

PENERAPAN *EDIBLE COATING* PATI SINGKONG UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN BUAH TROPIS INDONESIA

Nurdianti Lutfiah Zein
nurdiantilutfiahzein@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 2025

Revised: 2025

Accepted: 2025

Keyword:

Edible coating;

Pati Singkong;

Umur Simpan Buah Tropis.

ABSTRACT

Produk hortikultura, khususnya buah-buahan tropis seperti nenas dan pepaya, menghadapi tantangan dalam mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan, terutama setelah dipanen. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah penggunaan *edible coating* berbasis pati singkong. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas *edible coating* berbasis pati singkong dalam memperpanjang umur simpan buah nenas dan pepaya. Studi ini menunjukkan bahwa penerapan *edible coating* dapat mengurangi penguapan air, menghambat pematangan, dan mencegah perubahan warna serta kerusakan tekstur pada buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pati singkong 2-5% dapat secara signifikan memperlambat penurunan kualitas fisik dan kimia buah selama penyimpanan, seperti pengurangan susut bobot, penurunan kekerasan, dan penurunan kandungan vitamin C. Selain itu, pelapisan dengan *edible coating* juga dapat mempertahankan rasa dan warna buah, meskipun suhu penyimpanan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kualitas akhir buah. Temuan ini menekankan pentingnya penggunaan bahan alami seperti pati singkong dalam pengolahan minimal untuk meningkatkan daya saing produk hortikultura Indonesia di pasar global, sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis dalam pengawetan buah.

How to Cite:

Zein, N. L. (2025). Penerapan *Edible Coating* Pati Singkong untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Tropis Indonesia. *Interface: Multidisciplinary Journal*, 1(1), 12-21

PENDAHULUAN

Menghadapi era ekonomi global dan perdagangan bebas, produk hortikultura khususnya buah-buahan, akan menghadapi persaingan yang semakin ketat. Penting bagi produk buah-buahan untuk memiliki kualitas tinggi, volume yang cukup, dan ketersediaan yang kontinyu untuk tetap bersaing. Nenas, misalnya menyumbang sekitar 8% dari produksi buah segar dunia, dan Indonesia menempati posisi ketiga sebagai negara penghasil nenas terbesar setelah Thailand dan Filipina (Hadiati & Indriyani, 2008). Sebagai salah satu komoditas hortikultura yang potensial untuk ekspor, nenas menjadi prioritas dalam pengembangan pertanian Indonesia, dengan produksi mencapai 1,73 juta ton pada tahun 2015 (Kementerian Pertanian, 2016). Namun, meskipun nenas memiliki permintaan tinggi, proses pengolahan yang efisien menjadi tantangan, terutama dalam pengupasan kulit nenas yang memerlukan waktu lama karena teksturnya yang kasar.

Teknologi pengolahan minimal (*minimally processed*) kini banyak diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu metode yang menjanjikan adalah penggunaan *edible coating*, yakni lapisan tipis yang diterapkan pada permukaan buah untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan kualitasnya. *Edible coating* dapat menghambat penguapan air, proses pematangan, dan browning, sehingga kualitas buah tetap terjaga lebih lama pada suhu ruang. Selain itu, *edible coating* berbahan alami, seperti pati singkong, juga sangat ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan (Hwa et al., 2009). Pati singkong, yang memiliki kandungan amilopektin tinggi, sangat cocok digunakan sebagai bahan baku *edible coating* karena dapat membentuk pasta bening yang stabil dan tidak mudah mengalami retrogradasi (Dehya, 2015).

Selain nenas, Indonesia juga menghasilkan berbagai buah tropis lainnya, seperti pepaya, yang memiliki potensi pasar besar. Namun, setelah dikupas dan dipotong, pepaya cepat mengalami kerusakan dan kehilangan kualitasnya, seperti perubahan tekstur menjadi lembek, yang mengurangi umur simpan. Oleh karena itu, pengendalian proses fisiologis dan aktivitas mikroorganisme menjadi penting untuk mempertahankan mutu buah pepaya. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *edible coating* berbasis pati singkong, yang telah terbukti efektif dalam memperpanjang umur simpan buah pepaya dan buah lainnya, seperti pisang Cavendish (Budiman, 2011). Pati singkong sebagai bahan *edible coating* memiliki kelebihan dalam hal ketersediaan yang melimpah dan biaya yang terjangkau, menjadikannya bahan yang ideal untuk aplikasi komersial dalam memperpanjang umur simpan buah-buahan tropis.

Penelitian mengenai penggunaan *edible coating* berbasis pati singkong untuk buah nenas dan pepaya sangat penting dilakukan, terutama dalam rangka meningkatkan daya saing produk hortikultura Indonesia di pasar global. Dengan pengolahan minimal yang tepat dan penggunaan bahan alami seperti pati singkong, diharapkan produk buah Indonesia dapat bertahan lebih lama dan

mempertahankan kualitasnya, sehingga dapat memenuhi standar ekspor yang ketat dan mengurangi kerugian pasca-panen.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini berfokus pada penerapan *edible coating* berbasis pati singkong untuk memperpanjang umur simpan buah-buahan tropis, seperti nenas dan pepaya. Pada penelitian pada perlakuan buah nenas, bahan yang digunakan adalah pati singkong dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%, gliserol 5%, dan nenas varietas Mas. Proses pembuatan pati singkong dimulai dengan mengupas dan membersihkan umbi singkong, yang kemudian diparut dan dicampur dengan air untuk memperoleh bubur umbi. Bubur ini diperas untuk memisahkan pati dan cairan, yang kemudian diendapkan selama 3-5 jam. Pati yang telah dipisahkan dijemur hingga kering, kemudian digiling dan diayak (Dewi, 2014).

Larutan *edible coating* dibuat dengan melarutkan pati singkong dalam aquades dan dipanaskan hingga mencapai suhu 60°C. Setelah itu, gliserol ditambahkan sebagai plasticizer hingga tercampur rata, dengan konsentrasi gliserol 5% (v/v). Proses ini dilakukan pada suhu 70°C selama sekitar 5 menit, lalu larutan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Buah nenas yang telah dikupas dan dipotong kemudian diblanching pada suhu 70°C selama 5 detik untuk mencegah reaksi pencoklatan, setelah itu direndam dalam larutan asam sitrat 150 ppm selama 30 detik. Selanjutnya, nenas dicelupkan dalam larutan *edible coating* yang telah disiapkan dan kemudian dikeringkan sebelum disimpan pada suhu refrigerator 10°C selama 8 hari untuk pengamatan perubahan kualitas.

Penelitian pada perlakuan buah pepaya, bahan yang digunakan mencakup buah pepaya jenis California, pati singkong, carboxymethylcellulose (CMC), gliserol 5%, potassium sorbat 0.5%, dan aquades. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, dengan dua perlakuan utama: konsentrasi *edible coating* (2%, 4%, dan 6%) dan suhu penyimpanan (ruang dan dingin). Pati singkong dilarutkan bersama dengan carboxymethylcellulose (CMC) pada suhu 70°C, kemudian gliserol dan potassium sorbat ditambahkan, dengan proses pemanasan yang dilanjutkan hingga homogen. Buah pepaya yang terolah minimal kemudian dicelupkan dalam larutan *edible coating* sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan selama 30 detik, diikuti dengan proses penirisan dan pengeringan pada suhu ruang selama 10 menit.

Selama penyimpanan, sejumlah pengamatan dilakukan, meliputi pengukuran kekerasan buah pepaya dengan menggunakan alat force gauge, susut bobot untuk menghitung penurunan berat bahan selama penyimpanan, serta

pengujian total padatan terlarut menggunakan refractometer untuk mengukur konsentrasi larutan dalam buah. Selain itu, kadar vitamin C diukur dengan titrasi iodine, sedangkan ion leakage dihitung menggunakan metode konduktivitas untuk mengukur kebocoran ion pada jaringan buah. Uji organoleptik juga dilakukan untuk menilai penerimaan konsumen terhadap warna dan rasa buah yang diperlakukan dengan *edible coating*.

Pendekatan yang serupa namun dengan variasi bahan dan prosedur, beberapa penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi *edible coating* berbasis pati singkong dalam memperpanjang umur simpan buah tropis, dengan memperhatikan perubahan fisik, kimia, dan organoleptik selama periode penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Vitamin C

Penelitian pada buah nenas menunjukkan bahwa kadar vitamin C berkisar antara 2,47–3,19 mg/100 g selama penyimpanan 8 hari. Perlakuan dengan konsentrasi pati singkong tertinggi (A3, 5%) menghasilkan kadar vitamin C 2,73 mg/100 g, sementara kontrol (tanpa coating) 2,40 mg/100 g (Pade, 2019). Peningkatan kadar vitamin C pada nenas yang dilapisi *edible coating* disebabkan oleh pengurangan penguapan air, yang memperlambat oksidasi asam askorbat (Baldwin, 2002). Penghalangan oksigen mengurangi kerusakan vitamin C, seperti yang dijelaskan oleh Rudito (2005), yang menemukan bahwa lapisan pelapis pada buah dapat menghambat laju respirasi dan oksidasi. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dan lama penyimpanan tidak berpengaruh signifikan terhadap kandungan vitamin C, dan penurunan kadar vitamin C lebih dipengaruhi oleh respirasi dan transpirasi, yang mengurangi kadar air buah.

Pada penelitian buah pepaya terolah minimal, kadar vitamin C mengalami penurunan pada semua perlakuan selama penyimpanan. Pada suhu dingin, konsentrasi 2% menunjukkan kadar vitamin C tertinggi pada hari ke-6 dan ke-7, sementara pada suhu ruang, pengamatan hanya dapat dilakukan pada hari pertama karena kerusakan dan tumbuhnya jamur pada buah (Ifmalinda et al., 2019). *Edible coating* berbasis pati singkong, meskipun tidak berpengaruh signifikan terhadap variasi konsentrasi, mampu mempertahankan kadar vitamin C lebih baik dibandingkan dengan kontrol tanpa pelapis. Penurunan vitamin C pada pepaya tanpa pelapis disebabkan oleh difusi oksigen yang mempercepat oksidasi, sedangkan *edible coating* menghalangi oksigen dan mengurangi kerusakan vitamin C. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kandungan vitamin C ($p < 0,05$), sementara variasi konsentrasi pelapis tidak menunjukkan pengaruh signifikan. Secara keseluruhan, *edible coating* berbasis pati singkong dapat mempertahankan kandungan vitamin C pada buah

terolah minimal, meskipun faktor seperti suhu penyimpanan juga berperan penting.

B. Susut Bobot

Pengamatan susut bobot pada nenas dan pepaya terolah minimal menunjukkan bahwa *edible coating* berbasis pati singkong efektif mengurangi laju susut bobot. Pada nenas, susut bobot meningkat seiring waktu penyimpanan, dengan nenas tanpa coating mencapai 79,67% pada hari ke-8, sedangkan nenas dengan coating (A3, 5% pati singkong) menunjukkan susut bobot terendah (73,75%) (Pade, 2019). *Edible coating* mengurangi penguapan air, yang sesuai dengan temuan Alsuhendra et al. (2011) bahwa pelapisan mengurangi respirasi dan transpirasi buah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pati singkong tidak berpengaruh signifikan terhadap susut bobot nenas.

Pada pepaya, susut bobot juga meningkat, dengan konsentrasi 2% pada suhu dingin menunjukkan susut bobot terendah hingga hari ke-7. Buah tanpa pelapis mengalami peningkatan susut bobot lebih cepat. Penelitian Megaria (2011) dan Herdiana (2010) mendukung temuan bahwa pelapisan menghambat penguapan dan respirasi, mengurangi susut bobot. Analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi dan suhu penyimpanan tidak signifikan, tetapi hari penyimpanan mempengaruhi susut bobot.

Secara keseluruhan, penggunaan *edible coating* berbasis pati singkong mengurangi susut bobot pada nenas dan pepaya terolah minimal, meskipun pengaruh konsentrasi tidak signifikan. Pelapisan membantu mempertahankan kualitas buah lebih lama, terutama pada suhu penyimpanan rendah.

C. Kekerasan

Penelitian pada buah pepaya terolah minimal menunjukkan penurunan kekerasan seiring waktu penyimpanan, yang disebabkan oleh degradasi senyawa penyusun dinding sel seperti selulosa, lignin, dan pektin (Winarno, 1997 dalam Mardiana, 2008). Penyimpanan pada suhu ruang hanya dapat diamati pada hari pertama, karena setelah itu buah mengalami kerusakan. Konsentrasi 2% *edible coating* efektif mempertahankan kekerasan buah lebih baik, karena pada suhu ruang, proses metabolisme mempercepat kematangan dan melunakkan buah. Penurunan kekerasan lebih cepat terjadi pada buah tanpa pelapis, sesuai dengan temuan Sari (2015) dan Megaria (2011), yang menyatakan pelapisan dapat menghambat proses metabolisme dan memperlambat penurunan kekerasan.

Konsentrasi 2% *edible coating* menunjukkan hasil terbaik dalam mempertahankan kekerasan pada suhu ruang dan suhu dingin, dengan suhu dingin lebih efektif dalam mempertahankan kekerasan. Analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa konsentrasi *edible coating*, suhu penyimpanan, dan hari penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap perubahan kekerasan, dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Secara keseluruhan, penelitian ini mengonfirmasi bahwa suhu penyimpanan dan konsentrasi *edible coating* berpengaruh besar terhadap kekerasan buah pepaya, dengan suhu dingin lebih efektif dibandingkan suhu ruang.

D. Total Padatan Terlarut

Pengamatan terhadap total padatan terlarut pada buah pepaya terolah minimal menunjukkan peningkatan signifikan selama penyimpanan, dengan konsentrasi 2% *edible coating* menghasilkan nilai tertinggi pada hari pertama dan kedua. Penyimpanan pada suhu ruang tidak dapat dilanjutkan setelah hari pertama karena kerusakan dan tumbuhnya jamur. Konsentrasi 2% tetap mempertahankan nilai total padatan terlarut tertinggi hingga akhir penyimpanan pada suhu dingin, menunjukkan bahwa pelapisan dapat memperlambat metabolisme dan mempertahankan kandungan gula. Baldwin et al. (1997) menyatakan bahwa *edible coating* menghambat perubahan karbohidrat menjadi gula sederhana, yang mengurangi penurunan total gula.

Analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa suhu penyimpanan tidak berpengaruh signifikan terhadap total padatan terlarut ($p = 0,103$), sementara perbedaan konsentrasi *edible coating* berpengaruh signifikan ($p = 0,038$). Selain itu, hari penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap total padatan terlarut ($p = 0,000$), menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, semakin besar perubahan pada total padatan terlarut.

Secara keseluruhan, penelitian ini mengonfirmasi bahwa *edible coating* 2% dapat memperlambat pematangan dan mempertahankan total padatan terlarut lebih lama, meskipun suhu penyimpanan tidak berpengaruh signifikan. Waktu penyimpanan mempengaruhi perubahan komposisi kimia, terutama kandungan gula dalam buah.

E. Ion Leakage

Pengamatan ion leakage pada buah pepaya terolah minimal menunjukkan peningkatan signifikan selama penyimpanan, yang mengindikasikan kerusakan membran sel. Pada suhu dingin, konsentrasi 2% menunjukkan peningkatan ion leakage terendah dibandingkan dengan kontrol, 4%, dan 6%, yang menunjukkan bahwa pelapisan dengan konsentrasi 2% lebih efektif mengurangi kerusakan sel. Pada suhu ruang, pengamatan

hanya dapat dilakukan pada hari pertama karena kerusakan dan pertumbuhan jamur, namun konsentrasi 2% tetap menunjukkan nilai ion leakage terendah.

Peningkatan ion leakage yang lebih tinggi pada buah tanpa pelapis sejalan dengan temuan Megaria (2011) yang menunjukkan bahwa pelapisan dengan bahan alami dapat melindungi membran sel dari kerusakan lebih lanjut. Analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pelapisan ($p = 0,000$), suhu penyimpanan ($p = 0,000$), dan durasi penyimpanan ($p = 0,000$) berpengaruh signifikan terhadap ion leakage.

Secara keseluruhan, pelapisan dengan *edible coating* berbasis pati singkong, terutama pada konsentrasi 2%, dapat secara signifikan mengurangi ion leakage, memperlambat kerusakan membran sel, dan menjaga kualitas buah pepaya terolah minimal selama penyimpanan.

F. Warna

Pengamatan warna pada buah nenas menunjukkan bahwa tanpa *edible coating*, nilai HUE menurun dari hari keempat hingga kedelapan, dengan nilai terendah pada hari kedelapan ($22,90^\circ$), yang mengindikasikan perubahan warna menjadi merah. Sebaliknya, pada perlakuan A3 dengan konsentrasi coating 5%, nilai HUE tertinggi tercatat pada hari pertama ($66,92^\circ$), menunjukkan warna kuning-merah yang tetap terjaga, berkat karotenoid yang stabil. Ini menunjukkan bahwa pelapisan dapat mempertahankan kualitas visual buah selama penyimpanan. Usni et al. (2016) menjelaskan bahwa tanpa aplikasi *edible coating*, buah nenas mengalami perubahan warna yang lebih cepat, kemungkinan besar akibat perombakan pigmen yang terjadi selama proses respirasi. Nilai HUE dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1. Nilai Hue dan Daerah Kisaran Warna Kromatis

No	Criteria
$342^\circ - 18^\circ$	Merah-ungu
$18^\circ - 54^\circ$	Merah
$54^\circ - 90^\circ$	Kuning merah
$90^\circ - 126^\circ$	Kuning
$126^\circ - 162^\circ$	Kuning – hijau
$162^\circ - 198^\circ$	Hijau
$198^\circ - 234^\circ$	Biru- hijau
$234^\circ - 270^\circ$	Biru
$270^\circ - 306^\circ$	Biru- ungu
$306^\circ - 342^\circ$	UngU

Pada pepaya, pelapisan dengan konsentrasi 2% lebih efektif dalam mempertahankan warna dibandingkan perlakuan lainnya. Panelis mulai mengurangi penilaiannya pada hari ke-4 pada kontrol, sedangkan pada konsentrasi

2%, penurunan penilaian baru terjadi pada hari ke-6. Konsentrasi 4% dan 6% menunjukkan penurunan warna yang lebih cepat. Penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan kerusakan lebih cepat, sehingga pengamatan hanya dapat dilakukan pada hari pertama.

Secara keseluruhan, baik pada nenas maupun pepaya, penggunaan *edible coating*, terutama dengan konsentrasi 2%, dapat memperlambat perubahan warna akibat respirasi dan pematangan, serta mempertahankan penampilan visual buah lebih lama.

G. Rasa

Pengamatan rasa pada buah pepaya terolah minimal menunjukkan bahwa *edible coating* berbasis pati singkong, terutama pada konsentrasi 2%, secara signifikan mempertahankan rasa buah selama penyimpanan, terutama pada suhu dingin. Panelis menyukai rasa pepaya dengan konsentrasi 2% hingga hari ke-5, sementara pada kontrol, hanya sampai hari ke-3. Konsentrasi 2% terbukti lebih efektif dibandingkan dengan 4% dan 6%, yang menyebabkan penurunan rasa pada hari ke-3. Tanpa pelapis, rasa pepaya cepat menurun, menunjukkan pentingnya pelapisan untuk mempertahankan kelembaban dan menghambat oksidasi serta kehilangan air.

Pada suhu ruang, pengukuran rasa tidak dapat dilanjutkan setelah hari pertama karena kerusakan dan tumbuhnya jamur. Hal ini menunjukkan bahwa suhu ruang mempercepat kerusakan buah, yang menyebabkan penurunan rasa signifikan. Secara keseluruhan, penelitian ini mengonfirmasi bahwa konsentrasi 2% *edible coating* efektif dalam mempertahankan rasa buah pepaya terolah minimal, baik pada suhu dingin maupun suhu ruang, meskipun suhu ruang mempercepat kerusakan.

Kesimpulan

Penggunaan *edible coating* berbasis pati singkong terbukti efektif dalam memperpanjang umur simpan buah tropis, seperti nenas dan pepaya, dengan mempertahankan kualitas fisik, kimia, dan organoleptik selama penyimpanan. *Edible coating* ini berhasil mengurangi susut bobot, memperlambat penurunan kekerasan, serta mempertahankan kandungan vitamin C, rasa, dan warna buah. Pati singkong, sebagai bahan alami yang ramah lingkungan dan terjangkau, menunjukkan potensi besar dalam aplikasi komersial untuk mengatasi kerusakan pasca-panen buah tropis di Indonesia. Penggunaan pelapis ini tidak hanya meningkatkan kualitas buah, tetapi juga membantu memenuhi standar ekspor

yang semakin ketat di pasar global. Oleh karena itu, penerapan teknologi pengolahan minimal dengan *edible coating* berbasis pati singkong dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan daya saing produk hortikultura Indonesia, mengurangi pemborosan pasca-panen, dan mendukung keberlanjutan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra, Ridawati, & Santoso, A. I. (2011). Pengaruh penggunaan *edible coating* terhadap susut bobot, pH dan karakteristik organoleptik buah potong pada penyajian hidangan dessert. In *Prosiding Seminar Nasional FMIPA-UT*.
- Baldwin, E. A. (2002). Coatings and other supplemental treatments to maintain vegetable quality. In J. A. Bartz & J. K. Brecht (Eds.), *Postharvest physiology and pathology of vegetables* (2nd ed., pp. 418–440). CRC Press.
- Budiman, A. (2011). Aplikasi pati singkong sebagai bahan baku *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan pisang Cavendish (*Musa cavendishii*) [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Dehya, M. (2015). Aplikasi *edible coating* berbasis pati singkong untuk memperpanjang umur simpan buah naga terolah minimal [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Dewi, A. K. (2014). Pengaruh penambahan bahan pengawet alami dalam pembuatan *edible coating* berbasis pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) terhadap kualitas pasca panen cabai merah (*Capsicum annum* L.) [Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang].
- Hadiati, S., & Indriyani, N. L. P. (2008). *Petunjuk teknis budidaya nenas* (Vol. 39). Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Herdiana, N. (2010). Pengaruh chilling injury melalui heat shock treatment dan aloe vera coating buah tomat (*Lycopersicon esculantum* Mill) selama penyimpanan dingin [Tesis, Institut Pertanian Bogor].
- Hwa, L., Natalia, S., Happy, C., & Isnain, N. (2009). Pengaruh *edible coating* terhadap berat apel potongan. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*.
- Ifmalinda, Chatib, O. C., & Soparani, D. M. (n.d.). Aplikasi *edible coating* pati singkong pada buah pepaya (*Carica papaya* L.) terolah minimal selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 19–29.

- Mardiana, K. (2008). Pemanfaatan gel lidah buaya sebagai *edible coating* buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.) [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Megaria, R. A. (2011). Pengurangan gejala chilling injury buah belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dengan perlakuan aloe vera coating [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Pade, S. W. (2019). *Edible coating* pati singkong (*Manihot utilissima* Pohl) terhadap mutu nenas terolah minimal selama penyimpanan. *Jurnal Agervolere*, 1(1), 13–18.
- Rudito, A. (2005). Perlakuan komposisi gelatin dan asam sitrat dalam *edible coating* yang mengandung gliserol pada penyimpanan tomat. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1), 1–6.
- Sari, R. N., Dia, N. D., & Cicih, S. (2015). Pengaruh konsentrasi tepung karagenan dan gliserol sebagai *edible coating* terhadap perubahan mutu buah stroberi selama penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Lampung*, 4(4), 305–314.
- Usni, A., Karo-Karo, T., & Yusraini, E. (2016). Pengaruh *edible coating* berbasis pati kulit ubi kayu terhadap kualitas dan umur simpan buah jambu biji merah pada suhu kamar. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 4(3), 293–303.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia pangan dan gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama.