

JURNAL PENELITIAN PASCAPANEN PERTANIAN

(*Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*)

Volume 18, Nomor 3, Desember 2021

Akreditasi Nomor 21/E/KPT/2018

DAFTAR ISI

Halaman

Pengolahan Lada Putih secara Fermentasi Melalui Lama Perendaman dan Konsentrasi Inokulum

Bacillus subtilis Terhadap Kualitas dan Kandungan Senyawa *Off Flavor*

The Processing of White Pepper By Fermentation Through Soaking Time And Concentration of Bacillus Subtilis Inoculum on Quality And Off Flavour Content

Hernani, Haura Latifa Yumna, Tri Aminingsih 113 – 120

Evaluasi Umur Panen Terhadap Sifat Fisikokimia dan Kapasitas Antioksidan Tepung Labu Kuning Madu

Evaluation of Harvest Age on Physicochemical Properties and Antioxidant Capacity

of Butternut Pumpkin Flour

Siti Nurdjanah, Ika Mulawati, Tanto Pratondo Utomo, Fibra Nurainy 121 – 130

Suplementasi Produk Olahan Kelapa *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Ekstrak Daun Intaran

(Azadirachta indica) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Jerawat *Propianibacterium acnes*

Supplementation of Virgin Coconut Oil (VCO) Products With Intaran (Azadirachta indica) Leaf Extract

In Inhibiting The Growth of Acne Bacteria Propianibacterium acnes

I Wayan Karta, Burhannudin 131 – 138

Sifat Fisikokimia Seduhan Minuman Herbal Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L)

dengan Penambahan Flavor Alami

Physicochemical Properties of Naturally Brewed Beverage of Pletekan Leaves (Ruellia tuberosa L)

With Addition of Natural Flavors

Retno Prasetia, Muh. Doddy Pratama, Pratiwi Jati Palupi 139 – 138

Analisis Parameter Mutu serta Kandungan Asam Lemak dari Empat Jenis Kacang Konsumsi di Indonesia

Analysis of The Quality Parameter and The Fatty Acid Content from The Four of Indonesian Consumed Nuts

Indra Topik Maulana, Tiara Deviani, Alfiah Nurulfikri 147 – 156

Pengaruh *Edible Coating Kitosan-Virgin Coconut Oil* Terhadap Masa Simpan Buah Stroberi

The Effect of Edible Coating Chitosan-Virgin Coconut Oil on The Storage of Strawberry

Eviomitta Rizki Amanda, Yulianto Ade Prasetya, Alliyu Wahyu Mardini, Berta Dhea Nabila 157 – 164

ISSN : 0216-1192
E-ISSN : 2541-4054

JURNAL PENELITIAN PASCAPANEN PERTANIAN

(*Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*)

Volume 18, Nomor 3, Desember 2021
Akreditasi Nomor 21/E/KPT/2018

UDC : 000.000

Hernani, Haura Latifa Yumna, Tri Aminingsih

Pengolahan Lada Putih Secara Fermentasi Melalui Lama Perendaman dan Konsentrasi Inokulum

Bacillus subtilis Terhadap Kualitas dan Kandungan Senyawa *Off Flavor*

Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian

Vol. 18 No. 3, Desember 2021, Hal 113 - 120

Pengolahan lada putih masih dilakukan secara tradisional, yaitu dengan perendaman menggunakan air yang kurang bersih sehingga dapat menyebabkan kontaminasi produk oleh mikroorganisme yang tidak diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pengolahan lada putih secara fermentasi menggunakan inokulum *Bacillus subtilis* melalui lama perendaman dalam air bersih dan konsentrasi inokulum yang ditambahkan terhadap mutu serta kandungan senyawa *off flavor*. Metode penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu persiapan kultur *B. subtilis*, persiapan bahan baku, fermentasi lada, pengupasan, pengeringan lada putih menggunakan oven pada suhu 50°C, analisis mutu fisik dan kimia, dan analisis senyawa *off flavor*. Hasil menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh nyata terhadap komponen mutu, yaitu kadar lada enteng, piperin, minyak atsiri, dan warna lada. Konsentrasi inokulum *B. subtilis* berpengaruh nyata terhadap kadar piperin, minyak atsiri, dan warna lada putih. Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi inokulum *B. subtilis* berpengaruh nyata terhadap kadar piperin, dan minyak atsiri. Perendaman lada putih selama 7 hari dan dengan berbagai konsentrasi inokulum *B. subtilis* menghasilkan lada dengan kualitas lebih baik dibandingkan dengan lama perendaman 5 hari. Lada putih dengan nilai TPC terendah dihasilkan dari lama perendaman selama 5 hari dengan konsentrasi inokulum *B. subtilis* 20%, yaitu 86×10^3 CFU/g. Dari analisis senyawa *off flavor* pada fermentasi 5 hari hanya teridentifikasi 4 senyawa *off flavor*, asam propanoat, butanoat, heksanoat dan piperonal, sedangkan fermentasi 7 hari teridentifikasi senyawa yang sama dan penambahan 2 senyawa lainnya, yaitu p-cresol dan 2 H metil indol. Penambahan senyawa *off flavor* pada hari ke 7 fermentasi masih terbilang sangat rendah sehingga bisa diabaikan.

Kata kunci: Pengolahan lada putih, fermentasi, *Bacillus subtilis*, lama perendaman, *off flavor*

UDC : 000.000

Siti Nurdjanah, Ika Mulawati, Tanto Pratondo Utomo, Fibra Nurainy

Evaluasi Umur Panen Terhadap Sifat Fisikokimia dan Kapasitas Antioksidan Tepung Labu Kuning Madu

Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian

Vol. 18 No. 3, Desember 2021, Hal 121 - 130

Pengolahan labu kuning (*Cucurbita moschata*) menjadi tepung merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk memperpanjang daya simpan serta meningkatkan fleksibilitas penggunaannya. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan umur panen yang tepat sehingga menghasilkan tepung labu kuning dengan rendemen tinggi dan berkualitas baik. Penelitian didesain menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan 4 ulangan. Perlakuan meliputi umur panen 15, 20, 25, dan 30 hari setelah terbentuknya bakal buah/*days after fruit set* (DAFS). Data yang diperoleh diolah dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test*. Labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan berbagai tingkat ketuaan saat dipanen dianalisa kandungan (pati, air, abu, protein, lemak dan total karotenoid) Pengamatan juga dilakukan terhadap rendemen, potensi sebagai antioksidan, serta ukuran dan bentuk granula tepung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa umur panen 25 DAFS menghasilkan tepung labu kuning madu dengan rendemen dan kualitas tinggi.

Kata kunci: kapasitas antioksidan, *Cucurbita moschata*, tepung labu kuning, umur panen

UDC : 000.000

I Wayan Karta, Burhannudin

Suplementasi Produk Olahan Kelapa *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Ekstrak Daun Intaran (*Azadirachta indica*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Jerawat *Propionibacterium acnes*

Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian

Vol. 18 No. 3, Desember 2021, Hal 131 - 138

Bahaya dari resistensi bakteri *Propionibacterium acnes* dan biaya pengobatan yang cukup tinggi mendorong penemuan sumber obat - obatan dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antibakteri. Salah satunya menggunakan produk pasca panen kelapa berupa *virgin coconut oil* (VCO) dengan ekstrak daun intaran (*Azadirachta indica*). Tujuan penelitian ini menentukan karakteristik fitokimia, zona hambat dan pengkategorianya serta mengkaji adanya perbedaan ataupun pengaruh VCO yang disuplementasi dengan ekstrak daun intaran (*A. indica*) dengan variasi konsentrasi terhadap pertumbuhan *P. acnes*. Penelitian ini menggunakan rancangan *posttest-only control group design*. VCO yang digunakan berasal dari olahan kelapa oleh Kelompok Tani Taksu Tridatu dicampurkan dengan ekstrak daun intaran dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Uji fitokimia dilakukan pada identifikasi adanya tannin, flavonoid, terpenoid, saponin, dan alkaloid. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Kontrol yang digunakan adalah VCO, dan kontrol kerja menggunakan klorafemikol. Analisis data menggunakan uji Kruskall Wallis dan Mann Whitney. Campuran VCO yang disuplementasi ekstrak daun intaran menunjukkan adanya tannin, flavonoid, terpenoid, saponin, dan alkaloid. Rerata diameter zona hambat *virgin coconut oil* (VCO) yang disuplementasi dengan ekstrak daun intaran pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* yaitu 9,4 mm; 18,3 mm; 9,9 mm; 12,6 mm; dan 9,9 mm. Analisis data menunjukkan adanya perbedaan dan pengaruh penambahan ekstrak terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan. Konsentrasi ekstrak daun intaran 5%, 15%, dan 25% tergolong kategori sedang, konsentrasi ekstrak daun intaran 10% dan 20% tergolong kategori kuat. Konsentrasi 10% memiliki diameter zona hambat paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan *P. Acnes*. Kombinasi ini berpotensi untuk penanggulangan jerawat dan perlu dilakukan penelitian *in vivo*.

Kata kunci: *virgin coconut oil*, *Azadirachta indica*, *Propionibacterium acnes*, *acne vulgaris*, antibakteri

UDC : 000.000

Retno Prasetya, Muh. Doddy Pratama, Pratiwi Jati Palupi

Sifat Fisikokimia Seduhan Minuman Herbal Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L) dengan Penambahan Flavor Alami

Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian

Vol. 18 No. 3, Desember 2021, Hal 139 - 146

Daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L) digunakan sebagai obat tradisional untuk penyakit diabetes karena adanya flavonoid (senyawa polifenol). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan cita rasa seduhan daun pletekan dengan penambahan flavor alami sehingga masyarakat menjadi lebih tertarik untuk mengkonsumsinya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (jenis flavor: daun salam, kayu manis, jahe, dan daun pandan wangi, dengan rasio terhadap daun pletekan 0.5:1) dan ulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang dianalisis meliputi uji kimia (kadar air, total fenol, kadar tanin, aktivitas antioksidan) dan uji organoleptik (uji hedonik) yang di analisa dengan ANOVA (Analysis of Varian) dengan selang kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel kering minuman seduhan memiliki kadar air dengan rentang 5,33% – 8%. Daun pletekan yang dikombinasikan dengan kayu manis memberikan total fenol dan kadar tanin tertinggi ($88,73 \pm 0,07$ mg GAE/10 g sampel dan $143,63 \pm 0,31$ mg/L) namun memiliki aktivitas antioksidan tertinggi kedua setelah seduhan DP + DS dengan perbedaan aktivitas yang tidak terlalu jauh. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa kombinasi seduhan DP + KM memberikan perbedaan nyata terhadap rasa. Seduhan ini juga memberikan tingkat kesukaan tertinggi terhadap warna meskipun tidak berbeda signifikan terhadap flavour lainnya. Dikarenakan aroma dan tekstur dari minuman seduhan kombinasi DP + KM tidak berbeda signifikan, maka kombinasi DP + KM merupakan kombinasi yang memberikan cita rasa terbaik.

Kata kunci: daun pletekan, minuman herbal, minuman seduhan, flavor alami

UDC : 000.000

Indra Topik Maulana, Tiara Deviani, Alfiah Nurulfikri

Analisis Parameter Mutu serta Kandungan Asam Lemak dari Empat Jenis Kacang Konsumsi di Indonesia

Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian

Vol. 18 No. 3, Desember 2021, Hal 147 - 156

Konsumsi kacang-kacangan diketahui memiliki beragam bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan nutrisi dalam kacang-kacangan sangat dibutuhkan dalam rangka penyediaan makanan sehat. Terdapat 4 jenis kacang yang biasa dikonsumsi masyarakat Indonesia yakni kacang kedelai [*Glycine max* (L.) Merr], kacang kapri (*Pisum sativum* L.), kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L), dan kacang hijau [*Vigna radiata* (L.) Wilezek]. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan data komponen bioaktif, nilai parameter mutu, dan data kandungan asam lemak. Serangkaian tahapan penelitian telah dilakukan meliputi skrining fitokimia, analisis parameter mutu, serta telah kandungan asam lemak menggunakan metode kromatografi gas spektroskopi massa (KGSM). Hasil penelitian menunjukkan keempat jenis kacang mengandung alkaloid dan minyak atsiri, dan sebagian kacang mengandung flavonoid, tanin, saponin dan polifenolat. Analisis parameter mutu menunjukkan bahwa kandungan senyawa polar lebih tinggi dibandingkan senyawa semi polar dan nonpolar. Rendemen minyak lemak terbesar dihasilkan oleh kacang kedelai (3,83%) diikuti kacang kapri (1,25%), kacang hijau (0,57%), dan kacang merah (0,44%). Minyak dari keempat kacang sama-sama mengandung asam palmitat, asam linoleat (LA), dan asam stearat. Hanya minyak kacang hijau dan kacang merah yang mengandung omega-3 yaitu Asam α -linoleat (ALA) dengan jumlah berturut-turut 20,37% dan 40%. Adapun minyak kacang kedelai dan kacang kapri dominan mengandung LA dengan jumlah berturut-turut 36,71% dan 35,53%.

Kata kunci: asam lemak, *Glycine max* (L.) Merr, *Phaseolus vulgaris* L, *Pisum sativum* L, *Vigna radiata* (L.) Wilezek.

UDC : 000.000

Eviomitta Rizki Amanda, Yulianto Ade Prasetya, Alliyu Wahyu Mardini, Berta Dhea Nabila

Pengaruh *Edible Coating Kitosan-Virgin Coconut Oil* Terhadap Masa Simpan Buah Stroberi

Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian

Vol. 18 No. 3, Desember 2021, Hal 157 - 164

Edible coating berbahan kitosan-virgin coconut oil (VCO) sebagai bahan pelapis pada buah stroberi telah berhasil dikembangkan. Tujuan pengembangan *edible coating* untuk mempertahankan masa simpan buah stroberi melalui penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). *Edible coating* dibuat dari campuran bahan kitosan 1,6% b/v dan variasi konsentrasi minyak VCO yaitu 1%, 2% dan 3%. Pencelupan buah stroberi dalam *edible coating* dilakukan selama satu menit, dua menit dan tiga menit. Berdasarkan data hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* dengan variasi VCO mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme bakteri dan jamur. Variasi konsentrasi VCO 2% pada penyimpanan hari ke tujuh lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri sebesar 37,5% dengan total pertumbuhan koloni $1,52 \times 10^9$ cfu/mL. Lama pencelupan buah pada *edible coating* selama dua menit menunjukkan hasil penghambatan terbesar 64,9%, dengan jumlah koloni bakteri $4,7 \times 10^8$ cfu/mL pada penyimpanan hari ke dua. Sedangkan pada khamir, konsentrasi VCO 1% pada penyimpanan hari ke tujuh lebih efektif menghambat pertumbuhan khamir sebesar 72% dengan total pertumbuhan koloni $4,9 \times 10^8$ CFU/mL. Lama pencelupan buah pada *edible coating* menunjukkan hasil penghambatan terbesar sebanyak 70,8% hari ketujuh dengan jumlah koloni $5,1 \times 10^8$ cfu/mL. *Edible coating* dengan penambahan VCO mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menjaga kualitas buah hingga penyimpanan hari ke lima.

Kata kunci: *edible coating*, kitosan, stroberi, *virgin coconut oil*

ISSN : 0216-1192
E-ISSN : 2541-4054

JURNAL PENELITIAN PASCAPANEN PERTANIAN

(*Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*)

Volume 18, Nomor 3, Desember 2021

Akreditasi Nomor 21/E/KPT/2018

UDC : 000.000

Hernani, Haura Latifa Yumna, Tri Aminingsih

The Processing of White Pepper By Fermentation Through Soaking Time and Concentration of *Bacillus subtilis*

Inoculum on Quality and Off Flavour Content

Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research

Vol. 18 No.13 December 2021, pages 113 - 120

The processing of white pepper is still done traditionally, namely by soaking in unclean water that it can cause product contamination by unwanted microorganisms. The present work was to find out the effect of white pepper processing by fermentation using *Bacillus subtilis* inoculum through the length of soaking time and concentration of the inoculum on the quality and off-flavor compounds. The research method was carried out in several stages, namely the preparation of *B. subtilis* inoculum, preparation of raw materials, fermentation of pepper, decortication, drying using an oven at 50 °C, analysis of quality and of off flavor compounds. The results showed that the soaking time has a significant effect on the content of light pepper, piperine, essential oil, and the color of the pepper. The concentration of *B. subtilis* inoculum has a significant effect on the quality of piperine, essential oil, and pepper color. The interaction between the soaking time and *B. subtilis* concentration has significantly affected the quality of piperine and essential oil levels. The soaking time of pepper for 7 days and the varying concentration of *B. subtilis* inoculums produced better quality pepper compared to the length of soaking for 5 days. White pepper with the lowest TPC value was from soaking for 5 days with *B. subtilis* inoculum concentration of 20% was 1.86×10^3 CFU / g. From the analysis of off-flavor compounds in the 5-days fermentation were identified 4 off flavor compounds, i.e., propanoic, butanoic, hexanoic acids and piperonal, while the 7-days with the same compound and the addition of 2 other compounds, namely p-cresol and 2 H methyl indole.

Keywords: White pepper processing, fermentation, *Bacillus subtilis*, length of soaking, off flavor

UDC : 000.000

Siti Nurdjanah, Ika Mulawati, Tanto Pratondo Utomoc, Fibra Nurainy

Evaluation of Harvest Age On Physicochemical Properties and Antioxidant Capacity of Butternut Pumpkin Flour

Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research

Vol. 18 No.13 December 2021, Pages 121 - 130

Processing pumpkins (*Cucurbita moschata*) is one alternative to prolong its shelf life and to provide flexibility in uses.. The aim of this research was to find the right harvest time to produce pumpkin flour with high yield and good quality. The experiment was designed using a complete randomized block design with 4 replications. The treatments included the harvest age of 15, 20, 25, and 30 days after fruit set (DAFS). The data obtained were processed using ANOVA, and continued tested using DMRT. The pumpkin with various maturity levels was analysed for starch, moisture, ash, lipid, protein and carotenoid contents. Yield, potential as antioxidant, granular shape and size were also determined The results indicate that pumpkin harvested at 25 DAFS produced high yield and good quality flour.

Keywords: Antioxidant capacity, *Cucurbita moschata*, flour, harvest age

UDC : 000.000

I Wayan Karta, Burhannudin

Supplementation of Virgin Coconut Oil (VCO) Products With Intaran (*Azadirachta indica*) Leaf Extract

In Inhibiting The Growth of Acne Bacteria *Propionibacterium acnes*

Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research

Vol. 18 No.13 December 2021, Pages 131 - 138

The dangers of resistance to *Propionibacterium acnes* and the high cost of treatment prompted the discovery of medicinal sources from natural substances that could act as antibacterials. One of them is using post-harvest coconut products in the form of virgin coconut oil (VCO) with extract of intaran leaves (*Azadirachta indica*). The purpose of this study was to determine the phytochemical characteristics, inhibition zone and their categorization and to study the difference or effect of VCO supplemented with extracts of intaran leaves (*Azadirachta indica*) with various concentrations on the growth of *Propionibacterium acnes*. This study used a posttest-only control group design. The VCO mixed with extracts of intaran leaves with various concentrations of 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. The antibacterial test was carried out using the Kirby-Bauer disc diffusion method. Data analysis used the Kruskall Wallis and Mann Whitney test. The VCO mixture supplemented with extracts of intaran leaves showed the presence of tannins, flavonoids, terpenoids, saponins, and alkaloids. The mean diameter of the inhibition zone of virgin coconut oil (VCO) supplemented with leaf extract at a concentration of 5%, 10%, 15%, 20% and 25% of the growth of *P. acnes* is 9.4 mm; 18.3 mm; 9.9 mm; 12.6 mm; and 9.9 mm. Data analysis showed that there were differences and the effect of adding extracts to the resulting inhibition zone diameter. The concentrations of leaf extract of 5%, 15%, and 25% were classified as moderate, while the concentrations of 10% and 20% of leaf extract were classified as strong. The 10% concentration had the highest inhibition zone diameter in inhibiting the growth of *P. acnes*. This combination has the potential to treat acne and needs to be carried out in vivo research.

Keywords: *virgin coconut oil, Azadirachta indica, Propionibacterium acnes, acne vulgaris, antibacterial*

UDC : 000.000

Retno Prasetya, Muh. Doddy Pratama, Pratiwi Jati Palupi

Physicochemical Properties of Naturally Brewed Beverage of Pletekan Leaves (*Ruellia tuberosa L*)

With Addition of Natural Flavors

Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research

Vol. 18 No.13 December 2021, Pages 139 - 146

Pletekan leaves (*Ruellia tuberosa L*) is used as traditional medicine for diabetic because of the presenting of flavoloid (polyphenol). The aim of this research was to improve the taste of brewed beverage thus it increases community appeal to consume. This study used completely randomized design (RAL) with 4 treatments (flavor varians: bay leaves, cinnamon, ginger, and pandan leaves with ratio of natural flavor to pletekan leaves 0.5:1) and three replications. The parameters analysed were chemical test (the percentage of water, total phenolic, tannin, antioxidant activity), and organoleptic results (hedonic test) that was analysed with ANOVA at 5% level. The results showed that the percentages of water in all the dried sample for making brewed beverage were in the range of 5,33% – 8%. The combination of pletekan leaves and cinnamon gave the highest total phenolic and tannin concentration ($88,73 \pm 0,07$ mg GAE/10 g sample and $143,63 \pm 0,31$ mg/L) but having the second highest oxidant activity after DP + DS combination. The organoleptic results showed that the combination of brewed DP + KM had different taste as preferred taste. This combination also gave the highest preferred color but no significant different than others. Because there were no differences in oudr and texture of bewed beverage, thus the combination of DP + KM was the best combination in giving the preferred taste of beverage.

Keywords: pletekan leaves; herbal beveragebewed beverage; natural flavor

UDC : 000.000

Indra Topik Maulana, Tiara Deviani, Alfiah Nurulfikri

Analysis of The Quality Parameter And The Fatty Acid Content from The Four of Indonesian Consumed Nuts
Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research

Vol. 18 No.13 December 2021, pages 147 - 156

Consumption of nuts is known to have a variety of health benefits. Nutritional contents in the nuts are needed, especially in order to provide healthy food. Nuts are rich in protein, carbohydrates, fiber, fatty acids, and bioactive compounds. There are four types of beans that are commonly consumed by Indonesian people, namely soybeans [*Glycine max* (L.) Merr], green beans [*Vigna radiata* (L.) Wilezek], peas (*Pisum sativum* L.), and red beans (*Phaseolus vulgaris* L.). The purposes of this study were to produce data on the content of secondary metabolites, the value of quality parameters, and data on fatty acid content in four types of nuts. A series of research phases have been conducted including phytochemical screening, analysis of quality parameters, and analysis of fatty acid content using gas chromatography-mass spectroscopic methods (GCMS). The results showed that the four types of beans contained alkaloids and essential oils, and some of them contained flavonoids, tannins, saponins, and polyphenols. Analysis of quality parameters showed that the content of polar compounds was higher than the semi-polar and non-polar compounds. The largest yield of fatty oil was produced from soybeans (3.83%) followed by peas (1.25%), green beans (0.57%), and kidney beans (0.44%). The oils from the all both contained palmitic acid, LA, and stearic acid. Only green bean and red bean oil contained omega-3, namely ALA, in the amounts respectively 20.37% and 40%. Meanwhile, soybean and peanut oil contained LA 36.71% and 35.53% respectively.

Keywords: Fatty Acid, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Vigna radiata*.

UDC : 000.000

Eviomitta Rizki Amanda, Yulianto Ade Prasetya, Alliyu Wahyu Mardini, Berta Dhea Nabila

The Effect of Edible Coating Chitosan-Virgin Coconut Oil on The Storage of Strawberry

Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research

Vol. 18 No. 3, December 2021, Pages 157 - 164

Edible coating based on chitosan-virgin coconut oil (VCO) as coating materials on strawberries have been successfully developed. This research aims to prolong the shelf life of strawberries by inhibiting the growth of microorganism. The experimental design used completely randomized design (CRD). Edible coating solution was prepared by mixing chitoson 1,6% b/v and VCO in various concentration namely 1%, 2% and 3%. The immersion process was carried out by inserting strawberries into edible coating solution for 1 min, 2 min and 3 min, respectively. The results showed that edible coating with various of VCO concentrations have good performance to inhibit the growth of microorganism and fungi. The variation of VCO concentration 2% on the seventh day storage was more effective at inhibiting bacterial growth of 37,5% with the total colony growth of $1,52 \times 10^9$ cfu/mL. The optimum immersion time showed that 2 min has optimum inhibition results of 64,9% with the total colony growth of $4,7 \times 10^8$ cfu/mL on the second day of storage. Whereas for yeast, the optimum VCO concentration of 1% on the seventh day of storage showed the best inhibition performance for yeast growth of 72% with the total colony growth of $4,9 \times 10^8$ cfu/mL. The duration of immersion process showed the greatest inhibition performance of 70,8% on the seventh day with the total colony growth of $5,1 \times 10^8$ cfu/mL. Edible coating chitosan-VCO successfully inhibited the microorganism growth and maintain the strawbeeries quality until the fifth day of storage.

Keywords: chitosan, edible coating, strawberry, virgin coconut oil

PENGARUH EDIBLE COATING KITOSAN-VIRGIN COCONUT OIL TERHADAP MASA SIMPAN BUAH STROBERI

THE EFFECT OF EDIBLE COATING CHITOSAN-VIRGIN COCONUT OIL ON THE STORAGE OF STRAWBERRY

Eviomitta Rizki Amanda*, Yulianto Ade Prasetya, Alliyu Wahyu Mardini, Berta Dhea Nabila

*Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis,
STIKES Rumah Sakit Anwar Medika,
Jl. Raya By Pass Krian KM. 33, Balongbendo, Sidoarjo, Jawa Timur, 61263*

*Email: eviomittarizki@gmail.com

ABSTRAK

Edible coating berbahan kitosan-virgin coconut oil (VCO) sebagai bahan pelapis pada buah stroberi telah berhasil dikembangkan. Tujuan pengembangan *edible coating* untuk mempertahankan masa simpan buah stroberi melalui penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). *Edible coating* dibuat dari campuran bahan kitosan 1,6% b/v dan variasi konsentrasi minyak VCO yaitu 1%, 2% dan 3%. Pencelupan buah stroberi dalam *edible coating* dilakukan selama satu menit, dua menit dan tiga menit. Berdasarkan data hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* dengan variasi VCO mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme bakteri dan jamur. Variasi konsentrasi VCO 2% pada penyimpanan hari ke tujuh lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri sebesar 37,5% dengan total pertumbuhan koloni $1,52 \times 10^9$ cfu/mL. Lama pencelupan buah pada *edible coating* selama dua menit menunjukkan hasil penghambatan terbesar 64,9%, dengan jumlah koloni bakteri $4,7 \times 10^8$ cfu/mL pada penyimpanan hari ke dua. Sedangkan pada khamir, konsentrasi VCO 1% pada penyimpanan hari ke tujuh lebih efektif menghambat pertumbuhan khamir sebesar 72% dengan total pertumbuhan koloni $4,9 \times 10^8$ CFU/mL. Lama pencelupan buah pada *edible coating* menunjukkan hasil penghambatan terbesar sebanyak 70,8% hari ketujuh dengan jumlah koloni $5,1 \times 10^8$ cfu/mL. *Edible coating* dengan penambahan VCO mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menjaga kualitas buah hingga penyimpanan hari ke lima.

Kata Kunci: *edible coating*, kitosan, stroberi, *virgin coconut oil*

ABSTRACT

Eviomitta Rizki Amanda, Yulianto Ade Prasetya, Alliyu Wahyu Mardini, Berta Dhea Nabila. 2021. The Effect of Edible Coating Chitosan-Virgin Coconut Oil on The Storage of Strawberry.

Edible coating based on chitosan-virgin coconut oil (VCO) as coating materials on strawberries have been successfully developed. This research aims to prolong the shelf life of strawberries by inhibiting the growth of microorganism. The experimental design used completely randomized design (CRD). Edible coating solution was prepared by mixing chitoson 1,6% b/v and VCO in various concentration namely 1%, 2% and 3%. The immersion process was carried out by inserting strawberries into edible coating solution for 1 min, 2 min and 3 min, respectively. The results showed that edible coating with various of VCO concentrations have good performance to inhibit the growth of microorganism and fungi. The variotion of VCO concentration 2% on the seventh day storage was more effective at inhibiting bacterial growth of 37,5% with the total colony growth of $1,52 \times 10^9$ cfu/mL. The optimum immersion time showed that 2 min has optimum inhibition results of 64,9% with the total colony growth of $4,7 \times 10^8$ cfu/mL on the second day of storage. Whereas for yeast, the optimum VCO concentration of 1% on the seventh day of storage showed the best inhibition performance for yeast growth of 72% with the total colony growth of $4,9 \times 10^8$ cfu/mL. The duration of immersion process showed the greatest inhibition performance of 70,8% on the seventh day with the total colony growth of $5,1 \times 10^8$ cfu/mL. Edible coating chitosan-VCO successfully inhibited the microorganism growth and maintain the strawbeeries quality until the fifth day of storage.

Keywords: chitosan, edible coating, strawberry, virgin coconut oil

PENDAHULUAN

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan seperti sirup, selai, dodol, manisan, dan sebagai bahan tambahan kue¹. Dalam 100 g buah stroberi mengandung 32 kalori energi; 0,67 g protein; 0,3 g lemak; 7,68 g karbohidrat; 16 mg kalsium; 24 mg fosfat; 0,8 mg zat besi; 12 IU vitamin A; 0,047 g vit B, 58,8 mg vitamin C; serta 90,95 g air (2). Stroberi mempunyai manfaat sebagai antioksidan, yang berkhasiat dapat meningkatkan kesehatan jantung dan mengurangi resiko kanker (3).

Buah stroberi dapat tumbuh di berbagai wilayah di Indonesia. Namun, buah stroberi termasuk buah yang mudah rusak (*perisable*) apabila tidak ditangani dengan baik setelah panen. Buah stroberi hanya dapat bertahan selama 3 hingga 4 hari jika dipetik dalam kondisi matang dan disimpan dalam suhu ruang (4). Kerusakan buah dapat menyebabkan penurunan kualitas buah yang berpengaruh pada nilai ekonomi buah. Untuk mempertahankan karakteristik buah stroberi, maka diperlukan metode pengawetan yang tepat. Karena stroberi merupakan buah yang banyak dikonsumsi secara langsung, maka diperlukan bahan pengawet yang aman untuk dikonsumsi (*edible*). Bahan pengawet yang aman, sehat, dan mudah diperoleh telah banyak dikembangkan dalam beberapa tahun terakhir untuk memperpanjang masa simpan produk hortikultura seperti pengawetan stroberi menggunakan *vigin coconut oil* (VCO) (1), anggur hijau menggunakan kitosan (5), cabai menggunakan kitosan (6), serta jambu biji menggunakan olive oil dan kitosan-ekstrak jeruk nipis (7–9). Beberapa minyak nabati seperti *parrafin oil*, *mineral oil*, *castor oil*, *acetylated monoglycerides*, minyak kacang, minyak jagung, dan minyak kedelai juga telah dikombinasikan dengan bahan pelapis lain untuk digunakan sebagai pelapis produk makanan (10).

Penggunaan pengawet berbahan *mineral oil* sebagai pelapis mampu mencegah respirasi, memperpanjang umur simpan, serta meningkatkan penampilan buah agar lebih mengkilap (8). Pelapisan bahan makanan menggunakan *olive oil* terbukti mampu memperpanjang umur simpan jambu biji selama 26 hari pada suhu dingin dan 16 hari pada suhu ruang (9). Selain itu, pengawet VCO pada buah stroberi, mampu menghambat pertumbuhan mikroba selama 12 hari penyimpanan pada suhu ruang (7). *Coating oil* yang mengandung lipid akan menutupi pori-pori buah sehingga meminimalisir penyerapan O₂ dan menghambat proses metabolisme untuk membentuk CO₂ dan air.

VCO merupakan salah satu *coating oil* yang banyak digunakan karena mudah diperoleh dan ekonomis. VCO juga mengandung ± 53% asam laurat dan sekitar 0,7% asam kaproat. Asam laurat dan asam kaproat merupakan asam lemak jenuh berantai sedang dan bersifat antimikroba (anti bakteri dan anti jamur) (11). VCO dapat menghambat bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Nocardia steroids*, *Salmonella typhimurium*, dan *Helicobacter pylori* (12). Asam laurat pada VCO juga berfungsi sebagai antijamur, dan antivirus (13).

Selain VCO, bahan pelapis lainnya yang banyak digunakan untuk melapisi produk hortikultura ialah kitosan. Kitosan merupakan senyawa turunan kitin yang memiliki gugus fungsi amina (NH₂) yang bermuatan positif sehingga mampu berikatan dengan dinding sel bakteri yang bermuatan negatif sehingga mampu menghambat bakteri pembusuk seperti patogen (14). Berdasarkan kemampuannya tersebut, pelapisan kitosan mampu membentuk lapisan yang menghalangi air masuk sehingga memperpanjang masa simpan, mengontrol kerusakan buah dan menurunkan kecepatan respirasi (5).

Penggunaan kitosan sebagai bahan pelapis pada buah telah dilakukan untuk memperpanjang masa simpan buah anggur hijau dengan lama penyimpanan hingga 4 hari (5). Konsentrasi kitosan 1% dalam *edible coating* pada ikan tuna juga mampu menghambat bakteri *Morganella morganii* (15). Selain memiliki sifat antibakteri, kitosan juga mempunyai kemampuan membentuk gel, film maupun fiber yang baik, sehingga sesui untuk diaplikasikan sebagai bahan pelapis (16). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi VCO dan waktu pencelupan kitosan-VCO dengan metode pencelupan terhadap pertumbuhan bakteri dan khamir pada buah stroberi selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain buah stroberi yang dipetik dari kebun stroberi Padusan Kota Mojokerto dengan varietas Oso grande. Parameter tingkat kematangan buah ±90%, warna kulit buah merah, ukuran seragam, tidak adanya kerusakan secara fisik dan infeksi jamur. VCO yang digunakan diperoleh dari Apotek Kencana Mas Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Bahan lain meliputi aquades (Brataco), kitosan (CV. Biochitosan Indonesia), asam asetat 1%, *Nutrient Agar* (NA), *Potato Dextrose Agar* (PDA) dari Merck dan tablet antibiotik kloramfenikol

(Kimia Farma). Sedangkan peralatan yang digunakan pada adalah inkubator (Memert), autoklaf (GEA), *hot plate*, neraca analitik, mikropipet, tabung reaksi, cawan petri, gelas beaker, erlenmeyer, mortar/alu, dan wadah *styrofoam*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga faktor yaitu konsentrasi VCO (1%, 2% dan 3%), lama waktu pencelupan (1 menit, 2 menit dan 3 menit) dan lama waktu penyimpanan (1 hari, 3 hari, 5 hari, 7 hari, dan 9 hari) dengan dua kali pengulangan. Perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 3 konsentrasi VCO, 3 waktu pencelupan, 5 waktu lama penyimpanan, 2 media mikroba, 1 jenis buah stroberi, dan 1 pengenceran.

n = jumlah ulangan

t = jumlah kelompok perlakuan (15)

Metode

Preparasi Sampel buah stroberi dan Minyak VCO

Stroberi dipetik dari kebun stroberi padusan kota Mojokerto dengan varietas Oso grande. Buah disortasi meliputi bobot buah dan kematangan buah. Kemudian dilakukan pencucian sebanyak dua kali dengan air mengalir dan terakhir pencucian dengan aquadest. Kemudian dilakukan *pre-cooling* selama satu jam pada suhu 5–10 °C. Buah stroberi ditiriskan dan dikeringkan kemudian dilakukan pelapisan. Minyak VCO diperoleh dari Apotek Kencana Mas Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

Pembuatan larutan kitosan-VCO

Konsentrasi kitosan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya (Amanda *et al.*, (2020)),

Larutan kitosan 1,6% b/v dibuat dengan menimbang 1,6 gram kitosan. Kemudian dilarutkan dalam asam asetat 1% v/v lalu dipanaskan pada suhu 55°C selama 24 jam. Larutan *dope Edible coating* kitosan dibuat dengan mencampurkan larutan kitosan 1,6% b/v dengan masing masing variasi konsentrasi VCO. Kemudian diaduk hingga homogen pada suhu 55°C lalu dilakukan pelapisan pada buah stroberi.

Pelapisan kitosan-VCO pada Buah Stroberi

Buah stroberi dicelupkan pada *Edible* dengan variasi lama pencelupan yaitu 1 menit, 2 menit dan 3 menit pada konsentrasi larutan *edible coating*. Selanjutnya buah ditiriskan dan dikeringkan. Kemudian dikemas pada *styrofoam* dan disimpan pada suhu kamar selama sembilan hari.

Uji mutu mikrobiologi pada buah stroberi

Buah Stroberi dihaluskan dan ditimbang 5 gram, lalu dilarutkan dalam 95 mL aquadest steril, larutan ini disebut larutan induk. Larutan induk diambil 1 mL, dimasukkan dalam 9 mL aquadest steril lalu dihomogenkan, larutan ini disebut larutan pengenceran 10⁻¹. Pengenceran 10⁻¹ diambil 100 µm, dimasukkan ke dalam 9,9 mL aquadest steril (menjadi pengenceran 10⁻³). Kemudian dibuat pengenceran hingga 10⁻⁷ seperti langkah sebelumnya. Pengenceran 10⁻⁷ diambil 1 mL dimasukkan pada 10 mL media NA dengan suhu 45 °C, kemudian dituang ke cawan petri steril. Setelah itu koloni yang tumbuh dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (18):

$$\text{Koloni bakteri} = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Data total koloni kemudian dihitung persentase penghambatan dengan rumus sebagai berikut (Widiantini *et al.*,2020):

$$\% \text{ Hambatan} = \frac{K.k - K.p}{K.k} \times 100\%$$

Ket :

K.k = koloni kontrol

K.p = koloni perlakuan

Uji statistika analisa mutu buah stroberi setalah dilapisi kitosan-VCO

Analisis data menggunakan uji Two Way ANOVA. Pengulangan dilakukan sebanyak 2 kali berdasarkan perhitungan berikut ini (Saridewi *et al.*, 2017):

(n-1) (t-1)	≥ 15
(n-1) (15-1)	≥ 15
(n-1) 14	≥ 15
(n-1)	≥ 15/14
(n-1)	≥ 1,07
n	≥ 2 kali pengulangan

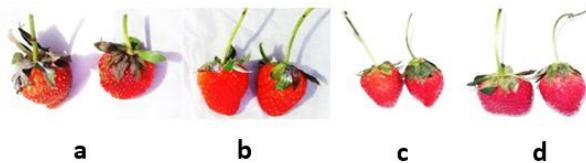
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Fisik Buah Stroberi yang dilapisi Kitosan-VCO

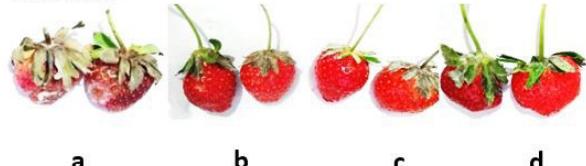
Edible coating dengan Kitosan-VCO pada stroberi mampu mempertahankan kesegaran buah hingga penyimpanan hari kelima dibandingkan kontrol yang mengalami pembusukan dihari ketiga dan mampu menekan pertumbuhan mikroba dibandingkan dengan kontrol hingga penyimpanan hari ke sembilan.

Kontrol pada hari kelima mengalami perubahan warna serta kehilangan air yang mengakibatkan buah menjadi lebih kering dibanding dengan buah yang dilapisi kitosan-VCO. Hal ini sesuai dengan fungsi pemberian pelapis yang dapat mengurangi dehidrasi serta kontak dengan oksigen sehingga perubahan warna menjadi coklat pada buah stroberi dapat diperlambat (19).

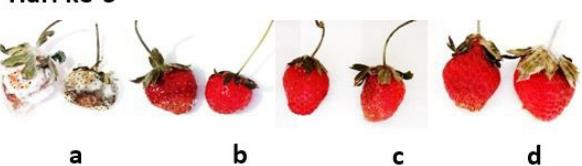
Hari ke-1



Hari ke-3



Hari ke-5

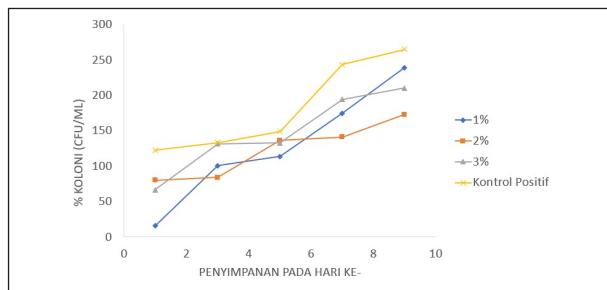


Gambar 1. (a) kontrol, (b) Kitosan-VCO 1%, (c) Kitosan-VCO 2%, (d) Kitosan-VCO 3%

Figure 1. (a) Control, (b) Chitosan-VCO 1%, (c) Chitosan-VCO 2%, (d) Chitosan-VCO 3%

Pertumbuhan Bakteri pada Buah Stroberi yang Dilapisi *Kitosan-VCO*

Konsentrasi VCO yang digunakan adalah 1%, 2% dan 3%. Kemudian dilakukan penyimpanan selama sembilan hari untuk melihat total mikroba.



Gambar 2. Pertumbuhan koloni bakteri pada konsentrasi VCO

Figure 2. The number of bacterial colonies growth in various concentration of VCO

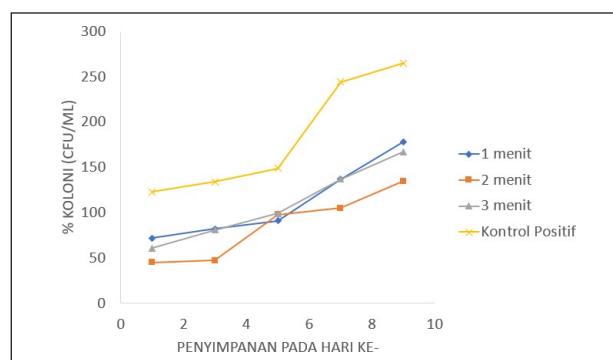
Tabel 1. Perhitungan koloni bakteri pada konsentrasi VCO

Table 1. The number of bacterial colonies growth in various concentration of VCO

Perlakuan	Hasil data	Hasil analisis TPC pada hari ke: (CFU/mL)				
		1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	9 hari
1%	TPC	$2,2 \times 10^8$	$1,005 \times 10^9$	$1,135 \times 10^9$	$1,745 \times 10^9$	$2,32 \times 10^9$
	Per센 penghambatan	82%	24,70%	23,80%	28,30%	12,50%
2%	TPC	$8,0 \times 10^8$	$8,4 \times 10^8$	$9,3 \times 10^8$	$1,52 \times 10^9$	$1,73 \times 10^9$
	Per센 penghambatan	34,60%	37%	37,50%	37,50%	34,70%
3%	TPC	$6,65 \times 10^8$	$1,005 \times 10^9$	$1,33 \times 10^9$	$1,945 \times 10^9$	$2,105 \times 10^9$
	Per센 penghambatan	45,70%	21,30%	10,70%	20,10%	20,50%
Kontrol Positif	TPC	$1,225 \times 10^9$	$1,335 \times 10^9$	$1,49 \times 10^9$	$2,435 \times 10^9$	265×10^9

Berdasarkan tabel tersebut konsentrasi VCO 1% penyimpanan hari pertama mampu menghambat bakteri sebesar 82% dengan pertumbuhan koloni $2,2 \times 10^8$ CFU/mL. VCO konsentrasi 2% mampu menghambat bakteri sebesar 37,5% pada hari ke tujuh dengan total koloni bakteri yaitu $1,52 \times 10^9$ CFU/mL VCO 3% mampu menghambat bakteri sebesar 45,7% pada hari pertama dengan total pertumbuhan bakteri yaitu $6,65 \times 10^8$ CFU/mL. Konsentrasi VCO 2% lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan konsentrasi 3%. Hal tersebut dapat disebabkan oleh molekul asam lemak yang terlalu besar menyebabkan campuran kitosan dan minyak VCO tidak larut sempurna sehingga menyebabkan morfologi *edible* yang kurang baik (20).

Total koloni pertumbuhan bakteri dan khamir yang telah diperoleh kemudian dilakukan uji statistika Two Way ANOVA menggunakan SPSS. Pengaruh konsentrasi VCO terhadap total pertumbuhan koloni bakteri menunjukkan pengaruh yang signifikan artinya konsentrasi VCO memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bakteri dengan nilai p-value 0,011 ($p<0,05$).



Gambar 3. Pertumbuhan bakteri pada lama waktu pencelupan

Figure 3. The number of bacterial colonies growth in various dipping time

Tabel 2. Perhitungan koloni bakteri pada lama waktu pencelupan

Table 2. The number of bacterial colonies growth in various dipping time

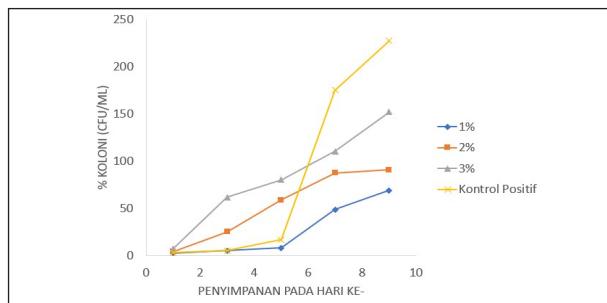
Perlakuan	Hasil data	Hasil analisis TPC pada hari ke: (CFU/mL)				
		1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	9 hari
1 menit	TPC	7.2×10^8	8.2×10^8	9.1×10^8	1.37×10^9	1.78×10^9
	Persen penghambatan	41.40%	38.80%	38.90%	43.80%	32.80%
2 menit	TPC	4.5×10^8	4.7×10^8	9.8×10^8	1.05×10^9	1.35×10^9
	Persen penghambatan	63.40%	64.90%	34.20%	57.10%	49%
3 menit	TPC	6.1×10^8	8.1×10^8	9.9×10^8	1.37×10^9	1.67×10^9
	Persen penghambatan	50%	39.50%	33.50%	43.80%	32.80%
Kontrol Positif	TPC	1.23×10^9	1.34×10^9	1.49×10^9	2.44×10^9	2.65×10^9

Konsentrasi VCO yang teroptimasi adalah 2%. Kemudian dilakukan variasi waktu pencelupan (1 menit, 2 menit dan 3 menit) terhadap *Edible*.

Berdasarkan tabel di atas pencelupan 1 menit pada hari ketujuh diperoleh penghambatan bakteri sebesar 43,8% dengan jumlah pertumbuhan koloni $1,37 \times 10^9$ CFU/mL. Pencelupan 2 menit mampu menghambat bakteri sebesar 64,9% pada hari ketiga dengan jumlah koloni $4,7 \times 10^8$ CFU/mL. Pencelupan 3 menit mampu menghambat bakteri sebesar 50% pada hari pertama dengan jumlah koloni $6,1 \times 10^8$ CFU/mL. Kitosan mempunyai gugus amonium yang berfungsi sebagai nutrisi bakteri. Semakin besar konsentrasi kitosan, sifat kitosan sebagai inhibitor berkurang (21). Semakin lama pencelupan akan semakin banyak nutrisi yang didapat bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri akan meningkat. Perbedaan kandungan total VCO yang berada di setiap produk juga dapat mempengaruhi kemampuan *Edible coating* Kitosan-VCO yang bersifat antimikroba. Hasil uji statistika Two Way ANOVA dengan hasil total pertumbuhan koloni bakteri menunjukkan bahwa hipotesis ditolak P-value 0,000 ($p < 0,05$) artinya konsentrasi VCO dan waktu pencelupan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bakteri.

Pertumbuhan Khamir pada Buah Stroberi

Berikut merupakan grafik dan tabel pertumbuhan khamir.



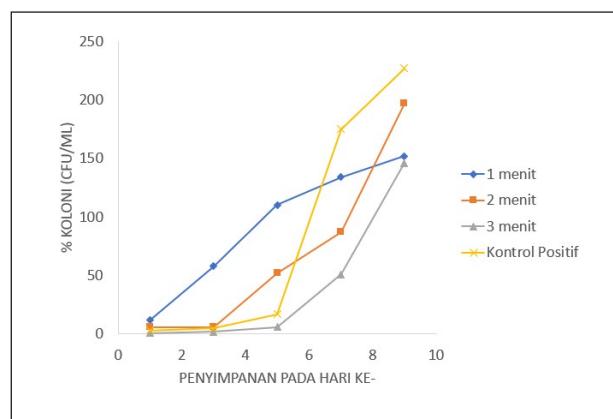
Gambar 4. Pertumbuhan khamir pada berbagai konsentrasi VCO

Figure 4. The number of khamir growth in various concentration of VCO

Tabel 3. Perhitungan koloni khamir pada konsentrasi VCO
Table 3. The number of khamir growth in various concentration of VCO

Perlakuan	Hasil data	Hasil analisis TPC pada hari ke: (CFU/mL)				
		1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	9 hari
1%	TPC	3.0×10^7	4.0×10^7	8.5×10^7	4.9×10^8	6.9×10^8
	Persen penghambatan	14.20%	27.20%	50%	72%	69.60%
2%	TPC	4.5×10^7	2.55×10^8	5.9×10^8	8.75×10^8	9.1×10^8
	Persen penghambatan	-	-	-	50%	59.90%
3%	TPC	7.5×10^7	6.2×10^8	8.05×10^8	1.10×10^9	1.52×10^9
	Persen penghambatan	-	-	-	36,8%	33%
Kontrol Positif	TPC	3.5×10^7	5.5×10^7	1.7×10^8	1.75×10^9	2.27×10^9

Berdasarkan tabel di atas konsentrasi VCO 1% lebih efektif menghambat pertumbuhan khamir dengan penghambatan sebesar 72% pada hari ke tujuh dengan pertumbuhan yaitu $4,9 \times 10^8$ CFU/mL. VCO 2% mampu menghambat khamir sebesar 59,9% pada hari ke sembilan dengan pertumbuhan $9,1 \times 10^8$ CFU/mL. VCO 3% mampu menghambat khamir sebesar 36,8% dengan pertumbuhan koloni yaitu $1,10 \times 10^9$ CFU/mL. Konsentrasi VCO yang rendah efektif menghambat pertumbuhan khamir karena molekul asam lemak yang terlalu besar menyebabkan campuran kitosan dan minyak VCO tidak larut sempurna sehingga menyebabkan morfologi *edible* yang kurang baik (20). *Edible* yang kurang baik tidak akan mampu melapisi permukaan buah secara maksimal sehingga menurunkan fungsinya sebagai antimikroba. Pengaruh konsentrasi VCO pada pertumbuhan koloni khamir menunjukkan bahwa konsentrasi VCO tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan koloni khamir dengan nilai p-value 0,103 ($p > 0,05$).



Gambar 5. Pertumbuhan khamir pada berbagai waktu pencelupan

Figure 5. The number of khamir growth in various in various dipping time

Tabel 4. Perhitungan khamir pada waktu pencelupan

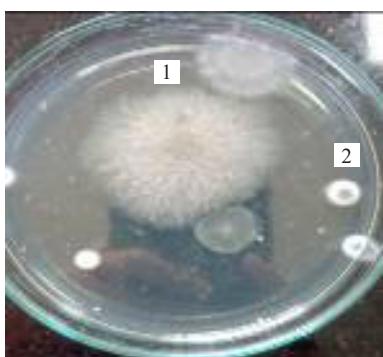
Table 4. The number of khamir growth in various dipping time

Perlakuan	Hasil data	Hasil analisis TPC pada hari ke: (CFU)				
		1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	9 hari
1 menit	TPC	$1,2 \times 10^8$	$5,8 \times 10^8$	$1,10 \times 10^9$	$1,34 \times 10^9$	$1,52 \times 10^9$
	Persen penghambatan	-	-	-	23,40%	0,33
2 menit	TPC	$6,0 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$	$5,2 \times 10^8$	$8,7 \times 10^8$	$1,97 \times 10^9$
	Persen penghambatan	-	-	-	0,23	0,13
3 menit	TPC	$1,0 \times 10^7$	$2,0 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$	$5,1 \times 10^8$	$1,46 \times 10^9$
	Persen penghambatan	66,60%	0,6	0,64	70,80%	35,60%
Kontrol Positif	TPC	$3,0 \times 10^7$	$5,0 \times 10^7$	$1,7 \times 10^8$	$1,75 \times 10^9$	$2,27 \times 10^9$

Berdasarkan tabel di atas pencelupan 1 menit pada hari kesembilan mampu menghambat sebesar 33% dengan jumlah khamir $1,52 \times 10^9$ CFU/mL. Pencelupan 2 menit mampu menghambat sebesar 23% pada hari ke tujuh dengan pertumbuhan $8,7 \times 10^8$ CFU/mL. Pencelupan 3 menit mampu menghambat sebesar 70,8% dengan pertumbuhan khamir $5,1 \times 10^8$ CFU/mL. Waktu pencelupan yang efektif ialah 3 menit karena lamanya pencelupan akan membuat lapisan *coating* lebih tebal dan dapat menghambat pertumbuhan khamir pada buah. Hasil uji statistika Two Way ANOVA dengan hasil total pertumbuhan khamir menunjukkan bahwa hipotesis diterima p-value 0,144 ($p > 0,05$) artinya konsentrasi VCO dan waktu pencelupan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan khamir.

Pertumbuhan Kapang pada Buah Stroberi

Kapang tumbuh pada buah stroberi dengan ciri hifa yang terlihat jelas, berwarna putih, abu abu, hijau dan hitam. Berdasarkan pengamatan terdapat beberapa jenis kapang diantaranya adalah *Botrytis* sp. Komalaningrat et al., (2019) menjelaskan bahwa koloni *Botrytis* sp. berwarna putih, abu abu keputihan lalu berubah menjadi abu abu atau coklat.



Gambar 6. (1) *Botrytis* sp. (2) *Aspergillus* sp.
(Dokumentasi pribadi)

Figure 6. (1) *Botrytis* sp. (2) *Aspergillus* sp.
(source: private documentation)

Kapang *Aspergillus* memiliki bentuk koloni bulat, tepian koloni rata, pemukaan koloni berserabut halus yang lama kelamaan berubah menjadi hitam dengan tepian berwarna putih (23,24). Kontaminasi mikroorganisme dapat menyebabkan penurunan kualitas dan berbahaya bagi kesehatan seperti nyeri perut, diare, dan muntah (25).

KESIMPULAN

Variasi konsentrasi minyak VCO dan waktu pencelupan terhadap *Edible coating* pada buah stroberi mempunyai pengaruh signifikan terhadap lama penyimpanan dan pertumbuhan mikroorganisme bakteri dan jamur. *Edible coating* dengan konsentrasi VCO 2% mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada buah stroberi. *Edible coating* dengan konsentrasi VCO 1% mampu menghambat pertumbuhan khamir pada buah stroberi pada hari ke tujuh. *Edible coating* Kitosan-VCO mampu memperlambat laju pertumbuhan bakteri setelah pencelupan selama dua menit. Dan mampu memperlambat pertumbuhan khamir setelah selama tiga menit. Pelapisan kitosan-VCO pada buah stroberi mampu memperpanjang masa simpan buah stroberi hingga tujuh hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugraheni LS, Utami R, Siswanti S. Pengaruh Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap Karakteistik Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Strawberry (*Fragaria x ananassa*) Selama Penyimpanan. *J Teknotan*. 2020;14(1):7.
- USDA. Basic Report 09316, Strawberry, Raw. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2018.
- Afrin S, Giampieri F, Cianciosi D, Pistollato F, Ansary J, Pacetti M, et al. Strawberry tree honey as a new potential functional food. Part 1: Strawberry tree honey reduces colon cancer cell proliferation and colony formation ability, inhibits cell cycle and promotes apoptosis by regulating EGFR and MAPKs signaling pathways. *J Funct Foods*. 2019;57:439–52.
- Zainuri H, Huriin H. Perbandingan Atribut Mutu Buah Stroberi Yang Beredar Di Pasar Tradisional Dan Modern Di Malang Dan Yogyakarta. In: Perbandingan Atribut Mutu Buah Stroberi Yang Beredar Di Pasar Tradisional Dan Modern Di Malang Dan Yogyakarta. 2014.
- Hilma, Fatoni A, Sari P. Potensi Kitosan sebagai Edible Coating pada Buah Anggur Hijau (*Vitis vinifera* Linn). *J Penelit Sains*. 2018;20(1):25–9.
- Megasari R, Mutia AK. Pengaruh lapisan edible coating kitosan pada cabai keriting (*Capsicum annum* L) dengan penyimpanan suhu rendah. *J Agritech Sci*. 2019;3(2):34–42.

7. Maghfiroh J, Sofa AD, Aprillia A, Affandi AR. Efektivitas Penambahan Kitosan dan Ekstrak Jeruk Nipis dalam Pembuatan Antimicrobial Edible Coating dan Aplikasinya pada Fresh-Cut Jambu Biji Kristal. *J Ilmu Pangan dan Has Pertan.* 2018;2(1):82.
8. Prince K, Kaur A. Influence of Various Oil Coatings on the Shelf Life of Guava cv. *Int J Pure App Biosci.* 2018;6(3):650–7.
9. Harjinder S, Singh Kachawaya D, Satish Kuchi V, Vika, Ghumare, Kaushal N, Singh A. Edible Oil Coatings Prolong Shelf Life and Improve Quality of Guava. *Int J Pure App Biosci.* 2017;5(3):837–43.
10. Vijaykumar T. K, S. Tawade S, Kabir J. Application of Edible Coatings on Fruits and Vegetables. *Imp J Interdiscip Res.* 2017;3(1):591–603.
11. N.A. A. Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit. Tangerang: PT. Agromedia Pustaka; 2005.
12. Rahma Ayu W. Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (*Virgin Coconut Oil*) Sebagai Antibiotik Kesehatan Dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. In: Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (*Virgin Coconut Oil*) Sebagai Antibiotik Kesehatan Dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. Malang: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi, Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang; 2015: 577–84.
13. Widiantini F, Yulia E, Kurniawan A. Pengaruh senyawa volatil yang dihasilkan bakteri endofit asal padi terhadap *Rhizoctonia oryzae* dan *Cercospora oryzae*. *Agrikultura.* 2020;31(1):61.
14. F. N. Hafdani, N. Sadeghinia. A Review on application of chitosan as a natural antimicrobial. *Acad. Sci. Eng. Technol.* 2011;50.
15. Amanda ER, Nisyak K, Prasetya YA. Preparasi dan karakterisasi kemasan antibakteri *Morganella morganii* berbahan agarosa-kitosan-emulsi minyak serai dapur (*Cymbopogon citratus*). *J Kim dan Kemasan.* 2020;42(1):29.
16. Y. Wang, S. Ding, M. Gong, S. Xu, W. Xu CZ. Analisis kuat tarik dan elongasi plastik kitosan terplastisasi sorbitol. *Anal Chim Acta.* 2016;945:47–56.
17. Amanda ER, Khoirun N, Yulianto AP. Pengembangan Bioplastik Antibakteri *Morganella morganii* Sebagai Kemasan Makanan. *J Kim dan Kemasan.* 2020;42(1):29–36.
18. Baiq Nihayatun Nufus, Galuh Tresnani F. Populasi bakteri normal dan bakteri kitinolitik pada saluran pencernaan lobster pasir (*Panulirus homarus* L.) yang diberi kitosan. 2016;16(1):10–7.
19. Usni A, Karo-karo T, Yusraini E. Pengaruh Edible Coating Berbasis Pati Kulit Ubi Kayu Terhadap Kualitas Dan Umur Simpan Buah Jambu Biji Merah Pada Suhu Kamar. *J Rekayasa Pangan dan Pert.* 2016;4(3):293–303.
20. Setiani W, Sudiarti T, Rahmidar L. Preparation and Characterization of Edible Films from Polunlend Pati Sukun-Kitosan. *Valensi.* 2013;3(2):100–9.
21. Oktarina E, Adrianto R, Setiawati I. Imobilisasi Bakteri pada Kitosan-Alginat dan Immobilization of Bacteria on Chitosan-Alginate and. 2017;9(2).
22. Komalaningrat D ayu, Tondok ET, Widodo W. Identitas Spesies Botrytis pada Tanaman Hortikultura Di Jawa Barat, Indonesia. *J Fitopatol Indones.* 2019;14(6):205.
23. Praja RN, Yudhana A. Isolasi Dan Identifikasi Aspergillus Spp pada Paru-Paru Ayam Kampung Yang Dijual di Pasar Banyuwangi. *J Med Vet.* 2018;1(1):6.
24. Butarbutar R, Ratih S, Nurdin M, Suharjo R, Agroteknologi J, Pertanian F. *Identifikasi Jamur Pada Buah.* 2019;7(3):397–404.
25. Dewi LDA. Faktor-Faktor Penyebab dan Karakteristik Makanan Kadaluarsa yang Berdampak Buruk pada Kesehatan Masyarakat. *JITIPARI (Jurnal Ilm Teknol dan Ind Pangan UNISRI).* 2017;2(1):15–24.

