



Application of Edible Coating from Beneng Taro Starch, Chitosan and Ginger Essential Oil to Maintain the Quality of Mango

Aplikasi Pelapis Edibel dari Pati Talas Beneng, Kitosan dan Minyak Atsiri Jahe untuk Mempertahankan Kualitas Mangga

Bayu Meindrawan^{1*}, Azahra Wibi Kusuma¹, Rahma Yuniarti¹, Firyal Giani Nabila¹, Diana Rahmayanti¹, Vega Yoesepe Pamela¹

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl Raya Palka Km 3 Sindangsari, Pabuaran, Kab. Serang Provinsi Banten, 42163, Indonesia

Abstract. Mango fruits are a popular Indonesian export commodity. Still, they could not penetrate several international markets because they are categorized as perishable goods and are easily deteriorated, especially during transportation and distribution. Edible coating can be an alternative to overcome those problem. Beneng taro starch was formulated with chitosan and ginger essential oil (0; 0.5; 1 and 2% v/v) to make edible coating. The research results showed that the edible coating formulation of beneng taro starch, chitosan, and 2% ginger essential oil was the best formulation which gave the lowest final weight loss value (10.06 %), highest hardness (33.56 N), lowest carbon dioxide production (850,5 ppm/day), lowest pH (4.2), highest total dissolved solids (82°brix) compared to other formulations. The visual appearance of mangoes with the edible coating application did not change significantly compared to mangoes without the edible coating. In conclusion, the application of beneng taro starch, chitosan, and essential oil edible coatings maintained the quality of mangoes during storage.

Keywords: mango, edible coating, starch, chitosan, ginger

Abstrak. Mangga merupakan komoditas ekspor populer Indonesia namun belum mampu menembus beberapa pasar internasional tergolong buah yang rentan dan mudah mengalami kerusakan terutama saat proses transportasi dan distribusi. Pelapis edibel dapat menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan pada buah mangga. Pati talas beneng diformulasikan dengan kitosan dan minyak atsiri jahe (0; 0,5; 1 dan 2% v/v) untuk menghasilkan pelapis edibel. Hasil penelitian menunjukkan formulasi pelapis edibel pati talas beneng, kitosan dan minyak atsiri jahe 2% adalah formulasi terbaik yang memberikan nilai akhir susut bobot terendah (10,06 persen), kekerasan tertinggi (33,56 N), puncak produksi karbondioksida terendah (850,5 ppm/hari), pH terendah (4,2), total padatan terlarut tertinggi (82°brix) dibanding formulasi yang lain. Penampakan visual mangga dengan aplikasi pelapis edibel tidak mengalami perubahan secara signifikan dibanding mangga tanpa pelapis edibel. Sebagai kesimpulan, aplikasi pelapis edibel pati talas beneng, kitosan dan minyak atsiri mampu mempertahankan kualitas mangga selama penyimpanan.

Kata kunci: mangga, pelapis edibel, pati, kitosan, jahe

OPEN
ACCESS

ISSN 2541-5816
(online)

*Correspondence
Bayu Meindrawan
bayumeindrawan@untirta.ac.id

Received: 24-07-2024

Accepted: 31-07-2024

Published: 31-07-2024

Citation: Meindrawan B., Kusuma AW, Yuniarti R, Nabila FG, Rahmayanti D, and Pamela VY. (2024). Application of Edible Coating from Beneng Taro Starch, Chitosan and Ginger Essential Oil to Maintain the Quality of Mango. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology* 05:02

doi: [10.21070/jtfat.v5i02.1631](https://doi.org/10.21070/jtfat.v5i02.1631)

PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera Indica*) merupakan komoditas buah ekspor yang populer. Sejak tahun 2016 hingga 2020 ekspor mangga di Indonesia mengalami peningkatan fluktuatif hingga pada tahun 2020 mencapai 771.995,16 ton (BPS, 2023). Saat ini, komoditas mangga dari Indonesia belum mampu menembus beberapa pasar internasional terutama Timur Tengah dan Jepang. Hal ini dikarenakan mangga memiliki masa simpan yang singkat dan rentan mengalami kerusakan terutama saat proses transportasi dan distribusi. Pengiriman dalam waktu yang lama menyebabkan mangga mudah mengalami kerusakan ketika sampai di negara tujuan (Meindrawan *et al.*, 2017). Berbagai metode telah diaplikasikan untuk memperpanjang masa simpan buah mangga seperti penyimpanan dingin, atmosfer/udara yang dimodifikasi, irradiasi, perlakuan kimia dan teknik pelapisan (Liu *et al.*, 2014). Pelapisan edibel didefinisikan sebagai lapisan tipis yang diaplikasikan pada bahan pangan yang dapat dihilangkan atau dikonsumsi bersamaan dengan produk pangan. Keunggulan pelapis edibel adalah kemudahannya untuk terurai, dapat dimakan, ketersediaan bahan baku melimpah, mudah dan murah diproduksi (Tavassoli-Kafrani *et al.*, 2020). Beberapa bahan pelapis edibel yang berpotensi untuk memperpanjang masa simpan mangga diantaranya kitosan (Mandal *et al.*, 2018) dan pati (Nusa *et al.*, 2018).

Talas beneng sebagai biodiversitas dari Provinsi Banten merupakan talas dengan ukuran diameter yang besar dan tumbuh sangat subur di daerah Pandeglang. Umbi talas beneng berwarna kekuningan karena kandungan karoten yang cukup tinggi (0,0213 mg/100 g) (Tungriani *et al.*, 2012). Talas beneng memiliki kandungan pati sebesar 84,96% sehingga, memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber utama material dalam pembuatan pelapis edibel (Nurtiana dan Pamela, 2019.) Pati talas beneng memiliki cocok sebagai bahan pelapis edibel karena memiliki sifat selektif terhadap oksigen dan karbondioksida, tampilan tidak berminyak dan dapat terurai dengan mudah (Wulansari, 2016). Namun, pembuatan pelapis edibel berbahan dasar pati talas beneng masih memerlukan campuran bahan lain seperti kitosan karena pati memiliki kekuatan mekanik yang rendah. Kitosan adalah polisakarida yang diekstrak dari cangkang *crustasea* yang dapat dikombinasikan dengan pati untuk memperbaiki permeabilitas pelapis edibel dan menambahkan kemampuan antimikrobanya. Selain kitosan, performa antimikroba dapat ditingkatkan dengan penambahan minyak atsiri jahe. Minyak atsiri jahe dikenal memiliki senyawa gingerol yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Efek penekanan terhadap laju pertumbuhan mikroba hingga mencapai 19,23% oleh minyak atsiri jahe (Puteri *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian di atas diperlukan pengembangan pelapis edibel yang dapat mempertahankan kualitas dan masa simpan buah mangga. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk membuat pelapis edibel dan melakukan aplikasi pelapis edibel dari pati talas beneng, kitosan dan minyak atsiri jahe pada mangga varietas gedong gincu.

METODE

BAHAN

Bahan utama yang digunakan dalam studi ini yaitu pati talas beneng yang diperoleh dari UMKM di Serang, Banten, sedangkan kitosan *industrial grade* dari rajungan dengan ukuran partikel 40-50 mesh serta derajat deasetilasi 86% (CV Chimultiguna, Cirebon) dan minyak atsiri jahe murni *steam distillation* (CV Tetesan Atsiri, Bogor). Sampel buah mangga varietas gedong gincu diperoleh dari PD. Tiga Putri, Majalengka, Jawa Barat dengan tingkat kematangan 70%. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis memiliki grade pro analisis (*repack Merck*) diantaranya asam asetat, gliserol, NaOCl dan akuades.

ALAT

Alat utama yang digunakan dalam studi ini yaitu *hotplate stirrer* Cimarec (*Thermo Scientific*), neraca analitik DJ Series (Exellent Scale), *Universal Testing Machine* MCT-2150 (A&D Company), pH meter, CO₂ meter, refraktometer (ATAGO) dan alat-alat gelas.

DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental yang parameternya diuji secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 formulasi pelapis edibel diantaranya Pati, Pati+Kitosan, Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 0,5%, Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 1%, dan Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 2%. Data yang diperoleh dianalisis ANOVA menggunakan Software SPSS ver 26. Uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf signifikansi (α) sebesar 5%.

TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan Pelaksanaan Penelitian Pembuatan Larutan Pelapis Edibel

Sebanyak 1,5 gram pati talas beneng dimasukkan ke dalam gelas beaker ukuran 100 ml yang berisi 50 ml akuades. Selanjutnya dilakukan pemanasan dan pengadukan pada suhu 70°C (suhu gelatinisasi pati) hingga terbentuk larutan putih kental. Sebanyak 2 gram kitosan dilarutkan pada gelas beaker terpisah dengan 50 ml aquades dan 2 ml asam asetat. Setelah terbentuk larutan homogen, kemudian dicampurkan dengan larutan pati yang telah dihasilkan lalu

diaduk selama 20 menit sambil dipanaskan di atas hotplate (60°C). Sebanyak 4 mL gliserol ditambahkan dan diaduk hingga tercapai larutan yang homogen. Hasil pemanasan tersebut kemudian didinginkan pada suhu 40°C dan ditambahkan minyak atsiri jahe (0%, 0,5%, 1%, dan 2% v/v total). Gelembung udara dalam larutan dihilangkan dengan mengaduk larutan dengan perlahan selama 20 menit hingga homogen.

Aplikasi Larutan Pelapis Edibel pada Mangga

Mangga gedong gincu dengan tingkat kematangan sekitar 70% disortasi berdasarkan bobot, warna dan ukuran yang sama. Permukaan mangga disterilkan dengan mencelupkannya selama 3 menit ke dalam larutan NaOCl 1% (sebagai desinfektan) lalu dicuci dengan air bersih dan dilap hingga kering. Mangga yang telah kering dicelupkan ke dalam 5 formulasi larutan pelapis edibel selama 1 menit dan ditiriskan selama 2 menit. Pencelupan dilakukan hingga 3 kali. Mangga disimpan pada suhu ruang (20 - 25°C) sampai dilakukan pengujian (hari ke-0, 4, 7, 11). Mangga tanpa perlakuan pencelupan pelapis edibel dijadikan kontrol.

Metode Analisis

Pengukuran Susut Bobot

Susut bobot dievaluasi menggunakan neraca analitik (Angraeni *et al.*, 2023). Mangga diletakkan pada neraca analitik kemudian dicatat massanya. Susut bobot dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Susut bobot (\%)} = (W_o - W_a) \times 100\%$$

Keterangan: W_o = bobot awal penyimpanan (gram)

W_a = bobot akhir penyimpanan (gram)

Uji Kekerasan

Kekerasan buah mangga diukur menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Kekerasan diukur pada 3 posisi buah yaitu ujung, tengah dan pangkal. Gaya yang terbaca pada display (N) dihitung sebagai nilai kekerasan (Andriani *et al.*, 2018).

Pengukuran Produksi CO₂

Pengukuran produksi CO₂ (ppm/hari) dilakukan untuk mengecek laju respirasi mangga. Mangga yang telah disortasi ditempatkan dalam wadah dengan volume 3310 ml (masing-masing perlakuan dimasukkan 3 buah mangga) dan ditutup dengan rapat (*closed system*). Pengukuran produksi CO₂ diukur secara berkala menggunakan CO₂ meter (Nurlatifah dan Nurcahyani, 2017).

Pengukuran pH

Derajat keasaman dari mangga diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Sebanyak 5 gram sampel daging buah mangga yang telah dihancurkan diukur menggunakan pH meter untuk mengetahui nilai derajat keasaman (Ningtyas *et al.*, 2023).

Uji Total Padatan Terlarut

Mangga dikupas dan dipotong kemudian diblender dengan wadah yang steril dan dalam kondisi aseptis pada suhu ruang. Jus kemudian disaring dan total padatan terlarut ditentukan dengan menggunakan pembacaan langsung refraktometer skala °Brix (Refilda *et al.*, 2022).

Analisis Visual Mangga

Analisis visual mangga dilakukan secara kualitatif. Pendugaan secara kualitatif dilakukan dengan melihat seberapa jelas warna kuning yang muncul pada kulit buah yang mengindikasikan kematangan buah mangga (Kusumiyati *et al.*, 2018).

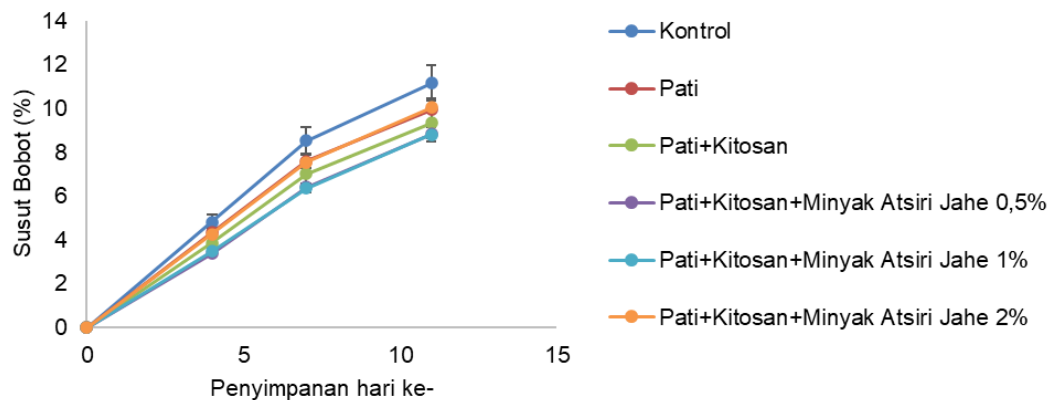
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Susut Bobot

Semua sampel mangga mengalami peningkatan susut bobot selama penyimpanan. [Gambar 1](#) menunjukkan pada akhir penyimpanan mangga kontrol menghasilkan susut bobot terbesar yaitu 11,16%. dibanding mangga yang diberikan perlakuan pelapisan. Nilai ini berbeda secara signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan dengan semua perlakuan, kecuali dengan perlakuan Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 2%. Mangga dengan pelapisan edibel formulasi Pati; Pati+Kitosan; Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 0,5%; Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 1% dan Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 2% masing-masing sebesar 9,96%; 9,34%, 8,84%, 8,82% dan 10,06%. Dimana mangga dengan pelapisan edibel formulasi Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 0,5%; Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 1% memberikan nilai susut bobot terkecil.

Selama penyimpanan, susut bobot mangga mengalami peningkatan yang artinya proses kehilangan air terjadi yang disebabkan oleh proses transpirasi (kehilangan air) dan respirasi (pernafasan/difusi gas keluar masuk jaringan).

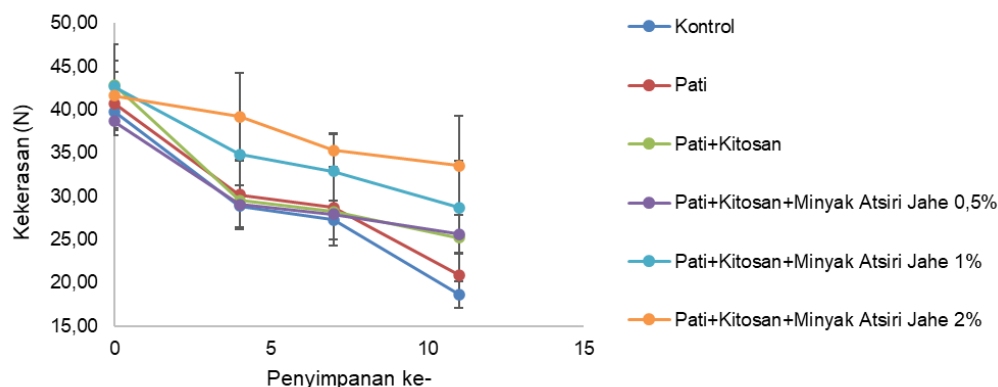
Sumarna *et al.*, (2021) menyatakan dalam penelitiannya bahwa, pelapisan buah dapat menutup organ yang terletak pada kulit buah (lenticel dan kutikula) yang akhirnya dapat menghambat proses transpirasi dan respirasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi Pati dan Pati+Kitosan memberikan hasil susut bobot lebih besar daripada formulasi Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe (0,5, dan 1%). Hal ini disebabkan penambahan komponen lemak seperti minyak atsiri pada pelapis edibel polisakarida tunggal diketahui dapat meningkatkan komponen hidrofobik sehingga efektivitas dalam mengurangi kehilangan air (susut bobot) dapat ditingkatkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Mandei dan Muis (2018) yang menyebutkan penambahan komponen lipid (beeswax dan asam stearat) dapat meningkatkan sifat menahan uap air atau kelembaban pelapis edibel berbahan baku karagenan. Sementara itu penambahan lipid dengan konsentrasi terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan komponen hidrofilik-hidrofobik yang menyebabkan peningkatan permeabilitas uap air pelapis edibel. Hasilnya justru akan meningkatkan susut bobot dari sampel. Hal tersebut dibuktikan dalam penelitian ini, pelapisan mangga dengan penambahan minyak atsiri jahe 2% menghasilkan susut bobot lebih tinggi dibanding penambahan minyak atsiri jahe 0,5 dan 1%.



Gambar 1. Susut bobot mangga selama penyimpanan

2. Kekerasan

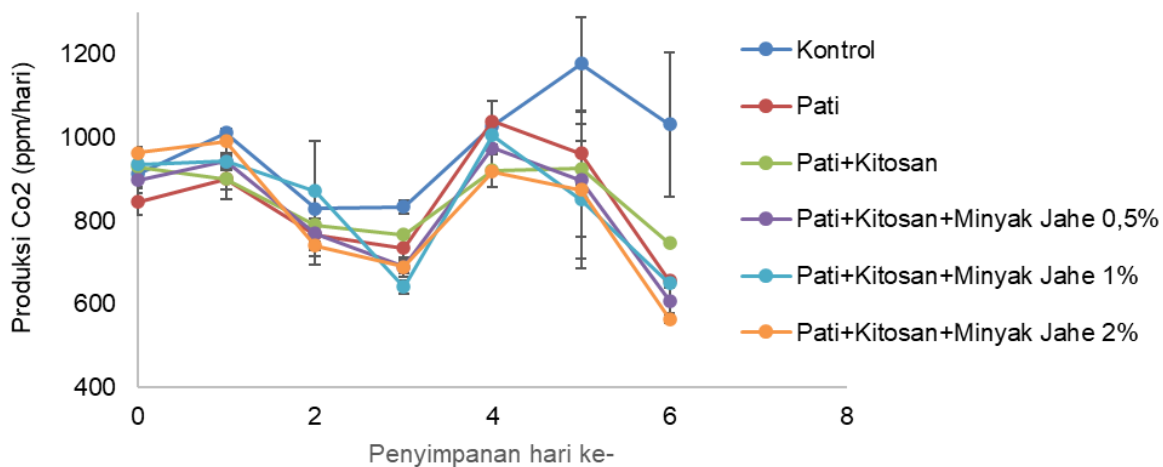
Tekstur buah yang lunak disebabkan oleh perubahan turgiditas sel serta degradasi komponen pati, utamanya depolimerisasi pektin menjadi asam pektat pada dinding sel. [Gambar 2](#) menunjukkan pada akhir penyimpanan mangga kontrol memiliki nilai kekerasan paling rendah yaitu 18,64 N dimana nilai ini tidak berbeda secara signifikan ($p>0,05$) dengan mangga yang diberikan pelapisan edible formulasi Pati (20,92) namun berbeda secara signifikan ($p<0,5$) dengan formulasi yang lain. Mangga yang diberikan pelapisan edibel dengan formulasi Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 2% memiliki nilai kekerasan tertinggi yaitu 31,26 N; diikuti formulasi Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 1% (28,70 N), Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 0,5% (25,62 N) dan Pati+Kitosan (25,22 N). Hasil penelitian menunjukkan pelapis edibel yang diformulasikan antara polisakarida (pati dan kitosan) dan minyak atsiri jahe terbukti efektif dalam mempertahankan kekerasan buah mangga. Penelitian lain melaporkan keberadaan komponen hidrofobik dalam pelapis edibel dapat mengurangi kehilangan uap air dari buah sehingga dinding sel buah mampu mempertahankan ketegarannya. Selain itu, pembatasan difusi oksigen akibat keberadaan pelapis edibel dapat menginaktivasi enzim pektinasi. Enzim ini bertanggung jawab atas degradasi pektin dan protopektin (polisakarida yang berkontribusi pada kekerasan dinding sel) (Moalemiyan *et al.*, 2011).



Gambar 2. Kekerasan mangga selama penyimpanan

3. Produksi CO₂

Mangga tergolong pada jenis buah klimaterik yang selama proses pematangannya terjadi kenaikan produksi karbondioksida secara mendadak sampai klimak. Oleh karena itu, laju respirasi buah mangga dapat diamati melalui pengukuran karbondioksida yang dihasilkan.

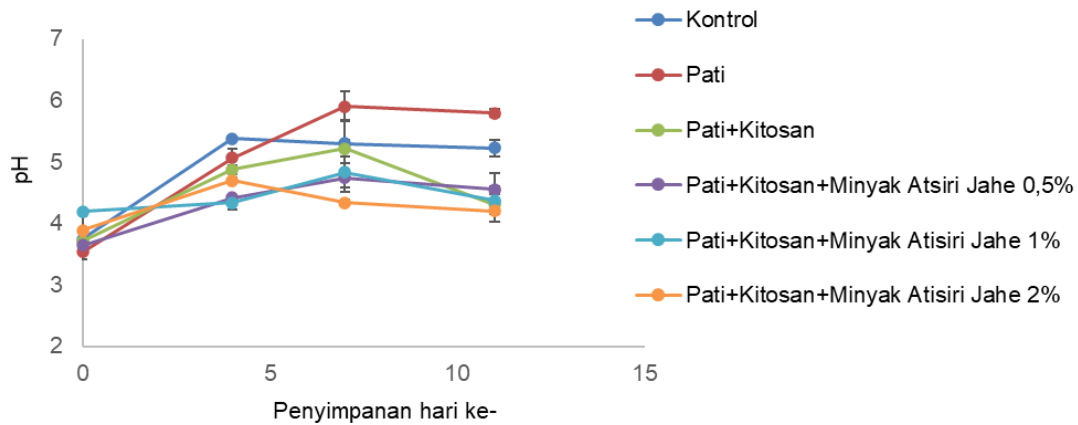


Gambar 3. Produksi CO₂ mangga selama penyimpanan

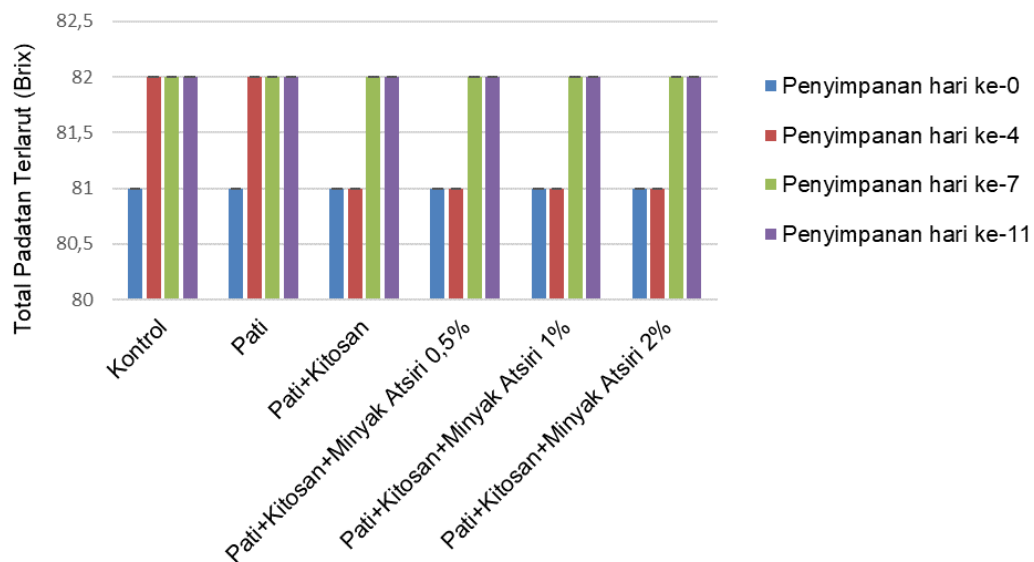
Berdasarkan [Gambar 3](#), pelapisan edibel berbahan baku pati talas beneng, kitosan, dan minyak atsiri jahe mampu menurunkan laju respirasi buah mangga secara signifikan yang ditunjukkan dengan rendahnya produksi karbondioksida selama penyimpanan. Semua mangga yang diberikan perlakuan pelapisan memiliki puncak respirasi pada hari ke-4 penyimpanan dimana formulasi pelapis edibel Pati+Kitosan+Minyak Atisiri Jahe 2% menghasilkan produksi karbondioksida paling rendah yaitu 850,5 ppm/hari. Sedangkan formulasi pelapis Pati menghasilkan karbondioksida sebesar 1039 ppm/hari, formulasi pelapis Pati+Kitosan sebesar 921 ppm/hari, formulasi Pati+Kitosan+Minyak Atisiri Jahe 0,5% sebesar 974,5 ppm/hari, dan Pati+Kitosan+Minyak Atisiri Jahe 1% sebesar 1006 ppm/hari. Mangga kontrol diketahui mengalami puncak respirasi pada hari ke-5 penyimpanan dengan produksi karbondioksida paling tinggi yaitu 1177,5 ppm/hari. Nilai ini berbeda signifikan ($p < 0,05$) dibanding dengan mangga yang diberikan perlakuan pelapisan. Pelapisan diketahui mampu membatasi difusi CO₂ keluar jaringan, menekan jumlah oksigen untuk aktivitas respirasi, dan menghambat respon pembentukan etilen sehingga pematangan buah dapat tertunda (Moalemiyan *et al.*, 2011).

4. pH dan Total Padatan Terlarut

Pada proses pematangan buah mangga, peningkatan pH akan diikuti dengan peningkatan kandungan gula. [Gambar 4](#) menunjukkan mangga kontrol dan pelapisan edibel formulasi Pati memiliki pH paling tinggi (masing-masing 5,79 dan 5,22) diantara semua perlakuan pada akhir penyimpanan. Kedua perlakuan tersebut berbeda secara signifikan dengan perlakuan formulasi Pati+Kitosan, Pati+Kitosan+Minyak Atsiri 0,5%; Pati+Kitosan+Minyak Atsiri 1%; dan Pati+Kitosan+Minyak Atsiri 2% yaitu masing-masing sebesar 4,31; 4,55; 4,37; dan 4,20. Sedangkan untuk nilai total padatan terlarut pada [Gambar 5](#), mangga kontrol dan dengan semua perlakuan pelapisan menunjukkan nilai yang tidak berbeda secara signifikan ($p > 0,05$) yaitu 82°Brix pada penyimpanan hari ke-7 dan ke-11. Namun, perubahan total padatan terlarut secara signifikan ($p < 0,05$) dapat dilihat pada penyimpanan pada hari ke-4 penyimpanan. Mangga kontrol dan perlakuan formulasi Pati berubah dari 81°Brix menjadi 82°Brix, sementara formulasi pelapis edibel yang lain tidak mengalami perubahan total padatan terlarut pada penyimpanan hari ke-4. Pelapisan diketahui mampu menahan kenaikan konsentrasi zat terlarut dengan menekan laju respirasi dan transpirasi buah. Tanpa pelapisan, hidrolisis karbohidrat menjadi gula sederhana pada buah mangga akan lebih cepat (Kusumiyati *et al.*, 2018). Hal ini menghasilkan nilai total padatan terlarut yang tinggi. Sementara itu, pelapisan juga menyebabkan pH mangga dapat dijaga tetap rendah. Tanpa pelapisan, kenaikan pH diakibatkan oleh degradasi asam sitrat karena aktivitas asam sitrat gliksilase selama pematangan atau proses metabolisme buah yang mengubahnya menjadi gula (Li *et al.*, 2011).



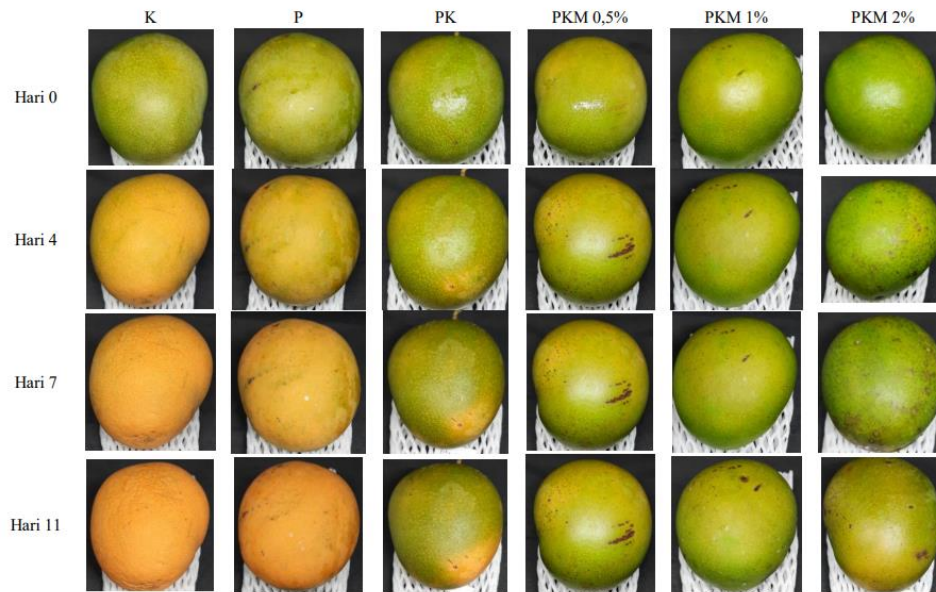
Gambar 4. pH mangga selama penyimpanan



Gambar 5. Total padatan terlarut mangga selama penyimpanan

5. Analisis Visual

Gambar 6 menunjukkan mangga kontrol mengalami diskolorisasi warna lebih cepat dibanding mangga dengan pelapisan. Selama penyimpanan warna mangga berubah yaitu dari hijau menjadi kekuningan di awal penyimpanan dan kuning ke jingga pada akhir penyimpanan. Selain itu, di akhir penyimpanan mangga kontrol juga mengalami pengkerutan pada permukaan buah. Meindrawan *et al.*, (2018) menyatakan bahwa pengkerutan kulit pada permukaan buah mangga akibat peningkatan susut bobot dan penurunan kekerasan. Dari penampakan juga menunjukkan mangga yang diberikan pelapisan edibel tunggal dari pati mengalami perubahan warna secara signifikan dibanding kombinasi pelapis dari pati-kitosan dan pati-kitosan-minyak atsiri jahe, dimana perubahan warna mangga akan menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri. Kompleksitas bahan dan penambahan minyak atsiri mampu menghasilkan pelapis yang lebih hidrofobik yang dapat menahan difusi air (penyusutan susut bobot) dan produksi CO₂ serta etilen yang berlebihan.



Gambar 6. Penampakan mangga selama penyimpanan
Keterangan : formuasi K = Kontrol, P = Pati, PK = Pati+Kitosan, PKM0,5% = Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 0,5%, PKM1% = Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 1%, PKM2%= Pati+Kitosan+Minyak Atsiri Jahe 2%,

KESIMPULAN

Aplikasi pelapis edibel mampu mempertahankan kualitas mangga selama penyimpanan dilihat dari parameter susut bobot, kekerasan, produksi karbondioksida, pH, total padatan terlarut serta penampakan visual dari mangga. Formulasi pelapis edibel yang terdiri dari kombinasi antara pati talas beneng, kitosan dan minyak atsiri jahe (0,5, 1 dan 2%) menghasilkan mangga yang memiliki susut bobot yang rendah, nilai kekerasan tinggi, produksi karbondioksida rendah, pH rendah, dan total padatan terlarut rendah dibanding formulasi pati tunggal, kombinasi pati dan kitosan saja maupun mangga tanpa pelapisan (kontrol). Selain itu, penampakan visual mangga dengan aplikasi pelapis edibel tersebut tidak mengalami perubahan secara signifikan dibanding tanpa pelapisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, E. S., Nurwantoro, N., dan Hintono, A. (2018). Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan Dengan Agar-Agar. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(2):176-183.
- Angraeni, R., Tamrin, T., Asmara, S., dan Warji, W. (2023). Pengaruh Coating Lidah Buaya Dengan Penambahan Karagenan Terhadap Umur Simpan Jambu Kristal Selama Penyimpanan. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering* 2(1):17-29.
- Badan Pusat Statistika. (2023). Data ekspor mangga Indonesia. URL: <https://www.bps.go.id>. Diakses tanggal 23 Februari 2023.
- Kusumiyati, F., Sutari, W., Hamdani, J. S., dan Mubarak, S. (2018). Pengaruh Waktu Simpan terhadap Nilai Total Padatan Terlarut, Kekerasan dan Susut Bobot Buah Mangga Arumanis. *Jurnal Kultivasi* 17(3):766-771.
- Li, X., Li, W., Jiang, Y., Ding, Y., Yun, J., Tang, Y., dan Zhang, P. (2011). Effect of Nano-Zno-Coated Active Packaging on Quality of Fresh-Cut 'Fuji' Apple. *International Journal of Food Science and Technology* 46(9):1947-1955.
- Liu, K., Wang, X., dan Young, M. (2014). Effect of Bentonite/Potassium Sorbate Coatings on The Quality of Mangos in Storage at Ambient Temperature. *Journal of Food Engineering* 137:16–22
- Mandal, D., Sailo, L., Hazarika, T. K., dan Shukla, A. C. (2018). Effect of Edible Coating on Shelf Life and Quality of Local Mango Cv. Ranguai of Mizoram. *Research on Crops* 19(4):19-24.
- Meindrawan, B., Suyatma, N. E., Muchtadi, T. R., dan Iriani, E. S. (2017). Aplikasi Pelapis Bionanokomposit Berbasis Karagenan Untuk Mempertahankan Mutu Buah Mangga Utuh. *Jurnal Keteknik Pertanian* 5(1):89-96.
- Meindrawan, B., Suyatma, N. E., Wardana, A. A., dan Pamela, V. Y. (2018). Nanocomposite Coating Based on Carrageenan and Zno Nanoparticles to Maintain The Storage Quality of Mango. *Food Packaging and Shelf Life* 18:140-146.

- Moalemiyan, M., Ramaswamy, H.S., dan Maftoonazad, N. (2011). Pectin-based Edible Coating for Shelf-life Extension of Ataulfo Mango. *Journal of Food Processing* 35(4):572-600.
- Mandei, J. H., dan Muis, A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Karaginan, Jenis Dan Konsentrasi Lipid Pada Pembuatan Edible Coating/Film Dan Aplikasinya Pada Buah Tomat Apel Dan Kue Nogat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 10(1):25-36.
- Ningtyas, R., Dewi, S. M., dan Silvia, D. (2023). Aplikasi Edible Coating Lidah Buaya (Aloe Vera) Pada Buah Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill) Menggunakan Kemasan Vakum. In *Seminar Nasional Inovasi Vokasi* 2:534-541.
- Nurlatifah, N., dan Nurcahyani, P. R. (2017). Aplikasi Edible Coating Dari Pati Umbi Porang Dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas Merah Pada Buah Langsat. *Edufortech* 2(1):7-14.
- Nurtiana, W., dan Pamela, V.Y. (2019). Characterization Of Chemical Properties and Color of Starch From Talas Beneng (*Xanthosoma Undipesh* K. Koch) Extraction as A Source of Indigenous Carbohydrate from Pandeglang Regency, Banten Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 383(1):012050.
- Nusa, M. I., Siregar, S. N., dan Muzdalifah, L. (2018). Pembuatan Edible Film dari Pati Temu Hitam (*Curcuma Aeruginosa* Roxb.) dengan Penambahan Gliserol. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 1(1):16-22.
- Puteri, R. D., Rialita, T., dan Nurhadi, B. (2018). Karakteristik Fitokimia Mikrokapsul Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Dan Aktivitas Antimikroba Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. In *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2(1).
- Refilda, R., Ngestu, R. H., dan Salim, E. (2022). Teknik Edible Coating Dengan Menggunakan Campuran Gel Lidah Buaya Dan Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. Untuk Mempertahankan Sifat Fisikokimia Buah Jambu Biji. *Jurnal Riset Kimia* 13(2):163-177.
- Sumarna, P., Mahpud, N. S. M., Juswadi, J., dan Faisal, A. A. (2022). Pengaruh Pemberian Kitosan Terhadap Umur Simpan Mangga (*Mangifera indica* L.) Varietas Gedong Gincu. *Jurnal Agro Wiraloda* 5(2):36-41.
- Tavassoli-Kafrani, E., Gamage, M. V., Dumée, L. F., Kong, L., dan Zhao, S. (2022). Edible Films and Coatings for Shelf Life Extension of Mango: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 62(9):2432-2459.
- Tungriani, D. A., Karim, A., Asmawati dan Seniwati. (2012). Analysis of β -Carotene Content and Vitamin C in Various Taro Varieties (*Colocasia esculenta*). *Indonesia Chimica Acta* 5:1-10.
- Wulansari, W. (2016). Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Pati Bonggol Pisang, Antioksidan Jahe dan Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Conflict of Interest Statements: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2024 Bayu Meindrawan, Azahra Wibi Kusuma, Rahma Yuniarti, Firyal Giani Nabila, Diana Rahmayanti, Vega Yoesepa Pamela. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licences (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.