan sebagai pembanding dan acuan dalam menentukan besarnya kandungan aktivitas antioksidan pada sampel teh celup kulit buah mentah pisang kayu nantinya. Dari persamaan regresi linear tersebut diperoleh nilai persamaan regresi linear yang digunakan untuk menghitung nilai aktivitas antioksidan pada sampel seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) (Rahmayani *et al.*, 2013)

Pada penelitian ini senyawa pembanding yang digunakan adalah vitamin C (asam askorbat), vitamin C merupakan senyawa antioksidan alami yang sering digunakan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian antioksidan, karena senyawa antioksidan alami relatif aman dan tidak menimbulkan toksisitas (Kang et

al., 2017). Vitamin C juga berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai (Isnindar dkk, 2011). Setelah itu dilakukan uji aktivitas antioksidan pada sampel vitamin C sebagai pembanding. Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya aktivitas antioksidan larutan vitamin C (Rizkah *et al.*,2020).

Vitamin C yang digunakan adalah sebanyak 5 mg dilarutkan dengan methanol p.a 50 ml yang dibuat konsentrasi sebesar 100 ppm. Dari konsentrasi 100 ppm akan dibuat beberapa konsentrasi lebih kecil yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm bertujuan untuk mendapatkan serapan yang linear yang dapat digunakan sebagai pembanding kadar pada sampel. Setelah itu dimasukkan kedalam tabung reaksi. Kemudian diinkubasi selama 30 menit bertujuan untuk memberikan waktu terjadinya reaksi pendonoran terhadap radikal bebas yang optimum (cahyani., 2017). Terjadinya proses pendonoran terhadap radikal bebas ditandai dengan perubahan warna pada larutan sampel yang telah dicampur dengan DPPH, hal ini terjadi karena adanya senyawa dalam sampel yang mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas DPPH sehingga berubah warna dari ungu menjadi kuning. Larutan blanko yang digunakan yaitu methanol p.a bertujuan untuk membuat titik nol konsentrasi dari grafik kalibrasi. Setelah itu sampel diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Mulyani *et al.*, 2023).

Selanjutnya pengukuran absorbansi vitamin C dengan DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis. (Fegredo dkk, 2009). Kadar Vitamin C diperoleh dari analisis berdasarkan persamaan regresi linear plot dari absorbansi dengan konsentrasi menggunakan Microsoft Excell, sehingga didapatkan Persamaan Regresi Linear yaitu  $y = ax + b$ . persamaan dengan konsentrasi sebagai sumbu x dan absorbansi sebagai sumbu y (Rantung *et al.*, 2022).

#### **4.5.2 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan**

Sampel yang digunakan adalah seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var kayu*) dengan variasi waktu penyeduhan F0, F1, F2, F3, dan F4 dengan suhu 100°C dilakukan masing-masing waktu penyeduhan. Setiap variasi waktu penyeduhan diambil 2 ml kemudian masing masing ditambah 2 ml larutan DPPH dalam tabung reaksi dengan dilapisi aluminium foil hingga tertutup agar tidak terkena cahaya matahari langsung, kemudian diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur panjang gelombang menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang sudah dihasilkan saat pengukuran panjang gelombang

larutan DPPH (Fauzan *et al.*, 2022). Hasil pengukuran dan perhitungan persen inhibisi aktivitas antioksidan ditunjukkan pada **tabel 4.8** di bawah ini :

**Tabel 4.8** Hasil Aktivitas Antioksidan

Sampel Teh	Replikasi	A. Pengukuran	Rata-rata	% Inhibisi	Rata-rata % inhibisi	SD	% Inhibisi $\pm$ SD	Rerata Konsentrasi Vitamin C (ppm)
F0	1	0,800	0.800	48,32	48,31%	0,011	48,31 <sup>a</sup> $\pm$ 0,011	4,19 ppm
	2	0,779		49,68				
	3	0,801		48,26				
	4	0,801		48,26				
	5	0,809		47,74				
	6	0,811		47,61				
F1	1	0,755	0.757	51,23	51,04%	0,002	51,04 <sup>b</sup> $\pm$ 0,002	5,59 ppm
	2	0,755		51,23				
	3	0,761		50,84				
	4	0,759		50,97				
	5	0,759		50,97				
	6	0,758		51,03				
F2	1	0,609	0.609	60,66	60,61%	0,002	60,61 <sup>c</sup> $\pm$ 0,002	10,53 ppm
	2	0,607		60,79				
	3	0,608		60,72				
	4	0,611		60,53				
	5	0,612		60,47				
	6	0,612		60,47				
F3	1	0,644	0.654	58,40	57,72%	0,010	57,72 <sup>d</sup> $\pm$ 0,010	9,04 ppm
	2	0,642		58,53				
	3	0,651		57,95				
	4	0,657		57,56				
	5	0,663		57,17				
	6	0,670		56,72				
F4	1	0,680	0.701	56,07	54,67%	0,016	54,67 <sup>e</sup> $\pm$ 0,016	7,46 ppm
	2	0,684		55,81				
	3	0,701		54,72				
	4	0,713		53,94				
	5	0,715		53,81				
	6	0,717		53,68				

Keterangan: <sup>a</sup> = subset 1, <sup>b</sup> = subset 2, <sup>c</sup> = subset 3, <sup>d</sup> = subset 4, <sup>e</sup> = subset 5

Pada **Tabel 4.6** di atas dapat diketahui bahwa waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu F2 memiliki aktivitas senyawa antioksidan tertinggi yaitu sebesar 60,61%  $\pm$  0,002. Berdasarkan hasil yang didapatkan dapat diketahuibahwa penyeduhan mempengaruhi aktivitas antioksidan yang larut dalam seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu. Sedangkan waktu penyeduhan F1, F3, dan F4 memiliki nilai % inhibisi aktivitas antioksidan berturut-turut sebesar 51,04%  $\pm$  0,002, 57,72%  $\pm$  0,010, dan 54,67%  $\pm$  0,016. Berdasarkan hasil yang didapatkan sesuai dengan hasil penelitian (Sasmito *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa seduhan dari teh *Sonneratia alba* dengan menggunakan suhu 100<sup>o</sup>C selama F2 berhasil menarik senyawa antioksidan dengan sempurna. Huri (2016) menyatakan bahwa semakin lama waktu

penyeduhan akan meningkatkan aktivitas antioksidan teh daun sirsak. Hasil ini juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa semakin lama suatu senyawa diekstrak dalam suhu panas maka dapat mengakibatkan perubahan atau kerusakan pada senyawa bioaktif didalamnya (Fauzan *et al.*, 2022). Hal ini terbukti karena adanya penurunan persen inhibisi pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu pada F3 ( $57,72^d \pm 0,010$ ) dan F4 ( $54,67\% \pm 0,016$ ). Menurut Narsih (2018), pemanasan dengan durasi waktu yang lama dapat menurunkan aktivitas antioksidan pada tanaman herbal yang disebabkan oleh kerusakan komponen bioaktif yang mengakibatkan penurunan kemampuan terhadap penangkalan radikal bebas. Cheng *et al.* (2006) menambahkan bahwa panas tinggi pada waktu yang lama menyebabkan dekomposisi senyawa antioksidan menjadi bentuk lain sehingga menurunkan kemampuan aktivitas antioksidannya. Dapat diketahui bahwa waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu mempengaruhi aktivitas antioksidan yang larut dalam seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (Fauzan *et al.*, 2022).

Kadar aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan penyeduhan F1 yaitu sebesar  $51,04\% \pm 0,002$ . Hal ini diduga karena waktu penyeduhan rendah sehingga senyawa yang berkontribusi pada aktivitas antioksidan tidak terkestrak dengan sempurna. Narsih (2018) menyatakan bahwa waktu penyeduhan yang terlalu singkat berpengaruh pada kelarutan senyawa pada teh yang belum terekstraksi sampai titik optimal.

Selain peningkatan waktu, aktivitas antioksidan juga dapat dipengaruhi oleh kepolaran pelarut yang digunakan. Pada uji ini, pelarut yang digunakan adalah air ( $H_2O$ ) yang memiliki kepolaran yang sama dengan senyawa tanin dan flavonoid. Kiswando (2016) berpendapat bahwa senyawa polar hanya akan larut pada pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air. Faktor yang memengaruhi kepolaran senyawa adalah perbedaan keelektronegatifan dan kemudahan senyawa tersebut membentuk ikatan hidrogen. Perbedaan keelektronegatifan senyawa mengakibatkan perbedaan parsial atom-atom penyusun molekul sehingga senyawa tersebut bersifat polar. Selain itu, semakin kuat ikatan antar molekul senyawa maka senyawa tersebut semakin polar. Ikatan hidrogen adalah ikatan yang terjadi antara atom H dengan atom yang lebih elektronegatif yaitu atom F, O, dan N (Kiswando, 2016). Pada kasus ini, metabolit sekunder pada kelompok fenolik dalam teh celup kulit buah mentah pisang kayu memiliki ikatan hidrogen pada gugus hidroksilnya (-OH), oleh karena itu

ekstraksi tanin dan flavonoid dapat dilakukan dengan pelarut air yang bersifat polar (Fauzan *et al.*,2022).

Polcomy *et. al* (2001), menyatakan bahwa aktivitas antioksidan dari senyawa alamiah yang berasal dari tanaman seperti flavonoid disebabkan adanya gugus hidroksil pada struktur molekulnya. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang terdapat pada teh, buah-buahan, sayuran, anggur, bir dan kecap. Aktivitas antioksidan flavonoid tergantung pada struktur molekulnya terutama gugus prenil  $(CH_3)_2C=CH-CH_2-$ . Dalam penelitian menunjukkan bahwa gugus prenil flavonoid dikembangkan untuk pencegahan atau terapi terhadap penyakit-penyakit yang diasosiasikan dengan radikal bebas (Kristina, 2014).

Uji antioksidan dengan kesetimbangan kadar vitamin C yang terkandung di dalam seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu menggunakan metode DPPH. pada penelitian ini senyawa pembanding yang digunakan adalah vitamin C (asam askorbat). Vitamin C merupakan senyawa antioksidan alami yang sering digunakan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian antioksidan yang bersifat alami, relatif aman, dan tidak menimbulkan toksisitas. Vitamin C juga berfungsi sebagai antioksidan sekunder yaitu menangkap radikal bebas dan mencegah reaksi berantai radikal bebas (Martina *et al.*,2022).

Kadar vitamin C diperoleh dari analisis berdasarkan plot persamaan regresi linear % inhibisi vitamin C dengan konsentrasi menggunakan Microsoft Excel, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu  $y = ax + b$ . persamaan dengan konsentrasi sebagai sumbu x dan absorbansi % inhibisi sebagai sumbu y koefisien. Dari persamaan regresi linear diperoleh nilai  $y = 0,0194x + 0,4018$  dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,9968$ . Kemudian dari persamaan regresi linear dapat dihitung kesetaraan kadar vitamin C pada seduhan the celup kulit buah mentah pisang kayu. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berapa ekuivalen kadar vitamin C yang dimiliki oleh seduhan teh celup yang ditambahkan larutan DPPH dengan menghitung persamaan kadar vitamin C.

Berdasarkan **tabel 4.8** diketahui bahwa perhitungan konsentrasi rerata % inhibisi vitamin C didapatkan hasil bahwa pada seduhan teh celup F0 yaitu sebesar 48,31% inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 4,19 ppm, pada F1 yaitu sebesar 51,04% inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 5,59 ppm, pada F2 yaitu sebesar

60,61% inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 10,53 ppm, pada F3 yaitu 57,72% inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 9,04 ppm, dan pada F4 yaitu 54,67% inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 7,46 ppm.

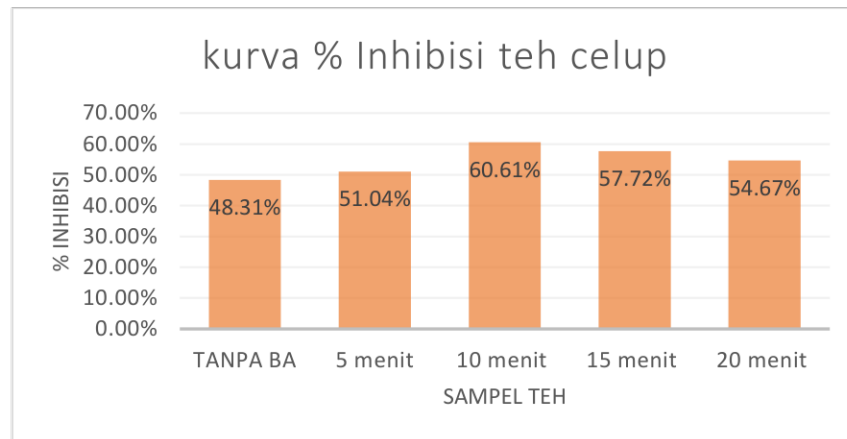
Hal ini menunjukkan bahwa pada variasi waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu, pada F2 yaitu sebesar 10,53 ppm memiliki kesetaraan kadar vitamin C paling tinggi dibandingkan pada F0, F1, F3, dan F4, hal ini menunjukkan bahwa pada F2 yaitu sebesar 60,61% inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 10,53 ppm berhasil menarik senyawa antioksidan dengan sempurna dan optimal pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu. Aktivitas antioksidan yang terkandung dalam teh celup yang dinilai melalui nilai absorbansi setara dengan vitamin C dapat diturunkan dari kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas radikal bebas dan mampu bereaksi dengan DPPH (Martina *et al.*, 2022).

Kulit Buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) memiliki senyawa antioksidan seperti fenolik dan flavonoid. Senyawa fenolik dan flavonoid telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hubungan antara total fenol dengan aktivitas antioksidan memiliki korelasi yang sangat kuat. Menurut Kahkoen *et al.*, (1999), senyawa – senyawa fenol memiliki aktivitas antioksidan karena sifat – sifat redoksnya. Senyawa fenolik bereaksi dengan mereduksi, mendonorkan atom hydrogen, sebagai peredam oksigen singlet, serta pengkelat logam yang potensial. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa buah mentah pisang kayu *Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) menghasilkan kadar senyawa fenolat dengan menggunakan metode ekstraksi remaserasi dengan hasil  $99.31 \pm 1,11$ . (Edo, 2022).

#### **4.5.3 % Inhibisi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. Var Kayu).**

Persen inhibisi adalah nilai penghambat radikal bebas. % inhibisi digunakan untuk mengukur presentase hambatan dari suatu bahan yang diujikan terhadap senyawa radikal bebas (Romansyah, 2012). Hasil dari perhitungan % inhibisi, didapatkan % inhibisi dengan variasi waktu penyeduhan t dapat dilihat pada **Gambar 4.2 :**





**Gambar 4.2** Grafik % Inhibisi Pada Teh Celup

% Inhibisi pada antioksidan adalah ukuran seberapa efektif antioksidan dalam menghambat atau mengurangi aktivitas oksidasi dalam sistem biologis atau kimiawi. Tinggi atau rendahnya aktivitas antioksidan sampel dengan metoda penangkapan radikal DPPH ini diketahui dari persentase inhibisinya. Semakin besar nilai persentase inhibisi sampel maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Madyawati *et al.*, 2023). Pada hasil diagram **Gambar 4.3** didapatkan bahwa sampel teh celup tanpa bahan aktif dan dengan bahan aktif memiliki kadar senyawa yang berbeda, karena bahan aktif kulit buah mentah pisang kayu memberikan konsentrasi aktivitas antioksidan terbesar pada teh. Pada hasil perhitungan % inhibisi pengujian antioksidan pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu % inhibisi tertinggi pada seduhan teh celup terdapat pada menit ke 10 (F<sub>2</sub>) yaitu sebesar 60,61%, hal ini dikarenakan semakin besar nilai absorbansi maka semakin tinggi nilai inhibisi, dimana aktivitas antioksidan pada seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu menit ke 10 (F<sub>2</sub>) paling tinggi (Pricilia paraeng, 2016). Sedangkan pada seduhan tanpa bahan aktif yaitu sebesar 48,31%, pada seduhan teh menit ke 5 (F<sub>1</sub>) yaitu sebesar 51,04%, pada seduhan teh menit ke 15 (F<sub>3</sub>) yaitu sebesar 57,72%, sedangkan pada seduhan teh menit ke 20 (F<sub>4</sub>) yaitu sebesar 54.67%.

Berdasarkan **gambar 4.3** diatas menunjukkan bahwa sampel teh celup tanpa bahan aktif dan dengan bahan aktif memiliki aktivitas senyawa yang berbeda, karena bahan aktif kulit buah mentah pisang kayu memberikan konsentrasi antioksidan terbesar pada teh. Diagram diatas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas antioksidan dan didapatkan konsentrasi paling optimal pada menit ke 10 (F<sub>2</sub>). Pada menit ke 15 (F<sub>3</sub>) dan 20 (F<sub>4</sub>) terjadi penurunan konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan, hal ini dikarenakan semakin lama waktu penyeduhan, ketika sudah

proses optimal yaitu pada waktu 10 ( $F_2$ ) menit akan terjadi proses kerusakan senyawa. Aktivitas Antioksidan semakin rendah karena suhu penyeduhan semakin rendah yang menyebabkan antioksidan tidak dapat terekstrak karena suhu terlalu tinggi yaitu  $100^{\circ}\text{C}$ . Semakin teh direndam maka antioksidan dalam teh akan semakin terekstrak dan terjadi oksidasi. Waktu penyeduhan yang terlalu singkat dapat membuat antioksidan di dalam teh belum terekstrak sepenuhnya sehingga antioksidan terendah adalah saat waktu penyeduhan tersingkat. Namun perlu diketahui bahwa menyeduh teh terlalu lama, selain antioksidan terekstrak namun juga membuat antioksidan teroksidasi dengan udara sehingga berdampak tidak baik bagi tubuh (Putri *et al.*, 2023).

Menurut Mulyati (1994), walaupun antioksidan terdapat pada bahan pangan secara alami, tetapi jika bahan tersebut dimasak (diseduh), maka kandungannya akan berkurang akibat terjadinya degradasi kimia dan fisik. Antioksidan alami mempunyai struktur kimia dan stabilitas berbeda-beda misalnya,  $\alpha$ -tokoferol cukup tahan terhadap panas, kehilangan selama proses pengolahan sebagian besar disebabkan oleh proses oksidasi. Asam askorbat dapat terdegradasi oleh panas, udara, kondisi alkali dan aktivitas enzim membentuk asam oksalat dan asam treonat secara irreversible. Karotenoid pada sel tanaman selain berada dalam bentuk kompleks dengan protein juga strukturnya banyak mengandung ikatan rangkap, sehingga relatif stabil terhadap pemasakan tetapi sangat sensitif terhadap oksidasi (Rasdiansyah *et al.*, 2014).

Senyawa antioksidan dikatakan stabil ketika senyawa tersebut mampu menjaga strukturnya dan tidak bereaksi dengan radikal bebas secara cepat. Stabilitas senyawa antioksidan sangat penting karena bekerja melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Oleh karena itu, senyawa antioksidan yang stabil dapat memberikan perlindungan yang optimal terhadap sel dan jaringan tubuh (Sasmito *et al.*, 2020).

## **4.6 Hasil Analisa Data Uji Aktivitas Antioksidan**

### **4.6.1 Hasil Uji Normalitas Dan Homogenitas**

Hasil uji normalitas Shapiro Wilk menggunakan (SPSS 23). Syarat data dikatakan berdistribusi normal dan homogen ketika hasil uji normalitas nilai ( $p > 0,05$ ). Dan dikatakan data menunjukkan adanya perbedaan ketika hasil uji beda nilai ( $p < 0,05$ ). Hasil uji Normalitas Shapiro Wilk (Mahmud, 2022) dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

**Tabel 4.9** Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji	Kelompok Perlakuan	P.value	Kesimpulan
Normalitas	Tanpa B.A	0.102	Nilai sig. 0.102 (>0,05)
	5 menit	0.307	Nilai sig. 0.307 (>0,05)
	10 menit	0.999	Nilai sig. 0.999 (>0,05)
	15 menit	0.765	Nilai sig. 0.765 (>0,05)
	20 menit	0.162	Nilai sig. 0.162 (>0,05)
Homogenitas	Perlakuan penyeduhan teh	0.005	Nilai sig. 0.005 (>0,05)

Berdasarkan hasil Statistik table uji normalitas diatas menunjukkan bahwa nilai sig. > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian Analisa data dapat menggunakan Analisa parametrik karena telah memenuhi persyaratan berdistribusi normal. Selanjutnya data yang berdistribusi normal dilakukan uji homogenitas. Hasil statistik pada uji homogenitas diperoleh hasil signifikan yaitu 0,005. Hal ini tidak sesuai dengan syarat dimana haruslah tingkat signifikannya diatas 0,05. Maka data diatas dikatakan tidak homogen. Menurut (Arif *et al.*, 2023) pengujian ANOVA satu arah masih bisa dilakukan karena syarat utama yang harus dipenuhi adalah harus berdistribusi normal (Arif *et al.*, 2023).

#### 4.6.2 Hasil Uji One Way Anova

Hasil analisis statistic uji lanjut perbedaan waktu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan menggunakan one way anova (SPSS 23). Syarat data dikatakan mempunyai perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) (Mahmud, 2022) hasil uji anova dapat dilihat pada tabel 4.8 :

**Tabel 4.10** Hasil Uji One Way Anova

Uji	F.hitung	P.Value	F.Tabel
One Way Anova	598.722	0.000	341.595

Berdasarkan data tabel diatas menunjukkan hasil uji ANOVA, bahwa dapat disimpulkan hipotesis yang diterima maupun ditolak. Pengambilan keputusan uji ANOVA dapat dilihat dari nilai F dan nilai *probability* pada kolom Sig. untuk penentuan keputusan dengan nilai Sig. jika *probability* > 0,05 maka H1 diterima, jika *probability* < 0,05 maka H0 ditolak. Berdasarkan data diatas nilai Sig. yang diperoleh yaitu sebesar  $0,000 < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Sehingga dari data diatas berarti “Ada perbedaan yang signifikan antara pengaruh

waktu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan pada teh kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var. Kayu*).

Berdasarkan hasil uji tukey didapatkan terdapat 5 subset yaitu a,b,c,d,e yang menunjukkan bahwa antar kelompok diatas terdapat perbedaan yang nyata dan signifikan antara subset perlakuan yaitu F0, F1, F2, F3, dan F4 terhadap subset aktivitas antioksidan. % Inhibisi tertinggi yaitu pada perlakuan F2 dengan aktivitas antioksidan sebesar 60.75. Dari hasil lanjutan uji tukey terdapat 5 subset yaitu a,b,c,d,e menunjukkan bahwa antar kelompok berbeda signifikan.

#### 4.6.3 Hasil Uji Korelasi

Metode statistik yang digunakan dalam analisa data adalah koefisien korelasi Pearson. Koefisien korelasi (r) digunakan untuk mengetahui kuat atau tidaknya hubungan antara variabel-variabel bebas dan variabel tidak bebas. Nilai koefisien korelasi berada antara 1 dan -1 ( $-1 \leq r \leq 1$ ). Variabel-variabel dikatakan memiliki korelasi yang kuat jika nilai koefisien korelasinya lebih besar dari 0,5 atau lebih kecil dari -0,5. Jika nilai koefisien korelasinya positif berarti kenaikan (penurunan) nilai variabel bebas pada umumnya diikuti oleh kenaikan (penurunan) nilai variabel tidak bebas, sedangkan jika nilai koefisien korelasinya negatif berarti kenaikan (penurunan) nilai variabel bebas pada umumnya diikuti oleh penurunan (kenaikan) nilai variabel tidak bebas (Budiwati et al., 2010).

**Tabel 4.11** Hasil Uji Kolerasi

Uji korelasi	Pearson colerration	Sig, (2-tailed)	Kesimpulan
Hubungan waktu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan	0,608	0.000	Ada hubungan dengan nilai sig. <0,05

Berdasarkan data hasil uji *correlation* di atas menunjukkan nilai Sig. 0,608 > 0,05 yang berarti bahwa ada hubungan antara aktivitas antioksidan terhadap perlakuan variasi waktu penyeduhan teh, dengan derajat hubungan sebesar 0,608 yang berkorelasi sedang karena masuk dalam rentang 0,41 s/d 0,60, dengan jenis hubungan antara variabel x (waktu penyeduhan) dan y (aktivitas antioksidan) bersifat positif (Di Carlo *et al.*, 1993). Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima bahwa “Ada hubungan antara aktivitas antioksidan terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var. Kayu*)”.

#### 4.7 Pembahasan

Pengambilan sampel bahan aktif dilakukan di kabupaten lumajang Jawa Timur, dan simplisia bahan tambahan didapatkan dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu. Determinasi tanaman buah pisang kayu dilakukan di LIPI Purwodadi dan untuk mengetahui buah mentah pisang kayu memang termasuk varietas kayu dengan melakukan pembuktian determinasi buah mentah pisang kayu di Dinas ketahanan pangan dan pertanian kabupaten lumajang. Untuk bahan tambahan surat determinasi didapatkan dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawamangu pada 4 Januari 2022. Pada formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Dimas *et al*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu merupakan formulasi yang paling efektif dan optimal sebagai antidiare, antibakteri, antioksidan, dan unggul pada uji hedonik yang meliputi warna seduhan teh, aroma dan rasa. sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui aktivitas optimal dari sediaan teh tersebut. Sebelum dilakukan pengujian secara kuantitatif perlu dilakukan uji secara kualitatif untuk memastikan dugaan terhadap proses lanjutan yang akan dilakukan.

Selanjutnya dilakukan uji kualitatif aktivitas antioksidan dengan menggunakan KLT, berdasarkan hasil uji KLT antioksidan bercak yang diperoleh menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning dengan latar ungu. Hasil kromatogram teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) intensitas warna kuning yang dihasilkan setelah disemprot DPPH dapat digunakan sebagai gambaran aktivitas peredaman DPPH oleh senyawa yang terkandung dalam bercak (Depkes, 2020). Semakin kuat intensitas warna kuning yang dihasilkan maka semakin kuat aktivitas peredamannya. Nilai Rf yang baik untuk antioksidan yaitu paling tinggi, yang berarti antioksidan tersebut efektif dalam melawan kerusakan oksidatif. Diperoleh bercak dengan intensitas warna kuning paling kuat dan lemah yaitu 0,8 dan 0.21 yaitu pada sampel seduhan menit ke 10, menurut literatur yaitu nilai Rf yang baik untuk antioksidan yaitu paling tinggi, yang berarti antioksidan tersebut efektif dalam melawan kerusakan oksidatif. Nilai Rf 0,8 diduga merupakan senyawa flavonoid, menurut (Rizki *et al*, 2021) nilai Rf yang baik pada senyawa flavonoid yaitu pada rentang 0,2-0,8nm, sehingga teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca L. Var Kayu*) positif mengandung senyawa flavonoid

yang dibuktikan dengan adanya penampak noda berwarna kuning dan nilai Rf yang memenuhi rentang.

Selanjutnya dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari masing-masing seduhan. Penentuan aktivitas antioksidan pada teh celup kulit buah mentah pisang kayu, terlebih dahulu dilakukan pengujian panjang gelombang maksimum. Hasil penelitian yang didapatkan bahwa panjang gelombang maksimum DPPH dengan diukur panjang serapannya pada panjang gelombang 400 – 800 nm menggunakan spektrofotometri UV-vis panjang gelombang yang diperoleh yaitu 515 nm dimana warna yang diserap adalah warna ungu yang akan memberikan serapan pada panjang gelombang antara 500-560 nm (Simanjuntak, 2015). penetapan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui besar panjang gelombang yang dibutuhkan larutan DPPH untuk mencapai serapan maksimum (Ryanata, 2015).

Pengukuran kurva baku vitamin C sebagai pembanding dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan baku kerja dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm pada Panjang gelombang 515 nm. Pada kurva kalibrasi didapatkan nilai regresi linear sebesar  $y = 0,0194x + 0,4018$  dengan nilai  $R^2 = 0,9968$ , Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa konsentrasi vitamin C dengan % inhibisi absorbannya berbanding lurus, semakin kecil suatu konsentrasi maka % inhibisi absorbannya akan semakin besar dan sebaliknya. Nilai koefisien korelasi (r) yang dihasilkan pada penelitian ini mendekati 1 menyatakan hubungan yang linear antara konsentrasi dengan serapan yang dihasilkan, dengan kata lain peningkatan nilai absorbansi berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi yang sesuai dengan kriteria penerimaan koefisien korelasi (r) yang telah memenuhi persyaratan koefisien korelasi. Nilai r menyatakan korelasi antara variable bebas dan terikat yang sangat kuat antara absorbansi dan konsentrasi. Kurva kalibrasi bertujuan untuk mengetahui besar suatu kandungan alkaloid pada seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu dengan beberapa variasi penyeduhan.

Hasil perhitungan pengujian aktivitas antioksidan pada buah mentah pisang kayu menggunakan SPSS 23 dengan pengujian normalitas, one way anova, tukey dan pearson. Untuk uji normalitas teh tanpa bahan aktif nilai sig sebesar  $0.102 \geq 0.05$ , uji normalitas penyeduhan 5 menit  $0.307 \geq 0.05$ , uji normalitas penyeduhan 10 menit  $0.999 \geq 0.05$ , uji normalitas penyeduhan 15 menit  $0.765 \geq 0.05$  dan untuk uji normalitas penyeduhan 20 menit sebesar  $0.162 \geq 0.05$ .

Berdasarkan hasil uji one way anova dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian hipotesis adanya perbedaan kinerja yang signifikan antara waktu penyeduhan dengan

aktivitas antioksidan. Hasil ini ditunjukkan dengan nilai Ftabel sebesar 341.595 dan nilai probabilitas (sig) sebesar 0.000  $H_0$  ditolak, dimana  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  dan probabilitasnya (sig)  $\leq 0.05$ . Nilai  $F_{hitung}$  dari tabel anova sebesar 598.722 sehingga  $598.722 \geq 341.595$  dan nilai probabilitas (sig) pada tabel anova 0.000 sedangkan taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$  sehingga  $0.000 \leq 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan hasil pengujian hipotesis ada perbedaan hasil aktivitas antioksidan yang signifikan. Hasil pengujian Tukey terdapat 5 subset yaitu a,b,c,d,e yang menunjukkan bahwa antar kelompok diatas terdapat perbedaan yang nyata dan signifikan antara subset perlakuan tanpa BA, seduhan 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit terhadap subset kadar total alkaloid. Kadar total alkaloid tertinggi yaitu pada perlakuan seduhan 10 menit dengan aktivitas antioksidan sebesar 60.756667. Dari hasil lanjutan uji tukey terdapat 5 subset yaitu a,b,c,d,e menunjukkan bahwa antar kelompok berbeda signifikan.

Berdasarkan hasil uji pearson menunjukkan bahwa terdapat terdapat hubungan antara perlakuan waktu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan atau berkorelasi karena nilai sig.  $0.000 < 0,05$ . Hasil nilai pearson correlation sebesar 0.608 yang waktu penyeduhan berhubungan secara positive terhadap aktivitas antioksidan dengan hubungan korelasi sedang maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Kesimpulanya berdasarkan hasil penelitian seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu terjadi kenaikan % inhibisi pada waktu penyeduhan 10 menit dan memiliki kandungan senyawa antioksidan tertinggi yaitu sebesar  $60,61\% \pm 0.00$ , pada F2 yaitu sebesar  $60,61\%$  inhibisi memiliki kesetaraan aktivitas antioksidan dengan vitamin C sebanyak 10,53 ppm, Pada menit ke 15 dan 20 terjadi penurunan konsentrasi aktivitas antioksidan yaitu sebesar  $57,72\% \pm 0.01$  pada menit ke 15 dan  $54,67\% \pm 0.01$  pada menit ke 20, hal ini dikarenakan semakin lama waktu penyeduhan, ketika sudah proses optimal yaitu pada waktu 10 menit akan terjadi proses kerusakan senyawa. Sedangkan untuk kandungan antioksidan terendah sebesar  $51.04\% \pm 0.00$  dengan menggunakan sampel teh celup tanpa bahan aktif, hal ini disebabkan karena bahan aktif kulit buah mentah pisang kayu menyumbangkan aktivitas antioksidan tertinggi.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa data menggunakan uji parametrik. Hasil uji pengaruh menggunakan One Way ANOVA didapatkan hasil bahwa ada pengaruh antara waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu) terhadap aktivitas antioksidan dengan perolehan nilai sig.  $0,00 < 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima “Ada perbedaan antara aktivitas antioksidan terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu).
2. Berdasarkan uji hubungan menggunakan uji korelasi pearson diperoleh hasil nilai sig.  $0,00 < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat hubungan antar variabel, dengan arah hubungan yang positif dan memiliki derajat hubungan yang kuat. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima “Ada hubungan antara kadar total flavonoid terhadap perbedaan waktu penyeduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L. Var. Kayu)”.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai studi pengaruh variasi suhu penyeduhan paling optimum untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada seduhan teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu), serta memeriksa bagaimana pengaruh suhu pada aktivitas antioksidan yang berperan sebagai agen antidiare pada formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu (*Musa paradisiaca* L.Var. Kayu),



## DAFTAR PUSTAKA

- Aboul-Enein, A. M., Salama, Z. A., Gaafar, A. A., Aly, H. F., Bou-Elella, F. A., & Ahmed, H. A. (2016). Identification of phenolic compounds from banana peel (*Musa paradisiaca* L.) as antioxidant and antimicrobial agents. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 8(4), 46–55.
- Adelia, S. R. (2023). Uji Aktivitas Antidiare Teh Celup Buah Mentah Pisang Kayu (*Musa paradisiaca* L. Var Kayu) dengan Metode Proteksi Antimotilitas. Universitas Anwar Medika.
- Adrianto, A., Santoso, J., & Suprasetya, E. (2017). Uji Efektivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Dengan Induksi Oleum ricini. *Jurnal Permata Indonesia*.
- Aisyatussupriana, S. (2018). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap beberapa Komponen Mutu Teh Kulit Menlinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri Universitas Mataram*, 2.
- Amra, R. S. (2014). Analisis Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Metode DPPH (1,1 difenil-2-pikrilhidrazil).
- Ananta, I. G. B. T., Rita, W. S., & Parwata, I. M. O. A. (2018). Potensi Ekstrak Limbah Kulit Pisang Lokal (*Musa* sp) sebagai Antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(1), 21–29.
- Ayu, K., Mentah, B., Kayu, P., Kayu, L. V., & Metode, D. (2023). uji aktivitas antibakteri *eschericia coli* pada teh uji aktivitas antibakteri *eschericia coli* pada teh celup kulit , daging , buah mentah pisang kayu ( *musa paradisiaca* l . var . kayu ) dengan metode difusi. Universitas Anwar Medika.
- Banowati, T. N., & Silviana, W. (2023). *Penggunaan Ekstrak Kulit Pisang Ambon Sebagai Baku Pembuatan Moutwash Herbal*. 6(1), 27–33.
- Budiwati, T., Budiyo, A., Setyawati, W., Indrawati, A., Bidang, P., Ozon, P., & Polusi, D. (2010). *unsur-unsur kimia air hujan di bandung*. 7(2), 100–112.
- Cahyani, R., Susanto, Y., & Khumaidi, A. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksik Ekstrak Etanol Daun hantap (*Sterculia coccinea* Jack.). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(1).
- Chadijah, S., Musdalifah, M., Qaddafi, M., & Firmanelty, F. (2021). Optimalisasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) P+3 terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Katekin dan Tanin. *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 1(1), 59–65.
- Dimas, S. M. (2023). uji aktivitas antidiare teh celup buah mentah pisang kayu ( *musa paradisiaca* l . var kayu dengan metode proteksi antimotilitas. Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika, Sidoarjo, Indonesia.
- Edo Pratama, S. (2022). *Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar senyawa fenolik buah mentah pisang kayu (musa paradisiaca l. var. kayu) sebagai obat antidiare*. Universitas Anwar Medika.

- Fadhilah, Z. H., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigallocatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 31.
- Fajar, R. I., Wrasati, L. P., & Suhendra, L. (2018). Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Hijau Pada Perlakuan Suhu Awal Dan Lama Penyeduhan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(3), 196.
- Finanda, V., Qowiyyah, A., & Sukandar, E. Y. (2022). *review : herbal untuk penanganan diare (herbs for treating diarrhea: Review)*. 6(1), 2598–2095.
- Fitri, H. (2023). Pengaruh Penambahan Daun Mint (*Mentha piperita L.*) Terhadap Karakteristik Teh Kahwa Daun. In *Universitas Andalas Padang*.
- Hardiningsih, I. A. (2018). *Hubungan Tingkat Asupan Protein Dan Pada Penderita Diare Di RSUD Tugu Rejo Semarang*. 51(1), 51.
- Kang, J., Lung, S., & Destiani, D. P. (2017). Farmaka Farmaka. *Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E Dengan Metode DPPH*, 15, 53–62.
- Karim, K., Jura, M. R., & Sabang, M. (2015). *uji aktivitas antioksidan ekstrak daun patikan kebo ( Euphorbia hirta L .) Activity Test Of Patikan Kebo ( Euphorbia Hirta L .) Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Patikan Kebo*4(May), 56–63.
- Khartik, M. D., Yudistira, A., & Abdullah, S. S. (2021). *antioxidant activity test of liosina paradoxa sponge ethanol extract collected from mantehage islands uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol spons Liosina paradoxa yang*. 10, 774–779.
- Kiromah, N. Z. W., Fitriyati, L., & Husein, S. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Dan Akuades Daun Ganitri ( Elaeocarpus ganitrus Roxb .) Dengan Metode*. 79–85.
- Klau, I. C. S., Ningsih, A. W., & Putra, W. F. I. (2021). profil rendemen ekstrak dan fraksi kulit buah,daging buah dan buah pisang mentah (*Musa paradisiaca L.*). *Journal Of Pharmacy Science And Technology*, 3(1), 181–190.
- Kushargina, R., Kusumaningati, W., & Yuniyanto, A. E. (2022). pengaruh bentuk, suhu, dan lama penyeduhan terhadap sifat organoleptik dan aktivitas antioksidan teh herbal bunga telang (*Clitoria Ternatea L.*). *Gizi Indonesia*, 45(1), 11–22.
- Lestari, D., Ma, M. D., Pratiwi, J., & Saputri, L. H. (2021). *uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mangga kasturi ( mangifera casturi kosterm .) antioxidant activity of ethanol extract of mangga kasturi leaves ( Mangifera casturi Kosterm .)*. 3(3), 162–173.
- Lina, R. N., & Rahmawaty, A. (2021). Uji Efek Antidiare Kombinasi Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Rumput Teki (*Cyperus rotundus L.*) pada Mencit Jantan. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 8–15.
- Listiana, L., Wahlanto, P., Sintia R, S., & Ismail, R. (2022). *Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (Nothopanax scutellarium Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer Uv-Vis*. 01(01), 62–73.

- M Dimas Septiawan, S. (2023). *Uji Aktivitas Antidiare Teh Celup Buah Mentah Pisang Kayu Menggunakan Metode Proteksi Diare*. Universitas Anwar Medika.
- Mahmud, R. (2022). *( Metroxylon sagu rottb ) di desa pangi kecamatan dulupi kabupaten boalemo*.
- Muhammad Fauzan, Sulmartiwi, L., & Saputra, E. (2022). Influence of Brewing Time and Temperature on Antioxidant Activity of Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Fruit Peel Extract as a Potential Functional Drink. *Journal of Marine and Coastal Science*, 11(3), 119–127.
- Mulyani, F., Rahayu, Y. P., Daulay, A. S., Nasution, H. M., Farmasi, P. S., Farmasi, F., Muslim, U., Al, N., & Utara, S. (2023). *Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mangga kasturi (Mangifera casturi Koesterm.) dari Gampong Drien Bungong, Pidie Jaya dengan metode DPPH Fitri. 1*, 49–63.
- Nabila, J. R., Lailaturohmah, S., & Aulia, M. E. C. (2022). *Potensi Buah Anggur Sebagai Anti Aging Alami Dalam Perspektif Sains Dan Islam. Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 4(1), 150–154.
- Ningsih, A. W., Rochmanti, M., & Basori, A. (2020). Effectiveness of Antidiarrheal Unripe Wooden Banana (*Musa paradisiaca* L.) in Male Balb-C/Mice Induced with *Escherichia coli*. *Folia Medica Indonesiana*, 56(3), 208.
- Prasetyo, E., Kiromah, N. Z. W., & Rahayu, T. P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinnus* L.) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 75.
- Pratiwi, A. R. H. (2023). *BIOMA : Jurnal biologi makassar extract anredera cordifolia ( Ten .) Steenis. 7168*(August 2022), 66–74.
- Pratiwi, S. A., Februyani, N., & Basith, A. (2023). *Pharmacy Medical Journal Vol.6 No.2, 2023 Skrining dan Uji Penggolongan Fitokimia dengan Metode KLT pada Ekstrak Etanol Kemangi (Ocium basilicum L ) dan Sereh Dapur (Cymbopogon ciratus)*. 6(2), 140–147.
- Product, N. (2023). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 06, 55–61.
- Putra, I. W. E. P., Wrasiasi, L. P., & Wartini, N. M. (2020). Pengaruh Suhu Awal dan Lama Penyeduhan terhadap Karakteristik Sensoris dan Warna Teh Putih Silver Needle (*Camellia assamica*) Produksi PT. Bali Cahaya Amerta. *Jurnal Rekamaya Dan Manajemen Agroindustri*, 8(4), 492.
- Rahayu, S., Vifta, R., & Susilo, J. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo Menggunakan Metode FRAP. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(2), 1–9.
- Rahmayani, U., Pringgenies, D., Djunaedi, A., Program Kelautan, I., Diponegoro, U., & Tembalang, K. (2013). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Keong Bakau ( Telescopium telescopium ) dengan Pelarut yang Berbeda terhadap Metode DPPH ( Diphenyl Picril Hidrazil) Ulfah Rahmayani ) , Delianis*

*Pringgenies, Ali Djunaedi. 2.*

- Randan, E. J., Rija'i, H. R., & Ahmad, I. (2023). Skrining Fitokimia dan Profil KLT Antioksidan Ekstrak Metanol dan Ekstrak Partisi N-Heksana Akar Bajakah (*Uncaria nervosa* Elmer). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 17, 1–6.
- Rantung, O., Korua, A. I., Datau, H., Universitas, T., Ratulangi, S., Majidi, A., & Quruby, A. (2022). *Perbandingan Ekstraksi Vitamin C dari 10 Jenis Buah-Buahan Menggunakan Sonikasi dan Homogenisasi* PENDAHULUAN ISSN 2655 4887 ( Print ), ISSN 2655 1624 ( Online ) ISSN 2655 4887 ( Print ), ISSN 2655 1624 ( Online ). 4(3), 124–133.
- Riska. (2023). kesetaraan kadar vitamin c pada teh celup buah mentah pisang kayu ( *Musa Paradisiaca L . Var . Kayu* ).
- Salmiyah S, B. A. (2018). 50 10,94. *Hospital Majapahit*, 10(1), 43–50.
- Sasmito, B. B. (2020). Pengaruh suhu dan waktu penyeduhan teh hijau daun sonneratia alba terhadap aktivitas antioksidannya. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 109–115.
- Siburian, R. B., Jose, C., & Kartika, G. F. (2013). Total Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Produk The Hijau dan Tanaman Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) dengan Perlakuan ETT Rempah-rempah. *Analisis Pendapatan Dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani*, 53(9), 1689–1699.
- Souhoka, F. A., Hattu, N., & Huliselan, M. (2019). *uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol biji kesumba keling ( Bixa orellana L ) Antioxidant Activity Test Of Methanol Extract Of Kesumba Keling ( Bixa orellana L ) Seeds*. 7(1), 25–31.
- Suhaenah, A., Nuryanti, S., Abidin, Z., & Rahman, H. F. (2023). *skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun karet kebo ( ficus elastica ) dengan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil) (Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Test of The Ethyl*. 15(1), 2085–4714.
- Sumarno, T., Kunarto, B., & Sani, E. Y. (2021). Pengaruh lama Penyeduhan Teh Hitam (*Camellia sinensis* L.) Berbantu Glombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Repository USM*, 18(2), 1–8.
- syam, A. S. R. (2021). Optimalisasi suhu dan waktu penyeduhan teh celup herbal Daun kersen (*muntingia calabura l.*) Dalam mempertahankan Kandungan total senyawa flavonoid. *optimalisasi suhu dan waktu penyeduhan teh celup herbal daun kersen (muntingia calabura l.) dalam mempertahankan kandungan total senyawa flavonoid*, 9–10.
- Tiyani, U., Suharti, S., & Andriani, S. (2020). Formulasi dan Uji Organoleptik Teh Celup Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) untuk Memelihara Kadar Gula Darah dan Penambahan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Penghangat Tubuh. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 4(1), 43–49.
- Ulfa, A., Ekastuti, D. R., & Wresdiyati, T. (2020). Potensi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*) dan Uli (*Musa paradisiaca sapientum*)

Menaikkan Aktivitas Superoksida Dismutase dan Menurunkan Kadar Malondialdehid Organ Hati Tikus Model Hiperkolesterolemia. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 8(1), 40–46.

Werdhasari, A. (2014). Asri Wedhasari. *Peran Antioksidan Bagi Kesehatan*, 03(Jurnal Biotek Medisiana Indonesia), 59–68.

Wicaksono, L. A., Djajati, S., & Laksmi, A. N. E. (2021). Karakteristik Teh Herbal Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Pengkayaan Kolagen Ikan. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 4(2), 163–180.

Xu, B., Qin, W., Xu, Y., Yang, W., Chen, Y., Huang, J., Zhao, J., & Ma, L. (2021). *Artikel Penelitian Suplementasi Quercetin dari Makanan Mengurangi Diare dan Kerusakan Usus dengan Mengatur Mikrobiota Usus pada Anak Babi yang Disapuh*. 2021, 1–19.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Keterangan Varietas Buah Pisang Kayu



## PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG DINAS KETAHANAN PANGAN DAN PERTANIAN

KAWASAN WONOREJO TERPADU, Telp./Fax. (0334) 892916, 892917  
email : pertanian\_lumajangkab.go.id – website : pertanian.lumajangkab.go.id  
LUMAJANG – 67358

### SURAT KETERANGAN

Berdasarkan surat Saudara, Nomor 61a/SP/UAM/RK-V/2022 bahwa Buah pisang yang dibawa oleh Saudari Livia Eka Puspitawati tersebut benar buah pisang varietas pisang kayu asli Kabupaten Lumajang





Lumajang, 30 Mei 2022

Mengetahui,  
PENGAWAS MUTU HASIL PERTANIAN



## Lampiran 2. Surat Determinasi Buah Mentah Pisang Kayu

 **LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA  
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)  
BALAI KONSERVASI TUMBUHAN  
KEBUN RAYA PURWODADI**   
Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163  
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 426046  
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>

---

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN**  
No: 0091/IPH.06/HM/2019

Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dengan ini menerangkan bahwa material tumbuhan yang dibawa oleh:

Nama : Arista Wahyu Ningsih, S.Farm, Apt  
NIM : 011714153005  
Instansi : Program Studi Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.  
Tanggal material diterima : 3 Januari 2019

Telah diidentifikasi determinasi berdasarkan koleksi herbarium dan koleksi kebun serta referensi ilmiah, dengan hasil sebagai berikut:


Kingdom : Plantae  
Division : Magnoliophyta  
Class : Liliopsida  
Subclass : Zingiberidae  
Ordo : Zingiberales  
Family : Musaceae  
Genus : Musa  
Species : *Musa paradisiaca* L.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1968 Flora of Java Vol.III. NVP Noordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 26
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XVIII
3. Heyne K. 1987. Tanaman Berguna Indonesia I Hal. 1756




Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Purwodadi, 9 Januari 2019  
An. Kusuma  
Kepala Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan

  
Dr. Sugeng Budiharta, M.Sc




Scanned by TapScanner

### Lampiran 3. Surat Determinasi Kayu Secang




	<p style="text-align: center;"><b>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN</b> <b>RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. SARDJITO</b> LABORATORIUM PENGUJIAN - UPF PELAYANAN KESEHATAN TRADISIONAL TAWANGMANGU Jl. Raya Liris No. 11 Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah 57792 Telepon (0271) 697010 Faksimili (0271) 697451</p>																						
<p>Kepada Ahda Ratu Rahmani Asyah Prodi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika Jalan By Pass Krian KM 33, Sidoarjo - Jawa Timur</p>																							
<b>LAPORAN HASIL UJI</b>																							
Nomor	:	TL.02.04/D.XI.6/133.020/2024																					
Nomor permohonan	:	PE/I/2024/07																					
Tanggal terbit	:	4 Januari 2024																					
Halaman	:	1 dari 2																					
<b>IDENTITAS SAMPEL</b>																							
Nama sampel	:	Secang																					
Merek	:	-																					
Bentuk sampel	:	Simplisia																					
Keterangan sampel	:	-																					
Tanggal Penerimaan	:	2 Januari 2024																					
Tanggal Pelaksanaan	:	3 Januari 2024																					
Jenis Pengujian	:	Fisika/Kimia/Mikrobiologi																					
Hasil Pengujian	:	Terlampir																					
<b>HASIL PENGUJIAN</b>																							
Nomor	:	TL.02.04/D.XI.6/133.020/2024																					
Nomor pengujian	:	PE/I/2024/07																					
Halaman	:	2 dari 2																					
<table border="1"><thead><tr><th>Parameter</th><th>Satuan</th><th>Hasil</th><th>Metode Uji / Teknik</th></tr></thead><tbody><tr><td><i>Determinasi Tanaman</i></td><td></td><td></td><td>Organoleptik</td></tr><tr><td>Famili</td><td>-</td><td>Fabaceae</td><td></td></tr><tr><td>Spesies</td><td>-</td><td><i>Biancaea sappan</i> (L.) Tod.</td><td></td></tr><tr><td>Sinonim</td><td>-</td><td><i>Caesalpinia sappan</i> L.</td><td></td></tr></tbody></table>	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik	<i>Determinasi Tanaman</i>			Organoleptik	Famili	-	Fabaceae		Spesies	-	<i>Biancaea sappan</i> (L.) Tod.		Sinonim	-	<i>Caesalpinia sappan</i> L.				
Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik																				
<i>Determinasi Tanaman</i>			Organoleptik																				
Famili	-	Fabaceae																					
Spesies	-	<i>Biancaea sappan</i> (L.) Tod.																					
Sinonim	-	<i>Caesalpinia sappan</i> L.																					
<p>Kepala Instalasi Penunjang, Penelitian, dan Penyediaan Produk,</p>  <p>Santoso, S.Farm. NIP 198204092006041003</p>																							






## Lampiran 4. Surat Determinasi Kayu Manis

	<p style="text-align: center;"><b>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN</b> RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. SARDJITO LABORATORIUM PENGUJIAN - UPF PELAYANAN KESEHATAN TRADISIONAL TAWANGMANGU Jl. Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar Jawa Tengah 57792 Telepon (0271) 697010 Fakamli (0271) 697451</p>																						
<p>Kepada Ahda Ratu Rahmani Asyah Prodi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika Jalan By Pass Krian KM 33, Sidoarjo - Jawa Timur</p>																							
<b>LAPORAN HASIL UJI</b>																							
Nomor	:	TL.02.04/D.XI.6/133.021/2024																					
Nomor permohonan	:	PE/I/2024/08																					
Tanggal terbit	:	4 Januari 2024																					
Halaman	:	1 dari 2																					
<b>IDENTITAS SAMPEL</b>																							
Nama sampel	:	Kayu Manis																					
Merek	:	-																					
Bentuk sampel	:	Simplisia																					
Keterangan sampel	:	-																					
Tanggal Penerimaan	:	2 Januari 2024																					
Tanggal Pelaksanaan	:	3 Januari 2024																					
Jenis Pengujian	:	Fisika/Kimia/Mikrobiologi																					
Hasil Pengujian	:	Terlampir																					
<b>HASIL PENGUJIAN</b>																							
Nomor	:	TL.02.04/D.XI.6/133.021/2024																					
Nomor pengujian	:	PE/I/2024/08																					
Halaman	:	2 dari 2																					
<table border="1"><thead><tr><th>Parameter</th><th>Satuan</th><th>Hasil</th><th>Metode Uji / Teknik</th></tr></thead><tbody><tr><td><b>Determinasi Tanaman</b></td><td></td><td></td><td>Organoleptik</td></tr><tr><td>Famili</td><td>-</td><td>Lauraceae</td><td></td></tr><tr><td>Spesies</td><td>-</td><td><i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees &amp; T.Nees) Blume</td><td></td></tr><tr><td>Sinonim</td><td>-</td><td><i>Laurus burmanni</i> Nees &amp; T.Nees</td><td></td></tr></tbody></table>	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik	<b>Determinasi Tanaman</b>			Organoleptik	Famili	-	Lauraceae		Spesies	-	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume		Sinonim	-	<i>Laurus burmanni</i> Nees & T.Nees				
Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik																				
<b>Determinasi Tanaman</b>			Organoleptik																				
Famili	-	Lauraceae																					
Spesies	-	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume																					
Sinonim	-	<i>Laurus burmanni</i> Nees & T.Nees																					
<p>Kepala Instalasi Penunjang, Penelitian, dan Penyediaan Produk,</p>  <p>Santoso, S.Farm. NIP 198204092006041003</p>																							









## Lampiran 5. Surat Determinasi Daun Mint

	<b>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN</b> RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. SARDJITO LABORATORIUM PENGUJIAN - UPF PELAYANAN KESEHATAN TRADISIONAL TAWANGMANGU Jl. Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar Jawa Tengah 57792 Telepon (0271) 697010 Faksimili (0271) 697451		
<p>Kepada Ahda Ratu Rahmani Asyah Prodi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika Jalan By Pass Krian KM 33, Sidoarjo - Jawa Timur</p>			
<b>LAPORAN HASIL UJI</b>			
Nomor	: TL.02.04/D.XI.6/133.019/2024		
Nomor permohonan	: PE/1/2024/06		
Tanggal terbit	: 4 Januari 2024		
Halaman	: 1 dari 2		
<b>IDENTITAS SAMPEL</b>			
Nama sampel	: Mentha		
Merek	: -		
Bentuk sampel	: Simplisia		
Keterangan sampel	: -		
Tanggal Penerimaan	: 2 Januari 2024		
Tanggal Pelaksanaan	: 3 Januari 2024		
Jenis Pengujian	: Fisika/Kimia/Mikrobiologi		
Hasil Pengujian	: Terlampir		
<b>HASIL PENGUJIAN</b>			
Nomor	: TL.02.04/D.XI.6/133.019/2024		
Nomor pengujian	: PE/1/2024/06		
Halaman	: 2 dari 2		
<b>Parameter</b>	<b>Satuan</b>	<b>Hasil</b>	<b>Metode Uji / Teknik</b>
<i>Determinasi Tanaman</i>			Organoleptik
Famili	-	Lamiaceae	
Spesies	-	<i>Mentha × piperita</i> L.	
Sinonim	-	<i>Mentha aquatica</i> var. <i>piperita</i> (L.) Alef.	
<p>Kepala Instalasi Penunjang, Penelitian, dan Penyediaan Produk,</p>  Santoso, S.Farm. NIP 198204092006041003			






## Lampiran 6. Surat Determinasi Daun Teh Hitam

 <p><b>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN</b> RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. SARDJITO LABORATORIUM PENGUJIAN - UPF PELAYANAN KESEHATAN TRADISIONAL TAWANGMANGU Jl. Raya Laseu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar Jawa Tengah 57792 Telepon (0271) 697010 Faksimili (0271) 697451</p> 																				
<p>Kepada Ahda Ratu Rahmani Asyah Prodi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika Jalan By Pass Krian KM 33, Sidoarjo - Jawa Timur</p>																				
<b>LAPORAN HASIL UJI</b>																				
<p>Nomor : TL.02.04/D.XI.6/133.022/2024 Nomor permohonan : PE/1/2024/09 Tanggal terbit : 4 Januari 2024 Halaman : 1 dari 2</p>																				
<p><b>IDENTITAS SAMPEL</b> Nama sampel : Teh Merek : - Bentuk sampel : Simplisia Keterangan sampel : -</p>																				
<p>Tanggal Penerimaan : 2 Januari 2024 Tanggal Pelaksanaan : 3 Januari 2024 Jenis Pengujian : Fisika/Kimia/Mikrobiologi Hasil Pengujian : Terlampir</p>																				
<b>HASIL PENGUJIAN</b>																				
<p>Nomor : TL.02.04/D.XI.6/133.022/2024 Nomor pengujian : PE/1/2024/09 Halaman : 2 dari 2</p>																				
<table border="1"><thead><tr><th>Parameter</th><th>Satuan</th><th>Hasil</th><th>Metode Uji / Teknik</th></tr></thead><tbody><tr><td><i>Determinasi Tanaman</i></td><td></td><td></td><td>Organoleptik</td></tr><tr><td>Famili</td><td>-</td><td>Theaceae</td><td></td></tr><tr><td>Spesies</td><td>-</td><td><i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze</td><td></td></tr><tr><td>Sinonim</td><td>-</td><td><i>Camellia thea</i> Link</td><td></td></tr></tbody></table>	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik	<i>Determinasi Tanaman</i>			Organoleptik	Famili	-	Theaceae		Spesies	-	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze		Sinonim	-	<i>Camellia thea</i> Link	
Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji / Teknik																	
<i>Determinasi Tanaman</i>			Organoleptik																	
Famili	-	Theaceae																		
Spesies	-	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze																		
Sinonim	-	<i>Camellia thea</i> Link																		
<p>Kepala Instalasi Penunjang, Penelitian, dan Penyediaan Produk,  Santoso, S.Farm. NIP 198204092006041003</p>																				




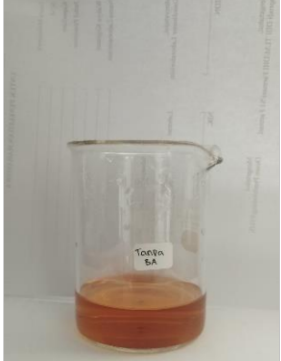


**Lampiran 7.** Proses pembuatan simplisia kulit buah mentah pisang kayu

	
<p>Proses pemanenan buah mentah pisang kayu</p>	<p>Proses pencucian buah mentah pisang kayu sembari dilakukan sortasi basah</p>
	
<p>Proses pemisahan buah dengan kulit buah</p>	<p>Proses pencucian kulit buah mentah pisang kayu yang terpilih</p>
	
<p>Proses perajangan kulit buah mentah pisang kayu</p>	<p>Hasil rajangan kulit buah mentah pisang kayu</p>
	
<p>Proses pengeringan simplisia dengan menggunakan oven bersuhu 50°C</p>	<p>Hasil simplisia kering kulit buahmentah pisang kayu yang telah dilakukan sortasi kering</p>






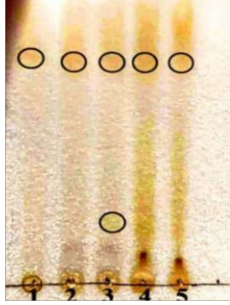
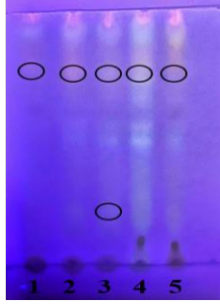
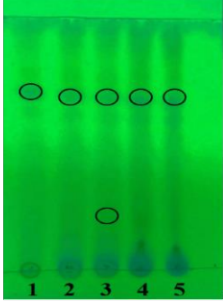
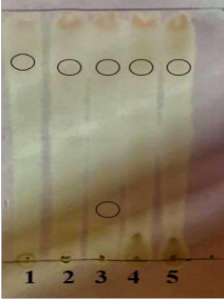
**Lampiran 8.** Proses Pembuatan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

	
<p>Proses penimbangan bahan aktif formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu</p>	<p>Proses penimbangan bahan tambahan formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu</p>
	
<p>Proses pencampuran seluruh formulasi teh celup kulit buah mentah pisang kayu</p>	<p>Proses penggerusan bahan</p>
	
<p>Proses pengemasan bahan ke dalam kantung the</p>	




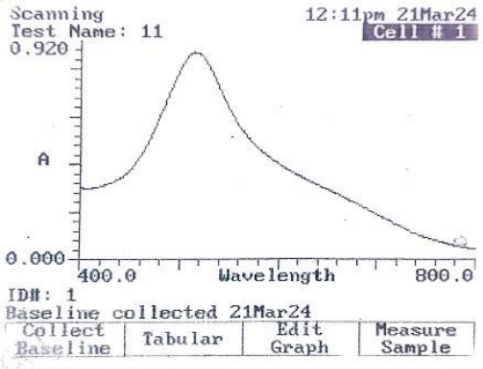
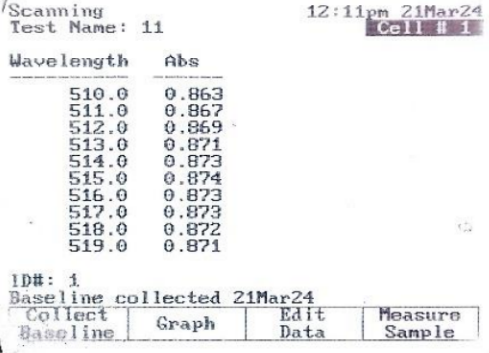
**Lampiran 9.** Pembuatan Seduhan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

	
<p>Diseduh dengan air bersuhu 100<sup>0</sup> C</p>	<p>Kontrol suhu dengan menggunakan termometer</p>
	
<p>Masukkan teh celup ke dalam seduhan air</p>	<p>Hasil seduhan teh celup tanpa bahan aktif</p>
	
<p>Hasil seduhan teh celup dengan bahan aktif</p>	<p>Seduhan teh celup tanpa bahan aktif, 5, 10, 15, dan 20 menit</p>

**Lampiran 10.** Hasil kromatografi lapis tipis





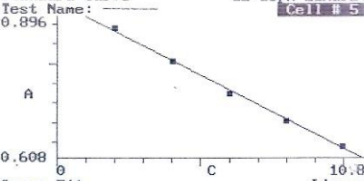
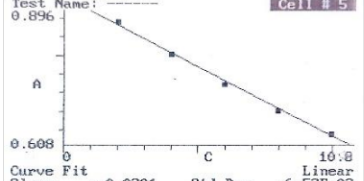
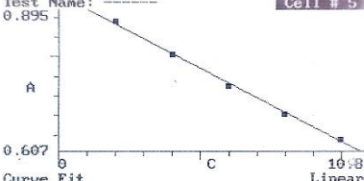
	
<p>Proses pembuatan eluen BAA</p>	<p>Proses penjenuhan eluen selama 2 jam</p>
	
<p>Proses penotolan sampel pada plat KLT</p>	<p>Proses elusi sampel</p>
	
<p>Proses penyemprotan plat</p>	<p>Hasil nampak noda secara visual</p>
	
<p>Hasil KLT di lampu UV 366 nm</p>	<p>Hasil KLT di lampu UV 254 nm</p>
	
<p>Hasil KLT setelah disemprot larutan DPPH</p>	

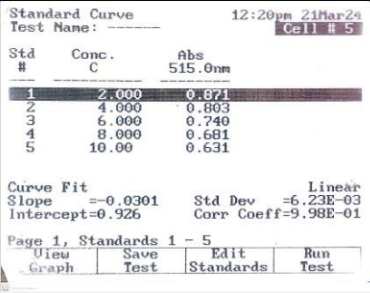
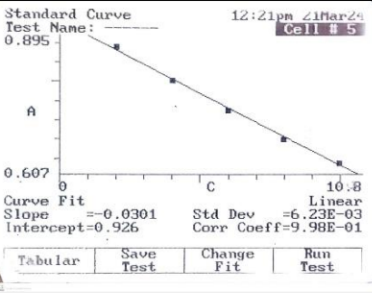
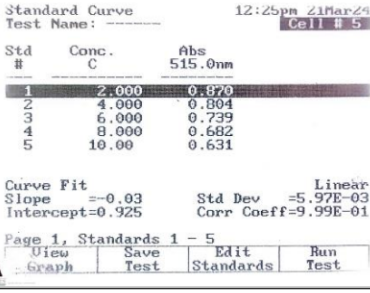
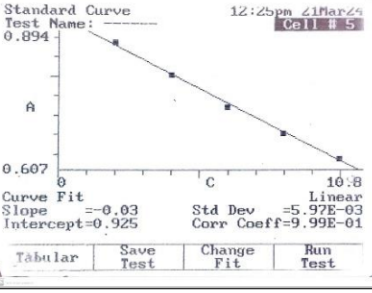
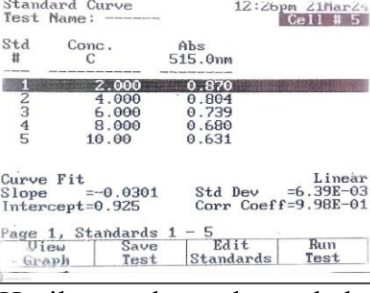
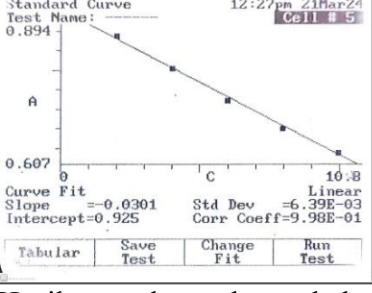
**Lampiran 11. Pembuatan Larutan DPPH 200 ppm**

																							
<p>Menimbang DPPH sebanyak 10 mg</p>	<p>Masukkan DPPH ke dalam labu ukur lalu ditambahkan methanol 96% p.a ad 50 ml.</p>																						
																							
<p>Larutan DPPH 200 ppm</p>	<p>Kurva baku DPPH</p>																						
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wavelength</th> <th>Abs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>510.0</td><td>0.863</td></tr> <tr><td>511.0</td><td>0.867</td></tr> <tr><td>512.0</td><td>0.869</td></tr> <tr><td>513.0</td><td>0.871</td></tr> <tr><td>514.0</td><td>0.873</td></tr> <tr><td>515.0</td><td>0.874</td></tr> <tr><td>516.0</td><td>0.873</td></tr> <tr><td>517.0</td><td>0.873</td></tr> <tr><td>518.0</td><td>0.872</td></tr> <tr><td>519.0</td><td>0.871</td></tr> </tbody> </table>		Wavelength	Abs	510.0	0.863	511.0	0.867	512.0	0.869	513.0	0.871	514.0	0.873	515.0	0.874	516.0	0.873	517.0	0.873	518.0	0.872	519.0	0.871
Wavelength	Abs																						
510.0	0.863																						
511.0	0.867																						
512.0	0.869																						
513.0	0.871																						
514.0	0.873																						
515.0	0.874																						
516.0	0.873																						
517.0	0.873																						
518.0	0.872																						
519.0	0.871																						
<p>Panjang gelombang DPPH 515 nm</p>																							

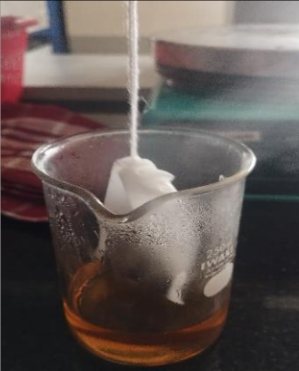
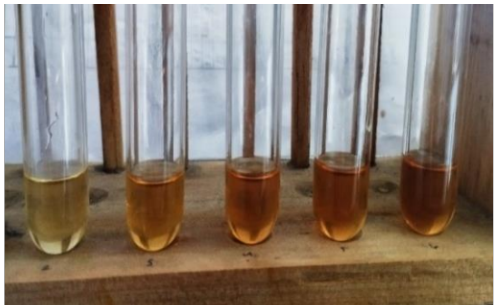
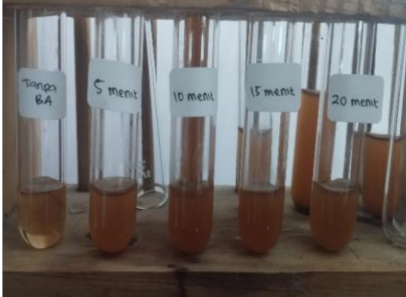

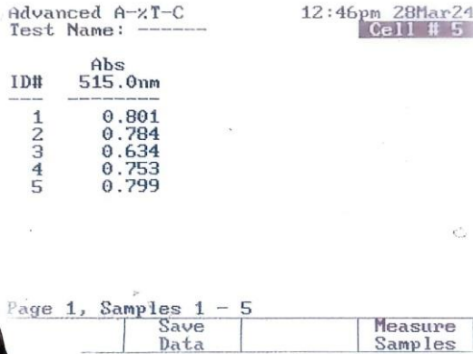
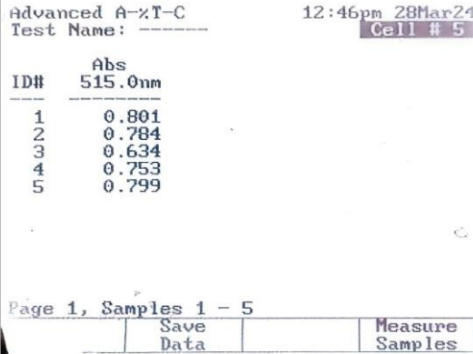
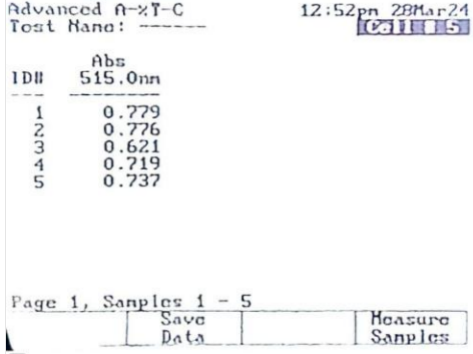
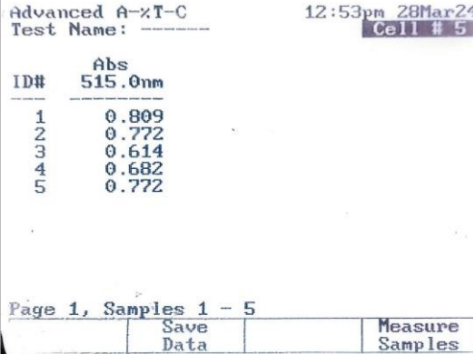


## Lampiran 12. Pembuatan Larutan Vitamin C 100 ppm

																			
<p>Menimbang vitamin C sebanyak 5 mg</p>	<p>Masukkan vit C ke dalam labu ukur lalu ditambahkan methanol 96% p.a ad 50 ml.</p>																		
																			
<p>Larutan vitamin C 100 ppm</p>	<p>Seri konsentrasi 2,4,6,8,10 ppm</p>																		
<p>Standard Curve 12:15pm 21Mar24 Test Name: ----- Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Std #</th> <th>Conc. C</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.000</td> <td>0.822</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4.000</td> <td>0.805</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6.000</td> <td>0.740</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8.000</td> <td>0.683</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10.00</td> <td>0.632</td> </tr> </tbody> </table> <p>Curve Fit Slope =-0.0301 Std Dev =6.24E-03 Intercept=0.927 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Page 1, Standards 1 - 5</p> <p>View Save Edit Run Graph Test Standards Test</p>	Std #	Conc. C	Abs 515.0nm	1	2.000	0.822	2	4.000	0.805	3	6.000	0.740	4	8.000	0.683	5	10.00	0.632	<p>Standard Curve 12:15pm 21Mar24 Test Name: ----- Cell # 5</p>  <p>Curve Fit Slope =-0.0301 Std Dev =6.24E-03 Intercept=0.927 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Tabular Save Change Run Test Test Fit Test</p>
Std #	Conc. C	Abs 515.0nm																	
1	2.000	0.822																	
2	4.000	0.805																	
3	6.000	0.740																	
4	8.000	0.683																	
5	10.00	0.632																	
<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 1</p>	<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 1</p>																		
<p>Standard Curve 12:16pm 21Mar24 Test Name: ----- Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Std #</th> <th>Conc. C</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.000</td> <td>0.822</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4.000</td> <td>0.804</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6.000</td> <td>0.740</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8.000</td> <td>0.682</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10.00</td> <td>0.632</td> </tr> </tbody> </table> <p>Curve Fit Slope =-0.0301 Std Dev =6.52E-03 Intercept=0.927 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Page 1, Standards 1 - 5</p> <p>View Save Edit Run Graph Test Standards Test</p>	Std #	Conc. C	Abs 515.0nm	1	2.000	0.822	2	4.000	0.804	3	6.000	0.740	4	8.000	0.682	5	10.00	0.632	<p>Standard Curve 12:16pm 21Mar24 Test Name: ----- Cell # 5</p>  <p>Curve Fit Slope =-0.0301 Std Dev =6.52E-03 Intercept=0.927 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Tabular Save Change Run Test Test Fit Test</p>
Std #	Conc. C	Abs 515.0nm																	
1	2.000	0.822																	
2	4.000	0.804																	
3	6.000	0.740																	
4	8.000	0.682																	
5	10.00	0.632																	
<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 2</p>	<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 2</p>																		
<p>Standard Curve 12:18pm 21Mar24 Test Name: ----- Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Std #</th> <th>Conc. C</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.000</td> <td>0.821</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4.000</td> <td>0.804</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6.000</td> <td>0.740</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8.000</td> <td>0.682</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10.00</td> <td>0.631</td> </tr> </tbody> </table> <p>Curve Fit Slope =-0.0301 Std Dev =5.91E-03 Intercept=0.926 Corr Coeff=9.99E-01</p> <p>Page 1, Standards 1 - 5</p> <p>View Save Edit Run Graph Test Standards Test</p>	Std #	Conc. C	Abs 515.0nm	1	2.000	0.821	2	4.000	0.804	3	6.000	0.740	4	8.000	0.682	5	10.00	0.631	<p>Standard Curve 12:18pm 21Mar24 Test Name: ----- Cell # 5</p>  <p>Curve Fit Slope =-0.0301 Std Dev =5.91E-03 Intercept=0.926 Corr Coeff=9.99E-01</p> <p>Tabular Save Change Run Test Test Fit Test</p>
Std #	Conc. C	Abs 515.0nm																	
1	2.000	0.821																	
2	4.000	0.804																	
3	6.000	0.740																	
4	8.000	0.682																	
5	10.00	0.631																	

<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 3</p>	<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 3</p>																		
 <p>Standard Curve 12:20pm 21Mar24 Test Name: Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Std #</th> <th>Conc. C</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.000</td><td>0.871</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.000</td><td>0.803</td></tr> <tr><td>3</td><td>6.000</td><td>0.740</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.000</td><td>0.681</td></tr> <tr><td>5</td><td>10.00</td><td>0.631</td></tr> </tbody> </table> <p>Curve Fit Linear Slope =-0.0301 Std Dev =6.23E-03 Intercept=0.926 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Page 1, Standards 1 - 5</p> <p>View Save Edit Run Graph Test Standards Test</p>	Std #	Conc. C	Abs 515.0nm	1	2.000	0.871	2	4.000	0.803	3	6.000	0.740	4	8.000	0.681	5	10.00	0.631	 <p>Standard Curve 12:21pm 21Mar24 Test Name: Cell # 5</p> <p>0.895</p> <p>A</p> <p>0.607</p> <p>0 10.8</p> <p>C</p> <p>Curve Fit Linear Slope =-0.0301 Std Dev =6.23E-03 Intercept=0.926 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Tabular Save Change Run Test Test Fit Test</p>
Std #	Conc. C	Abs 515.0nm																	
1	2.000	0.871																	
2	4.000	0.803																	
3	6.000	0.740																	
4	8.000	0.681																	
5	10.00	0.631																	
<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 4</p>	<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 4</p>																		
 <p>Standard Curve 12:25pm 21Mar24 Test Name: Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Std #</th> <th>Conc. C</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.000</td><td>0.870</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.000</td><td>0.804</td></tr> <tr><td>3</td><td>6.000</td><td>0.735</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.000</td><td>0.682</td></tr> <tr><td>5</td><td>10.00</td><td>0.631</td></tr> </tbody> </table> <p>Curve Fit Linear Slope =-0.03 Std Dev =5.97E-03 Intercept=0.925 Corr Coeff=9.99E-01</p> <p>Page 1, Standards 1 - 5</p> <p>View Save Edit Run Graph Test Standards Test</p>	Std #	Conc. C	Abs 515.0nm	1	2.000	0.870	2	4.000	0.804	3	6.000	0.735	4	8.000	0.682	5	10.00	0.631	 <p>Standard Curve 12:25pm 21Mar24 Test Name: Cell # 5</p> <p>0.894</p> <p>A</p> <p>0.607</p> <p>0 10.8</p> <p>C</p> <p>Curve Fit Linear Slope =-0.03 Std Dev =5.97E-03 Intercept=0.925 Corr Coeff=9.99E-01</p> <p>Tabular Save Change Run Test Test Fit Test</p>
Std #	Conc. C	Abs 515.0nm																	
1	2.000	0.870																	
2	4.000	0.804																	
3	6.000	0.735																	
4	8.000	0.682																	
5	10.00	0.631																	
<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 5</p>	<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 5</p>																		
 <p>Standard Curve 12:26pm 21Mar24 Test Name: Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Std #</th> <th>Conc. C</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.000</td><td>0.870</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.000</td><td>0.804</td></tr> <tr><td>3</td><td>6.000</td><td>0.735</td></tr> <tr><td>4</td><td>8.000</td><td>0.680</td></tr> <tr><td>5</td><td>10.00</td><td>0.631</td></tr> </tbody> </table> <p>Curve Fit Linear Slope =-0.0301 Std Dev =6.39E-03 Intercept=0.925 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Page 1, Standards 1 - 5</p> <p>View Save Edit Run Graph Test Standards Test</p>	Std #	Conc. C	Abs 515.0nm	1	2.000	0.870	2	4.000	0.804	3	6.000	0.735	4	8.000	0.680	5	10.00	0.631	 <p>Standard Curve 12:27pm 21Mar24 Test Name: Cell # 5</p> <p>0.894</p> <p>A</p> <p>0.607</p> <p>0 10.8</p> <p>C</p> <p>Curve Fit Linear Slope =-0.0301 Std Dev =6.39E-03 Intercept=0.925 Corr Coeff=9.98E-01</p> <p>Tabular Save Change Run Test Test Fit Test</p>
Std #	Conc. C	Abs 515.0nm																	
1	2.000	0.870																	
2	4.000	0.804																	
3	6.000	0.735																	
4	8.000	0.680																	
5	10.00	0.631																	
<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 6</p>	<p>Hasil pengukuran kurva baku pengulangan pengukuran 6</p>																		

**Lampiran 13. Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap Waktu Penyeduhan Teh Celup**

																									
<p>Penyeduhan Teh celup</p>	<p>Hasil penyeduhan (dengan perbedaan variasi waktu)</p>																								
																									
<p>Sampel 2 ml + DPPH 2 ml</p>	<p>Sampel diinkubasi selama 30 menit</p>																								
<p><b>Hasil Aborbansi Sampel</b></p>																									
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID#</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.801</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.784</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.634</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.753</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.799</td></tr> </tbody> </table>	ID#	Abs 515.0nm	1	0.801	2	0.784	3	0.634	4	0.753	5	0.799	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID#</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.801</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.784</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.634</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.753</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.799</td></tr> </tbody> </table>	ID#	Abs 515.0nm	1	0.801	2	0.784	3	0.634	4	0.753	5	0.799
ID#	Abs 515.0nm																								
1	0.801																								
2	0.784																								
3	0.634																								
4	0.753																								
5	0.799																								
ID#	Abs 515.0nm																								
1	0.801																								
2	0.784																								
3	0.634																								
4	0.753																								
5	0.799																								
<p>Hasil pengukuran absorbansi sampel pengulangan pengukuran 1</p>	<p>Hasil pengukuran absorbansi sampel pengulangan pengukuran 2</p>																								
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID#</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.779</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.776</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.621</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.719</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.737</td></tr> </tbody> </table>	ID#	Abs 515.0nm	1	0.779	2	0.776	3	0.621	4	0.719	5	0.737	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID#</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.809</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.772</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.614</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.682</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.772</td></tr> </tbody> </table>	ID#	Abs 515.0nm	1	0.809	2	0.772	3	0.614	4	0.682	5	0.772
ID#	Abs 515.0nm																								
1	0.779																								
2	0.776																								
3	0.621																								
4	0.719																								
5	0.737																								
ID#	Abs 515.0nm																								
1	0.809																								
2	0.772																								
3	0.614																								
4	0.682																								
5	0.772																								
<p>Hasil pengukuran absorbansi sampel pengulangan pengukuran 3</p>	<p>Hasil pengukuran absorbansi sampel pengulangan pengukuran 4</p>																								

<p>Advanced A-xT-C Test Name: ----- 12:54pm 28Mar24 Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID#</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.811</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.761</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.612</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.657</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.713</td></tr> </tbody> </table> <p>Page 1, Samples 1 - 5</p> <table border="1"> <tr> <td>Save Data</td> <td>Measure Samples</td> </tr> </table>	ID#	Abs 515.0nm	1	0.811	2	0.761	3	0.612	4	0.657	5	0.713	Save Data	Measure Samples	<p>Advanced A-xT-C Test Name: ----- 12:58pm 28Mar24 Cell # 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID#</th> <th>Abs 515.0nm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.800</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.755</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.609</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.644</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.789</td></tr> </tbody> </table> <p>Page 1, Samples 1 - 5</p> <table border="1"> <tr> <td>Save Data</td> <td>Measure Samples</td> </tr> </table>	ID#	Abs 515.0nm	1	0.800	2	0.755	3	0.609	4	0.644	5	0.789	Save Data	Measure Samples
ID#	Abs 515.0nm																												
1	0.811																												
2	0.761																												
3	0.612																												
4	0.657																												
5	0.713																												
Save Data	Measure Samples																												
ID#	Abs 515.0nm																												
1	0.800																												
2	0.755																												
3	0.609																												
4	0.644																												
5	0.789																												
Save Data	Measure Samples																												
<p>Hasil pengukuran absorbansi sampel pengulangan pengukuran 5</p>	<p>Hasil pengukuran absorbansi sampel pengulangan pengukuran 6</p>																												

#### Lampiran 14. Perhitungan pengulangan pengukuran

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 perlakuan. besar pengulangan pengukuran minimal untuk pengujian hipotesis penelitian ditentukan berdasarkan rumus Federer :

$$(n - 1) (t - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) (5 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) (4) \geq 15$$

$$(n - 1) \geq \frac{15}{4}$$

$$n \geq 3.75 + 1$$

$$n \geq 4.75$$

Keterangan:

n = Jumlah pengulangan pengukuran

t = Jumlah perlakuan

Jadi, jumlah pengulangan pengukuran minimal adalah 5 pengulangan pengukuran

Pada penelitian eksperimen untuk mengantisipasi hilangnya unit eksperimen dilakukan koreksi dengan  $1 / (1 - f)$  dimana f adalah proporsi unit eksperimen yang hilang atau mengundurkan diri atau drop out. Pada penelitian ini ditetapkan f + 10% sehingga:

$$\begin{aligned} & 1 / (1 - 0,1) \times 5 \\ & = 5.55 = 6 \end{aligned}$$

Jadi pengulangan pengukuran pada penelitian ini adalah 6 replikasi. Diagram Alir Penelitian.

**Lampiran 15.** Perhitungan Pembuatan Eluen KLT

N-butanol: Asam Asetat : Aquadest (7:1:2) ad 20 mL

$$\text{N-butanol} = \frac{7}{10} \times 20 \text{ ml} = 14 \text{ mL}$$

$$\text{Asam asetat} = \frac{1}{10} \times 20 \text{ ml} = 2 \text{ mL}$$

$$\text{Aquadest} = \frac{2}{10} \times 20 \text{ ml} = 4 \text{ mL}$$

Jadi dipipet n-butanol sebanyak 14 mL, asam asetat sebanyak 2 mL, dan aquadest sebanyak 4 mL dalam bejana atau chamber.

**Lampiran 16.** Perhitungan Kadar DPPH

DPPH 200 ppm = 100 mg/ 1000 mL

20 mg/ 100 mL

2 mg/ 10 mL

**Lampiran 17.** Perhitungan Larutan induk DPPH

$$\text{Ppm} = \frac{mg}{ml}$$

$$20 \text{ ppm} = \frac{mg}{0,5 \text{ mL}}$$

$$\text{Mg} = 10 \text{ mg}$$

Menimbang DPPH sebanyak 10 mg dan dilarutkan dalam methanol 96% p.a hingga tanda batas 50 mL.



**Lampiran 18.** Perhitungan Standar Vitamin C

Vitamin C 100 ppm = 100 mg/ 1000 mL

10 mg/ 100 mL

1 mg/ 10 mL

**Lampiran 19.** Perhitungan Larutan Uji Vitamin C 100 ppm

**(2 ppm)**

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 2 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{2 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}} = 0,1 \text{ ml}$$

**(8 ppm)**

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 8 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{8 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}} = 0,8 \text{ ml}$$

**(4 ppm)**

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 4 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{4 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}} = 0,4 \text{ ml}$$

**(10 ppm)**

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}} = 1 \text{ ml}$$

**(4 ppm)**

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times V_1 = 6 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{6 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{100 \text{ ppm}} = 0,6 \text{ ml}$$

**Lampiran 20.** Perhitungan Nilai Rf Uji KLT

**Tanpa Bahan Aktif (F<sub>0</sub>)**

$$Rf = \frac{4,4 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,8$$

**Seduhan 5 menit (F<sub>1</sub>)**

$$Rf = \frac{4,4 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,8$$

**Seduhan 10 menit (F<sub>2</sub>)**

$$\text{- Rf} = \frac{1,2 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,21$$

$$\text{- Rf} = \frac{4,4 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,8$$

**Seduhan 15 menit (F<sub>3</sub>)**

$$Rf = \frac{4,4 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,8$$

**Seduhan 20 menit (F<sub>4</sub>)**

$$Rf = \frac{4,4 \text{ cm}}{5,5 \text{ cm}} = 0,8$$

## Lampiran 21. Perhitungan % Inhibisi Vitamin C

a. Konsentrasi 2 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,871}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 44\%$$

b. Konsentrasi 4 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,804}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 48\%$$

c. Konsentrasi 6 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,739}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 52\%$$

d. Konsentrasi 8 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,681}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 56\%$$

e. Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,631}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 59\%$$

**Lampiran 22.** Perhitungan konsentrasi vitamin C terhadap % inhibisi sampel

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0194x + 0,4018$$

$$R^2 = 0,9968$$

**a. Tanpa Bahan Aktif (F<sub>0</sub>)**

$$y = 0,0194x + 0,4018$$

$$48,31 \% = 0,0194x + 0,4018$$

$$48,31 \% - 0,4018 = 0,0194x$$

$$\frac{0,0813}{0,0194} = x$$

$$4,1907 = x$$

$$x = 4,19 \text{ ppm} = 4,19 \mu\text{g/ml}$$

**b. Seduhan 5 menit (F<sub>1</sub>)**

$$y = 0,0194x + 0,4018$$

$$51,04 \% = 0,0194x + 0,4018$$

$$51,04 \% - 0,4018 = 0,0194x$$

$$\frac{0,1086}{0,0194} = x$$

$$5,5979 = x$$

$$x = 5,59 \text{ ppm} = 5,59 \mu\text{g/ml}$$

**c. Seduhan 10 menit (F<sub>2</sub>)**

$$y = 0,0194x + 0,4018$$

$$60,61 \% = 0,0194x + 0,4018$$

$$60,61 \% - 0,4018 = 0,0194x$$

$$\frac{0,2043}{0,0194} = x$$

$$10,5309 = x$$

$$x = 10,53 \text{ ppm} = 10,53 \mu\text{g/ml}$$

**d. Seduhan 15 menit (F<sub>3</sub>)**

$$y = 0,0194x + 0,4018$$

$$57,72 \% = 0,0194x + 0,4018$$

$$57,72 \% - 0,4018 = 0,0194x$$

$$\frac{0.1754}{0.0194} = x$$

$$9.0412 = x$$

$$x = 9,04 \text{ ppm} = 9,04 \mu\text{g/ml}$$

**e. Seduhan 20 menit (F4)**

$$y = 0,0194x + 0,4018$$

$$54,67 \% = 0,0194x + 0,4018$$

$$54,67 \% - 0,4018 = 0,0194x$$

$$\frac{0.1449}{0.0194} = x$$

$$7.4690 = x$$

$$x = 7.46 \text{ ppm} = 7.46 \mu\text{g/ml}$$

## Lampiran 23. Perhitungan % Inhibisi Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

### a. Tanpa Bahan Aktif (F<sub>0</sub>)

#### 1. Pengulangan pengukuran 1 = 48,32%

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,800}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 48,32\%$$

#### 2. Pengulangan pengukuran 2 = 49,68%

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,779}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 49,68\%$$

#### 3. Pengulangan pengukuran 3 = 48,26%

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,801}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 48,26\%$$

#### 4. Pengulangan pengukuran 4 = 48,26%

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,801}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 48,26\%$$

#### 5. Pengulangan pengukuran 5 = 47,26%

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,809}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 47,74\%$$

#### 6. Pengulangan pengukuran 6 = 47,61%

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,811}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 47,61\%$$

Rata-rata % inhibisi dari sampel teh celup tanpa bahan aktif = 48,31%

**b. Seduhan 5 menit (F1)**

**1. Pengulangan pengukuran 1 = 51,23%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,755}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 51,23\%$$

**2. Pengulangan pengukuran 2 = 51,23%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,755}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 51,23\%$$

**3. Pengulangan pengukuran 3 = 50,84%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,761}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 50,84\%$$

**4. Pengulangan pengukuran 4 = 50,97%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,759}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 50,97\%$$

**5. Pengulangan pengukuran 5 = 50,97%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,759}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 50,97\%$$

**6. Pengulangan pengukuran 6 = 51,03%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,758}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 51,03\%$$

Rata-rata % inhibisi dari sampel teh celup seduhan 5 menit = 51,04%



**c. Seduhan 10 menit (F<sub>2</sub>)**

**1. Pengulangan pengukuran 1 = 60,66%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,609}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 60,66\%$$

**2. Pengulangan pengukuran 2 = 60,79%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,607}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 60,79\%$$

**3. Pengulangan pengukuran 3 = 60,72%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,608}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 60,72\%$$

**4. Pengulangan pengukuran 4 = 60,53%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,611}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 60,53\%$$

**5. Pengulangan pengukuran 5 = 60,47%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,612}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 60,47\%$$

**6. Pengulangan pengukuran 6 = 60,47%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,612}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 60,47\%$$

Rata-rata % inhibisi dari sampel teh celup seduhan 10 menit = 60,61%

**d. Seduhan 15 menit (F<sub>3</sub>)**

**1. Pengulangan pengukuran 1 = 58,40%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,644}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 58,40\%$$

**2. Pengulangan pengukuran 2 = 58,53%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,642}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 58,53\%$$

**3. Pengulangan pengukuran 3 = 57,95%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,651}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 57,95\%$$

**4. Pengulangan pengukuran 4 = 57,56%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,657}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 57,56\%$$

**5. Pengulangan pengukuran 5 = 57,17%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,663}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 57,17\%$$

**6. Pengulangan pengukuran 6 = 56,72%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 \times 0,670}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 56,72\%$$

Rata-rata % inhibisi dari sampel teh celup seduhan 15 menit = 57,72%

**e. Seduhan 20 menit (F<sub>4</sub>)**

**1. Pengulangan pengukuran 1 = 56,07%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 - 0,680}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 56,07\%$$

**2. Pengulangan pengukuran 2 = 55,81%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 - 0,684}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 55,81\%$$

**3. Pengulangan pengukuran 3 = 54,72%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 - 0,701}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 54,72\%$$

**4. Pengulangan pengukuran 4 = 53,94%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 - 0,713}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 53,94\%$$

**5. Pengulangan pengukuran 5 = 53,81%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 - 0,715}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 53,81\%$$

**6. Pengulangan pengukuran 6 = 53,68%**

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{1,548 - 0,717}{1,548} \times 100\%$$

$$\% \text{ inhibisi} = 53,68\%$$

Rata-rata % inhibisi dari sampel teh celup seduhan 20 menit = 54,67%

## Lampiran 24. Hasil Analisa Data Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu

### 1. Uji Normalitas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Perlakuan	c	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Antioksidan dan	Tanpa Bahan Aktif	.329	6	.041	.827	6	.102
	5 menit	.215	6	.200*	.888	6	.307
	10 menit	.101	6	.200*	.997	6	.999
	15 menit	.165	6	.200*	.953	6	.765
	20 menit	.257	6	.200*	.851	6	.162

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

### 2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Antioksidan	Based on Mean	4.873	4	25	.005
	Based on Median	3.851	4	25	.014
	Based on Median and with adjusted df	3.851	4	13.229	.028
	Based on trimmed mean	4.741	4	25	.006

### 3. Uji One Way Anova

ANOVA					
Aktivitas Antioksidan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	598.722	4	149.680	341.595	.000
Within Groups	10.955	25	.438		
Total	609.676	29			

#### 4. Uji Lanjutan Tukey

Aktivitas Antioksidan						
Tukey HSD <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
tanpa bahan	6	48.311667				
5 menit	6		51.045000			
20 menit	6			54.671667		
15 menit	6				57.721667	
10 menit	6					60.756667
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

#### 5. Uji Correlation

Correlations			
		Perlakuan	Inhibisi
Perlakuan	Pearson Correlation	1	.608**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
Inhibisi	Pearson Correlation	.608**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 25. Surat Izin Penggunaan Laboratorium Kimia Organik



**UNIVERSITAS  
ANWAR MEDIKA**  
*Humanity Beyond Excellence*

**UNIVERSITAS ANWAR MEDIKA**  
Jalan Raya By Pass Krian KM. 33  
Balongbendo Sidoarjo 61263  
Telp. (031) 99892096 - 082233362014  
Laman : www.uam.ac.id  
Surel : univ.anwarmedika@uam.ac.id

LAB-F13

**FORMULIR PENGGUNAAN LABORATORIUM  
UNTUK PENELITIAN MAHASISWA**

Nama Mahasiswa : Risa Liana Putri  
NIM : 20020200092  
Keperluan : Peneukan Skripsi  
Judul Penelitian : Pengaruh waktu Penyedutan Teh celup kulit Buah  
Mentah Pisang Kayu Terhadap Aktivitas Antioksidan.  
Waktu Kegiatan : Maret - Mei  
Nama Laboratorium : Kimia Organik

Sidoarjo, 01 Maret 2024.

Menyetujui,  
Koordinator Laboratorium

(Lilik Nurhidayah...)  
NIK. 020716016

Laboran

(Lilik Nurhidayah...)  
NIK. 020716016

Mahasiswa

(Risa Liana Putri...)  
NIM. 20020200092

Mengetahui,  
Kaprosdi DIII TLM/DIII Farmasi/S1 Farmasi

(apt. Yani Ambari, S.Farm., M.Farm...)  
NIDN. 0703018705

Mengetahui  
Dosen Pembimbing/PJMK

(apt. Anisa Wahyu Hingsih) S.Farm., M.Si...  
NIDN. 0727038805

Diakreditasi oleh :



Lampiran 26. Surat Izin Penggunaan Laboratorium Teknologi Farmasi



**UNIVERSITAS  
ANWAR MEDIKA**  
Humanity Beyond Excellence

**UNIVERSITAS ANWAR MEDIKA**  
Jalan Raya By Pass Krian KM. 33  
Balongbendo Sidoarjo 61263  
Telp. (031) 99892096 - 082233362014  
Laman : www.uam.ac.id  
Surel : univ.anwarmedika@uam.ac.id

LAB-F13

**FORMULIR PENGGUNAAN LABORATORIUM  
UNTUK PENELITIAN MAHASISWA**

Nama Mahasiswa : Risa Liana Putri  
 NIM : 20020200092  
 Keperluan : Penulhan Skripsi  
 Judul Penelitian : Pengaruh Waku Penyeduhan Teh Celup Kulit  
 : Buah Mentah Pisang Kayu Terhadap Aktivitas Antioksidan  
 Waktu Kegiatan : Maret - Mei  
 Nama Laboratorium : Teknologi Farmasi

Sidoarjo, 01 Maret 2024

Menyetujui,  
Koordinator Laboratorium

(Liliq Mufadilah)  
NIK. 020716016

Laboran

(Umi Sofina)  
NIK.021023084

Mahasiswa

(Risa Liana Putri)  
NIM. 20020200092

Mengetahui,  
Kaprodidi DIII TLM/DIII Farmasi/S1 Farmasi

(Anisa S. Fajri) S. Farm, M Farm  
NIDN. 0703018705

Mengetahui  
Dosen Pembimbing/PJMK

(Anisa W. Mingsih) S. Farm, M. Si  
NIDN. 0727038805

Diakreditasi oleh :



Lampiran 27. Surat Izin Penggunaan Laboratorium Instrumentasi



**UNIVERSITAS  
ANWAR MEDIKA**  
*Humanity Beyond Excellence*

UNIVERSITAS ANWAR MEDIKA  
Jalan Raya By Pass Krian KM. 33  
Balongbendo Sidoarjo 61263  
Telp. (031) 99892096 - 08223362014  
Laman : www.uam.ac.id  
Surel : univ.anwarmedika@uam.ac.id

LAB-F13

**FORMULIR PENGGUNAAN LABORATORIUM  
UNTUK PENELITIAN MAHASISWA**

Nama Mahasiswa : Risa Liana Putri  
NIM : 2002020092  
Keperluan : Penelitian Skripsi  
Judul Penelitian : Pengaruh waktu Penyedutan Teh Celup Kulit Buah  
Mentah Pisang Kayu Terhadap Akurasi Antibiotik  
Waktu Kegiatan : Maret - Mei  
Nama Laboratorium : Instrumen

Sidoarjo, .....

Menyetujui,  
Koordinator Laboratorium

(Lilik Murtadilah...)  
NIDN/IK. 020716016

Laboran

(Lilik Murtadilah...)  
NIK. 020716016

Mahasiswa

(Risa Liana Putri...)  
NIM. 2002020092

Mengetahui,  
Kaprodidi III TLM/DIII Farmasi/S1 Farmasi

(APT. YANI AMBERI S.FARM., M.FARM  
NIDN. 0703018105

Mengetahui  
Dosen Pembimbing/PJMK

(APT. ANITA WAHYU RUSYDI S.FARM., M.SI  
NIDN. 0127038805

Diakreditasi oleh :





## Lampiran 28. Surat keterangan Selesai Revisi Proposal Skripsi



**UNIVERSITAS  
ANWAR MEDIKA**  
*Humanity Beyond Excellence*

**UNIVERSITAS ANWAR MEDIKA**  
Jalan Raya By Pass Krian KM. 33  
Balongbendo Sidoarjo 61263  
Telp. (031) 99892096 - 082233362014  
Laman : [www.uam.ac.id](http://www.uam.ac.id)  
Surel : [univ.anwarmedika@uam.ac.id](mailto:univ.anwarmedika@uam.ac.id)

### SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama Mahasiwa : Risa Liana Putri  
NIM : 20020200092  
Program Studi : S1 Farmasi  
Tanggal Ujian : 19 Januari 2024  
Tempat Ujian : RK 6.8

Judul Proposal Skripsi	Pengaruh Waktu Penyeduhan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu ( <i>Musa paradisiaca</i> L. Var. Kayu) Terhadap Aktivitas Antioksidan.
Judul Revisi Proposal Skripsi (kosongi jika tidak ada revisi judul)	

Telah menyelesaikan Revisi Proposal Skripsi Program Studi S1 Farmasi Universitas Anwar Medika pada tanggal : 02 Februari 2024

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

No	TIM PENGUJI	NIDN	Tanda Tangan
1	apt. Yani Ambari, S.Farm.,M.farm	0703018705	
2	apt. Arista Wahyu Ningsih, S.Farm.,M.Si.	0727038805	
3	A'yunil Hisbiyah, S.Si., M.Si	0706128902	

Sidoarjo, 02 Februari 2024  
Menyetujui,  
Ketua Program Studi S1 Farmasi

apt. Yani Ambari, S.Farm., M.Farm.  
NIDN. 0703018705

Diakreditasi oleh :



## Lampiran 29. Kemasan Teh Celup Kulit Buah Mentah Pisang Kayu.

