

**Pengaruh Pelapisan Nano-Emulsi Minyak Wijen dan Sereh Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensoris Pascapanen Pisang Cavendish (*Musa Acuminata*, L.)***Effect of Sesame and Lemongrass Oil Nano-emulsion on Postharvest Physico-Chemical and Sensory Characteristics of Cavendish Banana (*Musa Acuminata*, L.)***I Kadek Krisna Rupawan, I Made Supartha Utama\*, I Wayan Widia<sup>3</sup>, Ni Made Defy Janurianti***Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia.*

\*email: supartha\_utama@unud.ac.id

**Abstrak**

Buah pisang Cavendish adalah buah klimaterik yang ditandai dengan produksi etilen tinggi. Peningkatan laju respirasi yang tinggi memicu proses pematangan pascapanen yang berakibat pada cepatnya buah mengalami kemunduran fisiologis (pelayuan). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nano-emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensoris pascapanen buah pisang Cavendish. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan. Pertama faktor konsentrasi minyak wijen (W) yang terdiri atas konsentrasi 0 %, 0,5 %, dan 1 %, kedua faktor perlakuan minyak sereh (S) yang terdiri atas konsentrasi 0 %, 0,5 %, 1 %, dan 1,5 % dengan tiga kali ulangan perlakuan sehingga terdapat 36 sampel. Parameter fisiko-kimia yang diamati meliputi susut bobot, kekerasan buah, *color difference*, total padatan terlarut (TPT), dan total asam, serta parameter sensoris meliputi rasa manis dan aroma pada buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapisan nano-emulsi minyak wijen dan minyak sereh berpengaruh nyata terhadap nilai susut bobot, kekerasan buah, *color difference*, TPT, total asam, dan sensoris buah pisang Cavendish. Pelapisan buah dengan konsentrasi minyak wijen 1% dan minyak sereh 1% (W2S2) adalah konsentrasi terbaik dalam mempertahankan susut bobot, kekerasan buah, *color difference*, dan total asam dengan nilai rata-rata susut bobot (25,04%), kekerasan buah (10,47 kg/cm<sup>2</sup>), *color difference* (58,8%), total asam (4,67%). Perlakuan dengan campuran minyak wijen 0,5% dan minyak sereh 1% (W1S2) merupakan kombinasi terbaik dalam mempertahankan nilai TPT dengan nilai rata-rata 23,50% selama penyimpanan 12 hari dan kontrol mendapatkan skor tertinggi dalam uji sensoris pada hari ke-9 dengan nilai rata-rata 5.

**Kata kunci:** *Nano-emulsi, Minyak Sereh, Minyak Wijen, Pisang Cavendish***Abstract**

Cavendish banana fruit is a climatic fruit characterised by high ethylene production. The high respiration rate triggers the postharvest ripening process which results in the rapid physiological deterioration of the fruit. The objective of this study was to determine the effect of sesame oil and lemongrass oil nano-emulsions on the postharvest physico-chemical and sensory characteristics of Cavendish banana fruit. The research design used was a completely randomised design (CRD) with two treatment factors. First, sesame oil concentration factor (W) consisting of 0%, 0.5%, and 1% concentrations, second, lemongrass oil treatment factor (S) consisting of 0%, 0.5%, 1%, and 1.5% concentrations with three replications of the treatment so that there were 36 samples. Physico-chemical parameters observed included weight loss, fruit hardness, colour difference, total soluble solids (TPT), and total acid, and sensory parameters included sweetness and aroma of the fruit. The results showed that sesame oil and lemongrass oil nano-emulsion coating significantly affected the weight loss, fruit hardness, colour difference, TPT, total acid, and sensory values of Cavendish banana fruit. Fruit coating with 1% sesame oil and 1% lemongrass oil concentration (W2S2) was the best concentration in maintaining weight loss, fruit hardness, colour difference, and total acid with average values of weight loss (25.04%), fruit hardness (10.47 kg/cm<sup>2</sup>), colour difference (58.8%), total acid (4.67%). The treatment with a mixture of 0.5% sesame oil and 1% lemongrass oil (W1S2) was the best combination in maintaining the TPT value with an average value of 23.50% during 12 days storage and the control received the highest score in the sensory test on day 9 with an average value of 5.

**Keywords:** *Nano-emulsion, Lemongrass Oil, Sesame Oil, Cavendish Banana*

## PENDAHULUAN

Pisang Cavendish merupakan buah yang sering dikonsumsi oleh semua kalangan. Kandungan nutrisi dan rasanya yang manis menjadi daya tarik dari buah pisang Cavendish. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018) pisang Cavendish mengandung Magnesium, Kalium, Vitamin A, C, dan B6. Selain itu, buah pisang Cavendish menjadi buah dengan komoditas ekspor yang menjanjikan (Fahri, 2020). Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia (2020) menyebutkan, ekspor buah pisang Cavendish mencapai 22.000 ton pada tahun 2019.

Buah pisang Cavendish adalah buah klimaterik yang ditandai dengan produksi etilen seiring dengan peningkatan laju respirasi yang tinggi sehingga memicu proses pematangan pascapanen yang berakibat pada cepatnya buah mengalami kemunduran fisiologis (pelayuan). Produksi etilen yang tinggi memperpendek umur simpan pisang, yang menyebabkan penurunan kualitas secara cepat (Swara, 2011). Peristiwa ini menjadi hambatan untuk upaya memperpanjang umur simpan buah pisang Cavendish (Ifmalinda & Windasari, 2018).

Untuk memperpanjang umur simpan buah setelah panen, salah satu teknologi yang dapat digunakan yaitu dengan emulsi minyak nabati sebagai *edible coating* (Dewi et al., 2020). *Edible coating* merupakan lapisan tipis dan merata, dibuat menggunakan bahan yang dapat dikonsumsi dan dapat memperpanjang umur simpan sehingga dapat menjaga kualitas dari produk yang dilapisi (Budiman, 2011). Selain itu, *edible coating* dapat mencegah penetrasi O<sub>2</sub> ke dalam buah dan menghambat pertumbuhan mikroba (Dwivany et al., 2020).

Menurut Gurning (2019) penggunaan pelapisan emulsi minyak wijen mempunyai manfaat untuk ketahanan terhadap kerusakan serta kandungan jumlah zat yang tidak tersabunkan relative tinggi dan penggunaan pelapis minyak sereh bermanfaat dalam mencegah perkembangan mikroorganisme. Didukung juga oleh penelitian Simbolon et al., (Simbolon et al., 2022) bahwa pelapisan emulsi minyak wijen dan minyak sereh berfungsi sebagai senyawa antioksidan dan antimikroba.

Nano-emulsi merupakan sistem emulsi transparan dan merupakan dispersi minyak dalam air yang distabilkan oleh surfaktan dengan rentang ukuran partikel 20-200 nm (Mishra et al., 2014). Formulasi nano-emulsi mempunyai banyak keuntungan, antara lain bisa meningkatkan absorpsi dari senyawa zat

aktif, meningkatkan kelarutan obat yang bersifat lipofilik, meningkatnya bioavailabilitas dari berbagai rute pemberian, memperluas luas permukaan, serta stabil secara termodinamika (Baitariza et al., 2014). Nano-emulsi minyak dalam air (M/A) merupakan sistem yang secara termodinamika tidak stabil karena mengandung tetesan minyak yang kecil (Fathurrohman, 2021). Penggunaan nano-emulsi sebagai *edible coating* dapat meningkatkan ketahanan buah terhadap kerusakan oleh udara dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme *pathogen*. Mahdi Jafari et al., (2007) mengatakan ukuran partikel nano-emulsi memungkinkannya untuk masuk ke pori-pori dan menyebar pada permukaan bahan makanan sehingga dapat memberikan efek antimikroba secara merata.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh nano-emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensoris pascapanen pisang Cavendish.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana dan Laboratorium Analisis Pertanian, Universitas Warmadewa pada bulan Agustus sampai bulan September 2023.

### Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah buah pisang Cavendish dengan diameter buah 3-4 cm, panjang buah 15-20 cm, dalam keadaan mentah atau masih berwarna hijau yang didapat pada saat panen di PT. Nusantara Segar Abadi, di Desa Pekutatan, Kecamatan Pekutatan, Kabupaten Jembrana, Bali. Bahan perlakuan pelapisan minyak wijen yang dibeli di supermarket terdekat, minyak sereh dan bahan pembuat nano-emulsi meliputi asam oleat, *alcohol 95%*, *Tween 80*, dan *aquades* dibeli di Toko Saba Kimia, Denpasar.

Alat penelitian yang digunakan yaitu, gelas beaker, pisau, *sprayer* 60ml yang dibeli di supermarket terdekat, timbangan analitik ketelitian 0,01 mg (*Adventure Pro AV 8101 Ohaus*, New York), *ultrasonic homogenizer (Qsonica, ITS Science Indonesia)*, *refractrometer (Atago, Japan)*, *texture analyzer (TA.XTplus, England)*, *colorimeter (PCE-CSM 4, United Kingdom)*, nampan dan buret.

### Rancangan Penelitian

Rancangan acak lengkap (RAL) faktorial merupakan rancangan yang digunakan dalam penelitian dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama konsentrasi minyak wijen (W) dengan konsentrasi 0 %, 0,5 %, dan 1 %, faktor kedua konsentrasi minyak sereh (S) dengan konsentrasi 0 %, 0,5 %, 1 %, dan 1,5 %. Diperoleh 36 satuan uji dengan tiga kali pengulangan. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang (26-29°C).

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila pengaruh perlakuan signifikan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

### Prosedur Pelaksanaan Penelitian

#### Penyiapan buah pisang Cavendish sebagai bahan penelitian

Buah pisang didapat pada saat panen di PT. Nusantara Segar Abadi, di Desa Pekutatan, Kecamatan Pekutatan, Kabupaten Jembrana, Bali. Dengan kriteria berwarna hijau, dengan diameter buah 3-4 cm, dan panjang buah 15–20 cm yang diukur dari pangkal hingga ujung buah.

#### Pembuatan nano-emulsi

Nano-emulsi dibuat dengan parpaduan minyak wijen dan minyak sereh pada masing-masing konsentrasi yang digunakan sebagai pelapis dalam penelitian. Nano-emulsi terbuat dengan campuran minyak wijen (0 ml, 5 ml, dan 10 ml), minyak sereh (0 ml, 5 ml, 10 ml, dan 15 ml), asam oleat sebagai pengikat air dalam minyak (5 ml), alkohol sebagai zat penstabil dalam pemuatan nano-emulsi (30 ml), tween 80 sebagai zat pengemulsi (10 ml) dan aquades dalam 1000 ml emulsi volume/volume dengan ukuran droplet 20-200 nm (Mishra et al., 2014). Pencampuran bahan-bahan penyusun emulsi dilakukan menggunakan *Ultrasonic Homogenizer* hingga tercampur merata.

#### Pelapisan nano-emulsi pada buah pisang Cavendish

Metode pelapisan dilakukan dengan menyemprotkan nano-emulsi ke permukaan kulit pisang Cavendish. Selanjutnya sampel buah pisang yang telah terlapis nano-emulsi diangin-anginkan hingga lapisan nano-emulsi kering (Maheswara et al., 2021).

#### Penyimpanan dan pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari ketiga, yaitu pada hari ke 3, 6, 9, dan 12. Pengamatan dilakukan selama 12 hari karena pada umumnya buah pisang Cavendish dapat bertahan selama empat sampai

enam hari jika di simpan pada suhu ruang (26-28°C) (Budiman, 2011).

### Pengamatan Parameter Fisiko-Kimia

#### Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik dan dituangkan dalam bentuk persentase (%) dari berat awal buah pisang Cavendish dibandingkan dengan perubahan berat setelah proses penyimpanan dengan rumus:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{W_0 - W_t}{W_0} \times 100\% \quad [1]$$

Keterangan:

$W_0$  = Bobot buah awal

$W_t$  = Bobot buah hari ke-t

#### Kekerasan Buah Pisang Cavendish

Kekerasan buah pisang Cavendish diukur dengan alat *texture analyzer* (TA.XTplus, England). Uji kekerasan pisang terukur dari tingkat ketahanan tusukan pada buah.

#### Color Difference

Warna buah segar hari ke 0 yang belum diberikan perlakuan dijadikan nilai acuan untuk menentukan nilai *color difference* buah. Semakin kecil nilai *color difference* buah maka semakin kecil degradasi warna yang terjadi. Perubahan warna diukur dengan alat *colorimeter* (PCE-CSM 4, U.K). Nilai *color difference* digunakan sebagai nilai dalam analisis data menggunakan perhitung dengan rumus (Maheswara et al., 2021) :

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^{+2} + \Delta a^{+2} + \Delta b^{+2}} \quad [2]$$

Keterangan:

$\Delta E$  = Nilai total *color difference*

$\Delta L^*$  = selisih nilai  $L^*$  sampel –  $L^*$  hari ke 0

$\Delta a^*$  = selisih nilai  $a^*$  sampel –  $a^*$  hari ke 0

$\Delta b^*$  = selisih nilai  $b^*$  sampel –  $b^*$  hari ke 0

#### Total Padatan Terlarut

Pada pengujian total padatan terlarut buah pisang, alat yang digunakan adalah *refraktometer* dengan satuan %Brix. Pengukuran sampel dilakukan dengan cara menghancurkan atau menghaluskan daging buah. Tempatkan sampel pada alat, kemudian hidupkan alat, dan dikalibrasi.

#### Total Asam

Untuk mengukur total asam, timbang 10gr daging buah, kemudian haluskan dan masukkan ke dalam gelas beaker dan encerkan dengan menambahkan 250ml air, lalu saring melalui kertas saring. Kemudian sebanyak 10ml filtrate dititrasi dengan NaOH 0,1 N dan 3 tetes indikator fenolftalin (pp) hingga berubah warna menjadi merah muda (Dewi

et al., 2020). Total asam dihitung menggunakan formula seperti berikut:

$$Total\ Asam = \frac{Vol\ NaOH \times N\ NaOH \times P}{g} \times 100\% \quad [3]$$

Keterangan:

Vol : Volume larutan NaOH (ml)  
g : Massa sampel (gram)  
P : Pengenceran  
N : Normalisasi larutan NaOH

Skor	Tingkat Kesukaan (Rasa)	Skor	Tingkat Kesukaan (Aroma)
1	Sangat Sepat	1	Sangat Tidak Suka
2	Sepat	2	Tidak Suka
3	Cukup Manis	3	Cukup Suka
4	Manis	4	Suka
5	Sangat Manis	5	Sangat Suka

**Gambar 1.** Tingkat Kesukaan Rasa dan Aroma

### Pengamatan Parameter Sensoris

Pengamatan sensoris atau pengamatan organoleptik merupakan pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan indra manusia sebagai alat ukurnya. Parameter yang diamati adalah citarasa yang meliputi rasa manis dan aroma buah pada saat buah sudah mengalami pematangan. Pengamatan dilakukan oleh 15 panelis yang menilai di setiap perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Susut Bobot

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi kedua faktor perlakuan minyak wijen dan sereh berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada hari ke 3, 6, 9, dan 12 terhadap nilai susut bobot buah pisang Cavendish. Adapun nilai rata-rata susut bobot minyak wijen dan minyak sereh pada Tabel 1. Berdasarkan tabel di bawah, interaksi W dan S pada hari ke-3 menunjukkan bahwa dengan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata seiring

meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Interaksi W dan S pada hari ke-6 menunjukkan bahwa peningkatan campuran minyak sereh (S0-S3) dengan campuran minyak wijen 1% (W2) efektif menurunkan tingkat susut bobot secara signifikan. Interaksi pada hari ke-9 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata seiring meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Pada hari ke-12 menunjukkan interaksi W dan S dengan pemberian pelapis minyak wijen pada konsentrasi 1% (W2) dengan campuran minyak sereh 1% (S2) mampu menurunkan nilai susut bobot secara signifikan dibanding dengan perlakuan lainnya. Secara umum menunjukkan bahwa pemberian pelapisan minyak wijen 1% (W2) dan minyak sereh 1% (S2) memberikan susut bobot terendah. Hal ini diduga bahwa minyak wijen mengandung antioksidan yang dapat mengendalikan konsumsi oksigen dengan jumlah yang tinggi sehingga proses respirasi berjalan lebih lambat (Simbolon et al., 2022).

**Tabel 1.** Nilai rata-rata susut bobot (%) buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	10,53 ab	17,52 b	23,49 ab	-
W0S1	9,74 bc	15,20 c	22,13 bc	30,14 b
W0S2	7,74 ef	11,88 f	19,15 e	30,53 b
W0S3	9,67 bc	14,36 cd	21,15 cd	30,63 b
W1S0	8,88 cde	14,36 cd	21,11 cd	33,88 ab
W1S1	11,17 a	17,31 b	23,74 ab	31,48 ab
W1S2	8,43 de	13,05 e	20,84 cde	36,26 a
W1S3	11,40 a	18,86 a	24,46 a	33,61 ab
W2S0	8,76 cde	13,75 de	19,59 de	32,91 ab
W2S1	9,45 bcd	13,74 de	20,29 de	32,41 ab
W2S2	8,08 ef	13,38 de	20,19 de	25,04 c
W2S3	7,21 f	11,34 f	18,49 e	31,17 ab

**Tabel 2.** Nilai rata-rata kekerasan (kg/cm<sup>2</sup>) buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	21,92 d	16,56 cd	8,27 e	-
W0S1	28,08 a	22,79 a	10,22 cde	8,08 bc
W0S2	28,37 a	21,21 ab	12,66 bc	8,80 ab
W0S3	22,32 cd	14,81 cd	11,51 cd	7,99 bc
W1S0	22,78 cd	15,95 cd	10,06 de	6,39 cd
W1S1	24,90 bc	18,18 bc	9,70 de	6,96 bcd
W1S2	23,90 cd	17,72 bc	9,70 de	6,65 bcd
W1S3	27,05 ab	19,88 abc	15,29 a	8,77 ab
W2S0	29,57 a	21,37 ab	11,29 cd	7,99 bc
W2S1	25,03 bc	15,25 cd	9,46 de	6,55 bcd
W2S2	23,35 cd	20,40 ab	14,74 ab	10,47 a
W2S3	23,31 cd	13,23 d	7,94 e	5,51 d

### Kekerasan Buah

Hasil sidik ragam menunjukkan interaksi kedua faktor minyak wijen dan sereh berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) di hari ke 3, 6, 9, dan 12 terhadap kekerasan buah pisang Cavendish.

Berdasarkan tabel di atas, interaksi pada hari ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata seiring meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Hal ini juga terjadi pada hari ke-6 dan ke-9 bahwa peningkatan konsentrasi minyak wijen (W0-W2) tidak menunjukkan perubahan pola linier dengan adanya peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) dalam mempertahankan kekerasan buah pisang Cavendish. Tetapi interaksi W dan S pada hari ke-12 menunjukkan bahwa pemberian pelapis minyak wijen 1% (W2) dengan campuran minyak sereh 1% (S2) efektif mempertahankan kekerasan buah pisang Cavendish dibanding dengan perlakuan yang lain. Secara umum menunjukkan bahwa pemberian pelapisan minyak wijen 1% (W2) dan minyak sereh 1% (S2) memberikan kekerasan buah tertinggi.

Penurunan kekerasan buah pisang Cavendish terjadi seiring dengan lama penyimpanan. Peristiwa ini terjadi karena laju respirasi tinggi dan terjadi penguapan terhadap buah pisang sehingga menyebabkan kehilangan air yang cukup banyak, ukuran sel mengecil, dan tekanan terhadap dinding sel berkurang sehingga mengangikibatkan tekstur menjadi lembek (Lisawengeng et al., 2020). Pada proses respirasi karbohidrat akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana (Simbolon et al., 2022). Pecahnya karbohidrat dapat mengakibatkan jaringan pada buah pecah sehingga membuat buah menjadi lembek. Pada pengamatan hari ke-12

kekerasan buah pada perlakuan wijen 1% dan sereh 1% (W2S2) menjadi perlakuan terbaik dengan nilai 10,47 kg/cm<sup>2</sup>.

### Color Difference

Hasil penelitian menunjukkan pelapisan nanoemulsi minyak wijen dan sereh berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada hari ke 3, 9, 12 dan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) pada hari ke-6 terhadap perubahan warna buah pisang Cavendish selama penyimpanan.

Interaksi pada hari ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata seiring meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Interaksi W dan S pada hari ke-9 menunjukkan seiring meningkatnya konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata terhadap *color difference* dengan campuran minyak wijen 1% (W2). Tetapi interaksi W dan S pada hari ke-12 menunjukkan pemberian pelapis minyak sereh (S0-S3) dengan campuran minyak wijen 0% (W0) dan 0,5% (W1) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *color difference*. Perlakuan dengan konsentrasi minyak wijen 1% (W2) dan sereh 1% (S2) pada hari ke-12 dapat mempertahankan nilai *color difference* dari buah pisang Cavendish. Hal ini diduga karena minyak wijen mengandung antioksidan alami yang dapat mempertahankan umur simpan buah. Secara umum menunjukkan bahwa pemberian pelapisan minyak wijen 1% (W2) dan minyak sereh 1% (S2) memberikan perubahan warna terendah, dengan kata lain pemberian konsentrasi minyak wijen 1% (W2) dan minyak sereh 1% (S2) efektif mempertahankan perubahan warna buah.

**Tabel 3.** Nilai rata-rata *color difference* (%) buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	54,30 b	57,14 abc	61,38 ab	-
W0S1	54,75 b	58,10 a	61,06 abc	61,54 a
W0S2	51,55 d	55,41 cd	59,85 c	61,40 a
W0S3	53,12 bcd	57,71 ab	60,48 bc	61,19 a
W1S0	50,74 d	53,41 d	57,79 d	61,64 a
W1S1	56,84 a	58,31 a	60,14 c	61,48 a
W1S2	53,79 bc	55,93 bc	58,15 d	59,40 b
W1S3	54,07 bc	58,93 a	61,97 a	61,53 a
W2S0	50,53 d	54,24 cd	58,01 d	61,53 a
W2S1	53,96 bc	55,75 bc	58,01 d	61,46 a
W2S2	50,68 d	53,57 d	57,59 de	58,80 c
W2S3	52,11 cd	55,38 cd	56,24 e	61,45 a

Tabel 3 menunjukkan terjadinya perubahan nilai *color difference* menandakan perbedaan perubahan warna total. Perubahan warna buah menandakan terjadinya proses pemasakan pada buah dari hijau menjadi kuning bahkan hingga kuning dengan bintik-bintik hitam. Perlakuan terbaik terjadi pada pelapisan minyak wijen 1% dan minyak serah 1% (W2S2) yang dapat mempertahankan perubahan warna kulit buah pisang dengan nilai *color difference* 58,80%. Menurut Malau et al., (2020) perubahan nilai *color difference* menggambarkan perbedaan warna total.

#### Total Padatan Terlarut

Hasil sidik ragam menunjukkan interaksi kedua faktor minyak wijen dan serah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada hari ke-3 dan 12. Tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) pada pengamatan hari ke-6 dan 9.

Interaksi W dan S pada hari ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak serah (S0-S3) berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut dengan tanpa campuran minyak wijen (W0) dan tidak berpengaruh nyata ketika dicampur

dengan konsentrasi minyak wijen 0,5% dan 1% (W1 dan W2). Interaksi W dan S pada hari ke-12 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak wijen (W0-W2) dan minyak serah (S0-S3) tidak berpengaruh nyata atas nilai total padatan terlarut. Secara umum menunjukkan bahwa pemberian pelapisan minyak wijen 0,5% (W1) dan minyak serah 1% (S2) mendapatkan nilai TPT terendah, dengan kata lain pemberian konsentrasi minyak wijen 0,5% (W1) dan minyak serah 1% (S2) efektif dalam memperlambat proses pemasakan sehingga nilai total padatan yang terlarutnya menjadi rendah. Hal ini diduga karena produksi etilen dan laju respirasi pada buah terhambat, sehingga menurunkan aktivitas metabolisme yang mengakibatkan semakin lama proses pemasakan (Rosyada, 2016). Peningkatan TPT terjadi karena proses respirasi selama pemasakan dan pemecahan karbohidrat kompleks yang mengakibatkan penurunan kandungan pati dan peningkatan kandungan sukrosa (Praja et al., 2021).

#### Total Asam

Analisis sidik ragam menunjukkan interaksi kedua faktor minyak wijen dan serah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada hari ke-3 dan 12 dan tidak berpengaruh nyata pada hari ke-6 dan 9 ( $P > 0,05$ ).

**Tabel 4.** Nilai rata-rata total padatan terlarut (%Brix) buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	24,40 a	25,93	26,47	-
W0S1	21,93 b	23,50	25,37	26,40 a
W0S2	22,20 bc	22,57	24,17	25,67 ab
W0S3	21,73 bc	23,90	24,70	25,87 a
W1S0	22,87 bcd	23,67	24,37	25,50 ab
W1S1	21,87 bcd	22,90	23,53	25,03 ab
W1S2	22,36 bcd	23,40	24,57	23,50 b
W1S3	20,63 bcd	22,73	23,67	25,00 ab
W2S0	21,27 bcd	23,10	23,60	25,50 ab
W2S1	21,13 bcd	23,30	23,77	24,93 ab

W2S2	21,70 cd	22,67	24,23	24,93 ab
W2S3	22,53 d	22,97	24,07	25,33 ab

**Tabel 5.** Nilai rata-rata total asam (%) buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	5,00 a	5,17	4,33	-
W0S1	4,33 ab	3,50	4,50	4,00 ab
W0S2	3,33 cd	4,33	4,67	3,67 bc
W0S3	4,17 abc	3,67	3,83	3,33 bc
W1S0	3,17 cd	3,00	3,83	3,00 c
W1S1	3,17 cd	3,17	4,17	3,00 c
W1S2	3,50 bcd	4,17	4,17	4,50 a
W1S3	3,33 cd	4,00	4,33	3,33 bc
W2S0	4,67 a	3,67	5,00	4,00 ab
W2S1	3,50 bcd	3,67	4,33	3,33 bc
W2S2	2,50 d	3,75	4,17	4,67 a
W2S3	4,67 a	4,50	4,83	3,67 bc

Interaksi pada hari ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata terhadap total asam dengan peningkatan konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Interaksi W dan S menunjukkan pemberian pelapisan minyak sereh 1% (S2) memperoleh hasil terendah dengan campuran minyak wijen 1% (W2). Interaksi W dan S pada hari ke-12 menunjukkan bahwa pemberian pelapis minyak wijen (W0-W2) berpengaruh nyata dengan campuran minyak sereh 0% (S0), 0,5% (S1) dan 1% (S2). Tetapi pemberian pelapis minyak sereh 1,5% (S3) tidak nyata pengaruhnya seiring meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Secara umum menunjukkan bahwa pemberian pelapisan minyak wijen 0,5% (W1) dan minyak sereh 0,5% (S1) memberikan nilai total asam terendah. Menurut Maheswara et al., (2021) buah klimaterik yang matang mengalami peningkatan kandungan gula, sementara kandungan asam semakin menurun.

### Uji Sensoris

#### Rasa Manis Pada Buah

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi dari faktor minyak wijen dan sereh

berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) sampai hari ke 12. Penilaian rasa manis pada buah pisang Cavendish dinilai oleh 15 panelis. Dengan rentang skor yang digunakan adalah 1-5, dimana 1 (sangat sepat), 2 (sepat), 3 (cukup manis), 4 (manis), dan 5 (sangat manis).

Interaksi pada hari ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata seiring meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Hal ini juga terjadi pada hari ke-6 bahwa peningkatan konsentrasi minyak wijen (W0-W2) tidak menunjukkan perubahan pola linier saat dicampur minyak sereh (S0-S3). Interaksi W dan S pada hari ke-9 menunjukkan walau tanpa pemberian pelapisan minyak wijen dan sereh mendapatkan nilai kesukaan tertinggi dengan angka 5 (sangat manis). Hal ini diduga karena pisang Cavendish telah mengalami pematangan sempurna sehingga disukai panelis. Secara umum tanpa pelapisan nano-emulsi minyak wijen dan minyak sereh, buah pisang Cavendish akan memiliki manis seiring terjadinya peningkatan kematangan buah. Menurut Sari et al., (2018) pengecap timbul karena adanya rangsangan yang dapat diterima oleh lidah.

**Tabel 6.** Nilai rata-rata uji sensoris rasa manis buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	3,33 a	4,67 a	5,00 h	-
W0S1	2,64 ef	3,80 cde	4,62 e	5,00 a
W0S2	2,82 cd	3,96 f	4,44 c	5,00 a
W0S3	2,89 bc	3,98 bc	4,58 e	5,00 a
W1S0	2,73 de	4,00 ef	4,51 d	5,00 a
W1S1	2,80 cd	3,78 de	4,62 e	5,00 a
W1S2	2,13 g	3,29 h	4,16 a	4,82 b
W1S3	2,56 f	3,98 bc	4,73 fg	5,00 a
W2S0	2,98 b	4,11 bcd	4,69 f	5,00 a

W2S1	2,69 e	4,04 bc	4,71 fg	5,00 a
W2S2	2,09 g	3,42 g	4,31 b	4,78 c
W2S3	2,89 bc	4,13 b	4,76 g	5,00 a

**Tabel 7.** Nilai rata-rata uji sensoris aroma buah pisang Cavendish.

Kombinasi	Hari Pengamatan			
	3	6	9	12
Kontrol	3,11 a	4,44 a	5,00 a	-
W0S1	2,56 fg	3,60 d	4,60 cd	5,00 a
W0S2	2,73 cde	3,73 cd	4,42 e	5,00 a
W0S3	2,87 bc	3,91 bc	4,51 de	5,00 a
W1S0	2,78 cde	3,84 bc	4,38 e	5,00 a
W1S1	2,67 def	3,62 d	4,58 cd	5,00 a
W1S2	1,96 h	3,13 e	4,13 f	4,82 a
W1S3	2,47 g	3,84 bc	4,76 b	5,00 a
W2S0	2,96 b	3,91 bc	4,78 b	5,00 a
W2S1	2,62 efg	3,89 bc	4,71 bc	5,00 a
W2S2	1,93 h	3,29 e	4,38 e	4,71 b
W2S3	2,80 cd	3,93 b	4,69 bc	5,00 a

### Aroma Pada Buah

Aroma adalah bau yang khas yang dikeluarkan oleh produk (Malau et al., 2020). Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi dari faktor minyak wijen dan sereh berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) sampai hari ke 12. Penilaian aroma buah pisang Cavendish dinilai oleh 15 panelis. Rentang skor yang digunakan adalah 1-5, dimana 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (cukup suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka).

Interaksi pada hari ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak sereh (S0-S3) berpengaruh nyata seiring meningkatnya konsentrasi minyak wijen (W0-W2). Tetapi interaksi W dan S dengan konsentrasi minyak sereh 1% (S2) dengan campuran minyak wijen 0,5% dan 1% (W1 dan W2) mendapatkan nilai terendah dari penilaian panelis, hal ini diduga kondisi buah masih cukup mentah sehingga tidak ada aroma buah yang keluar dan aroma sereh lebih dominan daripada aroma pisang. Interaksi W dan S pada hari ke-6 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak wijen (W0-W2) tidak menunjukkan perubahan pola linier saat dicampur minyak sereh (S0-S3). Pada hari ke-9 menunjukkan walau tanpa pemberian pelapisan minyak wijen dan sereh mendapatkan nilai kesukaan tertinggi dengan angka 5 (sangat suka). Secara umum tanpa pelapisan nano-emulsi minyak wijen dan minyak sereh, buah pisang Cavendish akan mengeluarkan aroma yang khas seiring terjadinya peningkatan kematangan buah. Menurut Pradika et al., (2023) munculnya aroma disebabkan oleh aktivitas mikroba yang memicu terjadinya pembusukan pada buah. Menurut Sari (2018) dalam buku Meilgaard et al., (2000) menyatakan bahwa munculnya aroma disebabkan oleh terbentuknya

senyama volatil atau senyawa organik yang mudah menguap dalam fase gas.

### KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa interaksi W dan S berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensoris pascapanen pisang Cavendish. Pelapisan dengan campuran minyak wijen 1% dan minyak sereh 1% (W2S2) adalah perlakuan terbaik dalam mempertahankan karakteristik fisiko-kimia (susut bobot, kekerasan buah, *color difference*, dan total asam) sampai hari ke-12, perlakuan dengan campuran minyak wijen 0,5% dan minyak sereh 1% (W1S2) merupakan kombinasi terbaik dalam mempertahankan nilai total padatan terlarut sampai hari ke-12, dan kontrol mendapatkan skor tertinggi dalam uji sensoris pada hari ke-9. Pemberian pelapisan nano-emulsi minyak wijen dan sereh pada buah pisang Cavendish penting untuk mempertahankan karakteristik fisiko-kimia dan sensoris pascapanen buah pisang Cavendish yang meliputi susut bobot, kekerasan buah, *color difference*, total asam, TPT, dan sensoris selama penyimpanan pada suhu ruang (26-29°C).

### DAFTAR PUSTAKA

- Baitariza, A., Darijanto, S. T., Pamudji, J. S., & Fidrianny, I. (2014). Formulasi dan Evaluasi Efek Anti Kerut Mikroemulsi Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L.). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 38(4), 109–113. <https://doi.org/10.5614/api.v38i4.5224>
- Budiman. (2011). *Aplikasi Pati Singkong sebagai Bahan Baku Edible Coating untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang*

- Cavendish (Musa cavendishii)*. INSTITUT PERTANIAN BOGOR.
- Dewi, D. N. N. M., Utama, I. M. S., & Kencana, P. K. D. (2020). Pengaruh Campuran Minyak Wijen dan APSA 80 Sebagai Bahan Pelapis terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Manggis. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(September), 309–320. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2020.v08.i02.p15>
- Dwivany, F. M., Aprilyandi, A. N., Suendo, V., & Sukriandi, N. (2020). Carrageenan edible coating application prolongs Cavendish banana shelf life. *International Journal of Food Science*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8861610>
- Fahri, A. K. (2020). Pengaruh Tingkat Kematangan Buah, Pelapisan Buah, Dan Suhu Simpan Terhadap Mutu Dan Masa Simpan Buah Pisang Cavendish (Issue July). UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Fathurrohman, V. Y. (2021). *Optimasi dan Formulasi Sediaan Nanoemulsi Minyak dalam Air (M/A) Astaxanthin* (Issue 09). Universitas Bhakti Kencana.
- Gurning, A. F. K., Utama, I. M. S., & Yulianti, N. L. (2019). Pengaruh Pelapisan Emulsi Minyak Wijen dan Minyak Sereh terhadap Mutu dan Massa Simpan Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 7(2), 236. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2019.v07.i02.p03>
- Ifmalinda, I., & Windasari, R. W. (2018). Study Media Types Storage on Cavendish Banana Quality (*Musa parasidiaca* 'Cavendish'). *Rona Teknik Pertanian*, 11(2), 1–14. <https://doi.org/10.17969/rtp.v11i2.11273>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Khasiat dan manfaat pisang. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. <https://p2ptm.kemkes.go.id/tag/khasiat-dan-manfaat-pisang>
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI. (2020). Panen Perdana Tanaman Pisang Cavendish Pengembangan Hortikultura Berorientasi Ekspor. In *Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI*. <https://ekon.go.id/publikasi/detail/606/panen-perdana-tanaman-pisang-cavendish-pengembangan-hortikultura-berorientasi-ekspor>
- Lisawengeng, Y., Wenur, F., & Longdong, I. A. (2020). Pengaruh Pengemasan Terhadap Mutu Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Pada Pengangkutan Dari Pulau Biaro Ke Manado. *Cocos*, 4(4), 1–9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/cocos/article/view/29966%0Ahttps://ejournal.unsra t.ac.id/v3/index.php/cocos/article/download/29966/29012>
- Mahdi Jafari, S., He, Y., & Bhandari, B. (2007). Nano-emulsion production by sonication and microfluidization - A comparison. *International Journal of Food Properties*, 9(3), 475–485. <https://doi.org/10.1080/10942910600596464>
- Maheswara, I. G. N. K., Utama, I. M. S., & Arthawan, I. G. K. A. (2021). Pengaruh Emulsi Minyak Wijen dan Ekstrak Daun Kecombrang sebagai Bahan Pelapis terhadap Atribut Mutu Buah Salak Madu selama Penyimpanan. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(2), 223. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2021.v09.i02.p09>
- Malau, D. B. N., Utama, I. M. S., & Pudja, I. A. R. P. (2020). Pengaruh Konsentrasi Uap Etanol Terhadap Mutu dan Masa Simpan Pisang Baragan (*Musa Sapientum* L). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(1979), 231–239.
- Meilgaard, B. C., Carr, B. T., & Civille, G. V. (2000). *Sensory Evaluation Techniques* (3rd Editio). <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781003040729>
- Mishra, R. K., Soni, G. C., & Mishra, R. (2014). Nanoemulsion: A Novel Drug Delivery Tool. *International Journal of Pharma Research & Review*, 3(7), 32–43.
- Pradika, K. A., Utama, I. M. S., & Tika, I. W. (2023). Pengaruh Pemberian Uap Etanol dan Pelapisan Kitosan terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JBETA.2023.v11.i01.p09>
- Praja, K. J. N., Kencana, P. K. D., & Arthawan, I. G. K. A. (2021). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Buse-Kurz) dan Lama Perendaman Terhadap Kesegaran Pisang Cavendish (*Musa Acuminata*). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 45. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2021.v09.i01.p05>
- Rosyada, A. (2016). *Pengaruh Kitosan Dan Nanopartikel Kitosan Sebagai Bahan Edible Coating Pada Buah Pisang Cavendish (Musa acuminata AAA group) Terhadap Atribut Kualitas Pasca Panen*. UNIVERSITAS BRAWIJAYA.
- Sari, Y. W., Putu, N., Permana, M., Gede, I. D., &

- Sugitha, I. M. (2018). Pengaruh Perbandingan Terong Belanda (*Solanum Betaceum Cav.*) Dengan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Terhadap Karakteristik Leather. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(2), 65. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p07>
- Simbolon, O. A., Pudja, I. A. R. P., & Aviantara, I. G. N. A. (2022). Penggunaan Emulsi Minyak Wijen dan Minyak Sereh sebagai Bahan Edible Coating terhadap Karakteristik Buah Salak Gula Pasir (*Zalacca Var. Amboinensis*) selama Penyimpanan. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 11(1), 90. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2023.v11.i01.p10>
- Swara, E. P. (2011). *Perlakuan Pendahuluan Buah Pisang Cavendish ( Musa cavendishii ) Untuk Penyimpanan*. INSTITUT PERTANIAN BOGOR.