

Pengaruh Edible Coating Berbasis Pati Kulit Singkong dan Filtrat Lengkuas terhadap Kadar Air, Susut Bobot, dan Vitamin C Cabai Merah Besar selama Penyimpanan

[Effect of Cassava Peel Starch-Based Edible Coating with Galangal Extract Filtrate on Moisture Content, Weight Loss, and Vitamin C of Large Red Chili during Storage]

Lutfiyatun Hasanah¹, Muhamad Hasdar¹, Melly Fera¹, Waroonporn Deederm²

¹ Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pangan dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes, Jawa Tengah, Indonesia

² School of Food Industry, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand

* Email korespondensi: lutfiyatunhasanahbusiness@gmail.com

ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the effect of cassava peel starch-based edible coating enriched with galangal extract filtrate on the quality of large red chili peppers (*Capsicum annuum* L.) during storage. The experiment was conducted using a Completely Randomized Block Design (CRBD) with two treatment factors: galangal extract filtrate concentration (control, 5%, 10%, and 15%) and storage duration (5, 10, and 15 days). The observed parameters included moisture content, weight loss, and vitamin C content. Statistical analysis showed that both treatment and storage duration had significant effects ($P < 0.05$) on all measured parameters. The best treatment was edible coating with 10% galangal extract filtrate (P2), which was able to maintain moisture content at 68.80%, reduce weight loss to 49.98%, and preserve vitamin C content at 2.18 mg/100g up to the 15th day of storage. This combination formed a semipermeable layer that effectively inhibited transpiration and slowed the degradation rate of nutritional compounds. These findings indicate that the incorporation of natural antimicrobial compounds from galangal extract filtrate into edible coatings can enhance the shelf life of large red chili peppers at room temperature.*

Keywords: cassava peel starch, edible coating, galangal filtrate, red chili, postharvest quality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh edible coating berbasis pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas terhadap mutu cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) selama penyimpanan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor perlakuan, yaitu konsentrasi filtrat lengkuas (kontrol, 5%, 10%, dan 15%) serta lama penyimpanan (5, 10, dan 15 hari). Parameter yang diamati meliputi kadar air, susut bobot, dan kadar vitamin C. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa baik perlakuan maupun lama penyimpanan memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap semua parameter yang diteliti. Perlakuan terbaik diperoleh pada edible coating dengan penambahan 10% filtrat lengkuas (P2), yang mampu mempertahankan kadar air sebesar 68,80%, menekan susut bobot hingga 49,98%, serta menjaga kadar vitamin C sebesar 2,18 mg/100g hingga hari ke-15 penyimpanan. Kombinasi tersebut membentuk lapisan semipermeabel yang efektif menghambat transpirasi dan memperlambat laju degradasi senyawa nutrisi. Temuan ini mengindikasikan bahwa penambahan senyawa antimikroba alami dari filtrat lengkuas ke dalam edible coating dapat meningkatkan daya simpan cabai merah besar pada suhu ruang.

Kata kunci: pati kulit singkong, edible coating, filtrat lengkuas, cabai merah, mutu pascapanen

Pendahuluan

Cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Namun, karakteristik fisiologisnya yang memiliki kadar air tinggi dan lapisan kulit yang tipis menjadikan cabai sangat rentan terhadap kerusakan pascapanen, khususnya selama penyimpanan. Kondisi penyimpanan pada suhu ruang dan kelembapan tinggi dapat mempercepat laju respirasi dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroba, yang pada akhirnya menurunkan mutu serta memperpendek umur simpan produk (Ramdani et al., 2019).

Kerusakan pascapanen cabai merah besar umumnya ditandai dengan penyusutan bobot, penurunan kadar air, serta degradasi vitamin C yang berdampak pada penurunan kualitas visual dan nutrisi. Kehilangan ini dapat mencapai tingkat signifikan jika tidak dilakukan intervensi penanganan pascapanen yang memadai. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan edible coating sebagai pelindung alami untuk memperlambat kerusakan fisiologis dan mikrobiologis selama penyimpanan (Putri, 2023).

Edible coating telah banyak dikembangkan menggunakan bahan dasar seperti pati, protein, dan lipid karena sifatnya yang dapat dimakan dan biodegradable. Kulit singkong diketahui mengandung kadar pati tinggi dan potensial sebagai bahan dasar coating (Fauziyah et al., 2024). Penambahan komponen bioaktif, seperti filtrat lengkuas (*Alpinia galanga*), yang mengandung senyawa antimikroba alami seperti flavonoid dan tanin (Prasetyo, 2016), dapat meningkatkan efektivitas perlindungan. Penelitian yang dilakukan oleh (Florensia et al., 2012) menunjukkan bahwa ekstrak lengkuas pada proses perendaman ikan bandeng dapat berpengaruh terhadap penurunan jumlah bakteri. Meskipun demikian, riset mengenai kombinasi pati kulit singkong dan filtrat lengkuas dalam sistem edible coating masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas edible coating berbasis pati kulit singkong dengan penambahan filtrat lengkuas dalam mempertahankan mutu cabai merah besar selama penyimpanan. Mutu dianalisis melalui parameter kadar air, susut bobot, dan kadar vitamin C. Studi ini menawarkan pendekatan alami dan ramah lingkungan dalam memperpanjang umur simpan cabai, serta memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pascapanen berbasis bahan lokal.

Bahan dan metode

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam ini antara lain cabai merah besar segar berumur 50-55 hari setelah tanam, pati kulit singkong, filtrat lengkuas, CMC (Carboxymethyl Cellulose) merek Koepoe- koepoe, asam lemak stearat, dan aquades. Alat-alat yang digunakan meliputi timbangan digital, oven, blender, kain saring, hot plate, termometer, labu ukur, pipet ukur, batang pengaduk, erlenmeyer, gelas ukur, mortar, kertas saring, ember, nampan.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) terdiri atas dua faktor yaitu variasi konsentrasi filtrat lengkuas dan hari pengamatan. Konsentrasi filtrat lengkuas terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu : 0%, 5%, 10%, dan 15%, dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hari pengamatan (hari ke-5, ke-10, dan ke-15) dilakukan sebagai waktu pengamatan terhadap perkembangan hasil penyimpanan. Parameter yang diamati adalah kadar air, susut bobot, dan kadar vitamin C.

Kode perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

P0 : Kontrol (tanpa perlakuan)

P1 : Edible coating dengan penambahan filtrat lengkuas 5%

P2 : Edible coating dengan penambahan filtrat lengkuas 10%

P3 : Edible coating dengan penambahan filtrat lengkuas 15%

Sampel diamati pada hari ke-5, 10 dan 15. Dengan kode perlakuan

H1 : Hari ke-5 penyimpanan

H2 : Hari ke-10 penyimpanan

H3 : Hari ke-15 penyimpanan

Dengan demikian, terdapat 4 perlakuan $\times$ 3 waktu pengamatan = 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga total seluruh percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini berjumlah $12 \times 3 = 36$ satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian

Pembuatan Pati Kulit Singkong

Pembuatan pati kulit singkong mengacu pada Usni et al., (2016), dimulai dengan membersihkan dan membuang kulit luar singkong, kemudian dirajang ± 1 cm dan direndam selama 24 jam dengan penggantian air setiap 8 jam untuk menurunkan kadar HCN. Setelah ditiriskan, kulit ditambahkan air dengan perbandingan 1:3 dan diblender. Bubur disaring dan diendapkan selama 24 jam, lalu dikeringkan dalam oven 60°C selama 8 jam, kemudian dihaluskan dan diayak.

Pembuatan Filtrat Lengkuas

Prosedur pembuatan filtrat lengkuas mengacu pada penelitian Angri et al., (2020). Proses pembuatan filtrat lengkuas dimulai dengan mengupas kulit umbi lengkuas dan mencucinya hingga bersih. Selanjutnya, lengkuas dipotong kecil-kecil dan ditimbang sebanyak 100 gram. Lengkuas yang telah ditimbang kemudian diblender bersama 100 ml akuades selama 10 menit hingga halus. Setelah itu, lengkuas disaring menggunakan kain saring untuk memperoleh filtrat, sementara ampasnya dibuang.

Pembuatan Edible Coating

Prosedur pembuatan larutan edible coating mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Rukhana, 2017). Setiap perlakuan menggunakan bahan dasar yang sama, yaitu 4 gr CMC, 10 gram pati kulit singkong, 5 gr asam lemak stearat dan 50 ml gliserol. Jumlah filtrat lengkuas yang ditambahkan masing-masing adalah 50 ml, 100 ml, dan 150 ml, dibuat dengan menambahkan filtrat lengkuas sebanyak 5%, 10%, dan 15% dari total volume 1000 ml (Fitriyani, 2022). Sedangkan volume aquades disesuaikan agar total larutan tetap 1000 ml, yaitu 936 ml, 886 ml, dan 836 ml.

Pelapisan Cabai Merah Besar

Proses pelapisan edible coating dengan penambahan filtrat lengkuas pada cabai merah besar dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, cabai dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, kemudian dikeringanginkan hingga permukaannya benar-benar kering. Selanjutnya, cabai dicelupkan ke dalam larutan edible coating yang telah didinginkan mencapai suhu 30°C selama 60 detik. Setelah pencelupan, cabai ditiriskan dan dikeringkan selama kurang lebih 45

menit hingga lapisan coating mengeras. Proses akhir yaitu penyimpanan cabai dilakukan pada suhu ruang, yaitu sekitar 29–30°C.

Pengujian Kadar Air

Perhitungan kadar air cabai merah besar mengacu pada perhitungan pada penelitian yang dilakukan oleh (Priyanti & Hayati, 2022). Metode ini menggunakan teknik pengeringan dengan oven (Air oven method) pada suhu 105°C (SNI 01-2892-1992, 2013). Timbang sampel cabai merah besar sebanyak 5 gram yang telah diiris tipis, lalu masukan sampel kedalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Lalu dinginkan sampel dalam desikator selama 15 menit. Kemudian, taruh kembali sampel kedalam oven di suhu 105°C selama 1 jam. Proses ini diulang hingga bobotnya konstan (selisih penimbangan tidak melebihi 0,2 g). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W : Berat air dalam bahan (berat sampel sebelum dikeringkan) dalam gr

Wd : Berat padatan dalam bahan berat sampel setelah dikeringkan) dalam gr

Pengujian Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dilakukan mengacu pada perhitungan yang dilakukan oleh Kusmali et al., (2024), yaitu dengan membandingkan bobot sampel sebelum dan sesudah penyimpanan. Nilai susut bobot dihitung untuk mengetahui tingkat kehilangan massa selama proses penyimpanan. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Susut bobot} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

Keterangan :

M1 : massa cabai awal (gr)

M2 : massa cabai akhir (gr)

Pengujian Kadar Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C dilakukan dengan metode titrasi iodimetri berdasarkan AOAC (1995). Sebanyak 5 gram cabai dilumatkan, diencerkan dengan aquades hingga 100 ml, disaring, lalu diambil 25 ml filtrat. Sampel ditambahkan 2 ml larutan amilum 1% dan dititrasi dengan larutan iodine 0,01 N hingga terjadi perubahan warna. Hasil titrasi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Vitamin C (mg/100g)} = \frac{\text{ml Iodin } 0,01 \text{ N} \times 0,88 \times Fp}{\text{berat bahan}} \times 100\%$$

Hasil dan pembahasan

Kadar Air Cabai Merah Besar selama penyimpanan

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu dan kesegaran cabai selama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air cenderung menurun seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Penurunan kadar air ini disebabkan oleh proses transpirasi dan respirasi yang menyebabkan penguapan air dari jaringan cabai (Ramdani et al., 2019).

Berdasarkan hasil analisis statistik yang disajikan pada **Tabel 1**, aplikasi edible coating dengan konsentrasi filtrat lengkuas yang berbeda menunjukkan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap kadar air cabai merah besar selama masa penyimpanan. Perlakuan kontrol (P0) mengalami penurunan kadar air yang paling drastis, dari 80,19% pada hari ke-5 menjadi 61,42% pada hari ke-15, yang mengindikasikan tingginya laju kehilangan kelembaban pada sampel tanpa perlakuan pelindung. Pada hari ke-5 (H1), kadar air tertinggi tercatat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 80,19%, diikuti oleh P1 (79,06%), P3 (77,46%), dan P2 (77,29%). Namun, hingga hari ke-10 (H2), kadar air P0 menurun secara signifikan menjadi 75,27%, sedangkan P1 tetap stabil pada 78,23%. Perlakuan P3 bahkan menunjukkan sedikit peningkatan menjadi 78,64%, mengindikasikan adanya potensi retensi air yang lebih baik pada konsentrasi filtrat lengkuas yang lebih tinggi. Pada hari ke-15 (H3), penurunan kadar air paling signifikan kembali terjadi pada P0 hingga mencapai 61,42%, yang mencerminkan hilangnya kelembaban secara substansial akibat ketiadaan lapisan pelindung. Sebaliknya, perlakuan P1 berhasil mempertahankan kadar air hingga 74,81%, diikuti oleh P3 sebesar 70,02% dan P2 sebesar 68,81%. Secara rata-rata, perlakuan P1 menunjukkan kadar air tertinggi selama masa penyimpanan (77,37%), yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (72,29%) pada taraf signifikansi 5%.

Tabel 1. Rata-rata kadar air (%) cabai merah besar selama penyimpanan

Perlakuan	Hari Penyimpanan			Rata-rata perlakuan
	H1 (5 hari)	H2 (10 hari)	H3 (15 hari)	
P0 (kontrol)	80,19 ± 4,61	75,27 ± 1,69	61,42 ± 9,05	72,29 ± 9,88 ^a
P1 (5% filtrat)	79,06 ± 1,56	78,23 ± 3,18	74,81 ± 0,99	77,37 ± 2,68 ^b
P2 (10% filtrat)	77,29 ± 2,20	75,43 ± 1,57	68,81 ± 4,93	73,84 ± 4,78 ^{ab}
P3 (15% filtrat)	77,46 ± 2,32 ^b	78,64 ± 3,83 ^b	70,02 ± 1,68 ^a	75,37 ± 4,70 ^{ab}

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan

Perubahan kadar air selama penyimpanan terutama disebabkan oleh proses transpirasi dan respirasi, yang merupakan mekanisme fisiologis alami pada buah dan sayuran pascapanen. Transpirasi mengacu pada kehilangan air melalui permukaan kulit sebagai akibat dari perbedaan tekanan uap air antara jaringan tanaman dan lingkungan sekitarnya. Sementara itu, respirasi melibatkan konversi karbohidrat menjadi energi yang juga menghasilkan kehilangan massa dan air dalam bentuk uap (Ramdani et al., 2019). Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban relatif turut memengaruhi laju perubahan kadar air. Suhu penyimpanan yang tinggi, sekitar 30°C, dapat mempercepat laju respirasi dan meningkatkan tekanan uap air, sehingga memperbesar gradien kelembaban antara cabai dan udara di sekitarnya. Hal ini menyebabkan air lebih cepat keluar dari jaringan cabai (Blongkod et al., 2016). Selain itu, tidak adanya penghalang fisik pada permukaan cabai seperti pada kontrol menyebabkan air menguap lebih cepat.

Aplikasi edible coating berfungsi sebagai membran semipermeabel yang mampu memperlambat penguapan air serta difusi gas, sehingga menghambat transpirasi dan respirasi (Winarti et al., 2012). Penambahan filtrat lengkuas pada coating memperkuat fungsi pelindung ini karena kandungan

senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin. Senyawa ini tidak hanya bersifat antimikroba, tetapi juga berperan dalam membentuk matriks film yang lebih padat dan kohesif, sehingga mengurangi porositas lapisan coating (Prasetyo, 2016).

Efektivitas edible coating sangat dipengaruhi oleh konsentrasi filtrat yang digunakan. Pada konsentrasi yang terlalu tinggi (seperti pada P2 dan P3), dapat terjadi pembentukan lapisan yang tidak seragam, retak, atau terlalu tebal, yang justru mengganggu fungsi perlindungannya. Keretakan tersebut memungkinkan uap air keluar lebih mudah, sehingga kadar air menurun lebih cepat (Mudaffar, 2021). Aplikasi edible coating berbasis filtrat lengkuas terbukti efektif dalam memperlambat kehilangan air dan menjaga kesegaran cabai selama penyimpanan. Perlakuan P1 (5% filtrat lengkuas) merupakan perlakuan optimal karena membentuk lapisan pelindung yang efektif dan stabil hingga hari ke-15 masa penyimpanan.

Susut Bobot Cabai Merah Besar selama penyimpanan

Susut bobot merupakan parameter penting dalam mengevaluasi kehilangan massa produk hortikultura selama penyimpanan. Penurunan bobot pada cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) terutama disebabkan oleh proses respirasi dan transpirasi yang mengakibatkan hilangnya air dan senyawa kompleks dari jaringan, sehingga permukaan buah menjadi layu, keriput, dan kualitas fisiknya menurun (Siahaan & Purwanto, 2020). Semakin besar kehilangan air, maka semakin tinggi nilai susut bobot yang terjadi. Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata susut bobot cabai selama penyimpanan pada hari ke-5, ke-10, dan ke-15 menunjukkan variasi antar periode. Data rinci mengenai perubahan susut bobot disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rata-rata susut bobot (%) cabai merah besar selama penyimpanan

Perlakuan	Hari Penyimpanan			Rata-rata perlakuan
	H1 (5 hari)	H2 (10 hari)	H3 (15 Hari)	
P0 (kontrol)	49,24 ± 5.54	61,68 ± 2.94	71,68 ± 2.04	60.86 ± 10.27 ^d
P1 (5% filtrat)	25,50 ± 14.66	38,39 ± 14.99	56,97 ± 13.54	40.29 ± 18.53 ^{bc}
P2 (10% filtrat)	18,95 ± 19.58	31,65 ± 16.71	49,98 ± 13.39	33.52 ± 19.82 ^a
P3 (15% filtrat)	38,51 ± 16.03	52,85 ± 11.99	62,33 ± 14.37	51.23 ± 16.11 ^c

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan

Berdasarkan hasil analisis statistik yang disajikan pada **Tabel 2**, perlakuan edible coating dengan variasi konsentrasi filtrat lengkuas menunjukkan pengaruh nyata terhadap susut bobot cabai merah besar ($p < 0,05$). Durasi penyimpanan juga memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan susut bobot ($p < 0,05$). Sementara itu, terdapat interaksi yang signifikan antara perlakuan dan lama penyimpanan ($p > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa efektivitas edible coating tetap stabil sepanjang periode penyimpanan. Pada hari ke-5, nilai susut bobot tertinggi tercatat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 49,24%, sedangkan nilai terendah ditemukan pada P2 (10% filtrat lengkuas) sebesar 18,95%. Pada hari ke-10, susut bobot P0 meningkat menjadi 61,68%, sementara P2 tetap relatif rendah yaitu 31,65%. Hingga hari ke-15, P0 mencapai susut bobot maksimum sebesar 71,68%, sedangkan P2 meningkat menjadi 49,98%, namun tetap menjadi perlakuan dengan nilai susut bobot terendah

dibandingkan perlakuan lainnya. Secara statistik, P2 berbeda nyata dari seluruh perlakuan lain dan menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menekan kehilangan bobot selama penyimpanan. Perlakuan P1 (5% filtrat) menunjukkan nilai susut bobot sebesar 40,29%, sedangkan P3 (15% filtrat) sebesar 51,23%. P0 (tanpa perlakuan) secara konsisten menunjukkan susut bobot tertinggi, menegaskan bahwa tidak adanya lapisan pelindung mempercepat kehilangan air. Temuan ini sejalan dengan laporan Yudiyanti & Matsjeh, (2020), yang menyatakan bahwa edible coating berbasis pati dengan penambahan ekstrak herbal mampu memperlambat laju kehilangan bobot produk hortikultura selama penyimpanan.

Kehilangan bobot pada produk hortikultura, seperti cabai merah besar, terutama disebabkan oleh proses fisiologis pascapanen, yaitu transpirasi dan respirasi. Transpirasi merupakan penguapan air dari permukaan produk akibat perbedaan tekanan uap antara jaringan buah dan lingkungan. Proses ini berkontribusi langsung terhadap kehilangan air, yang merupakan komponen utama dari total bobot cabai (Ramdani et al., 2019). Sementara itu, respirasi melibatkan pemecahan senyawa organik (terutama karbohidrat) menjadi energi, dengan menghasilkan karbon dioksida dan uap air sebagai hasil samping, yang turut menyumbang terhadap pengurangan massa (Priyanti & Hayati, 2022). Selain itu, faktor lingkungan, khususnya suhu penyimpanan yang tinggi (sekitar 30°C), dapat meningkatkan aktivitas enzimatis serta laju metabolisme, yang berdampak pada peningkatan laju respirasi dan transpirasi (Blongkod et al., 2016). Akibatnya, kehilangan air dan senyawa volatil meningkat, sehingga mempercepat penurunan bobot produk.

Aplikasi edible coating berfungsi sebagai barrier semipermeabel yang membatasi perpindahan uap air dan gas antara permukaan produk dan lingkungan. Hal ini menurunkan laju respirasi dan transpirasi, serta memperlambat difusi air dari jaringan cabai (Winarti et al., 2012). Kandungan flavonoid dan tanin dalam filtrat lengkuas turut memperkuat matriks film coating, meningkatkan kerapatan lapisan dan mengurangi porositas (Angri et al., 2020). Efek sinergis ini menjelaskan mengapa P2 mampu menekan susut bobot secara lebih efektif dibandingkan perlakuan lain. Namun, penggunaan filtrat pada konsentrasi terlalu tinggi seperti pada P3 (15%) diduga menyebabkan pembentukan lapisan yang terlalu tebal atau tidak homogen, sehingga efektivitas penghalangnya menurun (Mudaffar, 2021). Lapisan yang tidak merata dapat menjadi jalur difusi air yang tidak terlindungi secara optimal. Edible coating berbasis pati kulit singkong yang diperkaya dengan filtrat lengkuas terbukti efektif dalam menekan susut bobot cabai merah besar selama penyimpanan. Perlakuan P2 (10% filtrat lengkuas) merupakan perlakuan paling optimal karena mampu mempertahankan bobot secara signifikan hingga hari ke-15 penyimpanan, melalui mekanisme perlindungan fisik dan kimiawi yang sinergis.

Kadar Vitamin C Cabai Merah Besar selama penyimpanan

Vitamin C merupakan senyawa yang sangat labil dan mudah terdegradasi, terutama akibat paparan suhu tinggi, cahaya, oksigen, serta keberadaan ion logam selama proses penyimpanan dan pengolahan (Tonthawi & Musfiroh, 2023). Penurunan kadar vitamin C selama penyimpanan dapat digunakan sebagai indikator degradasi mutu fisiologis cabai. Nilai rata-rata kadar vitamin C cabai merah besar selama periode penyimpanan disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rata-rata Vitamin C (mg/100g) cabai merah besar selama penyimpanan

Perlakuan	Hari pengamatan			Rata-rata perlakuan
	H1 (5 Hari)	H2 (10 Hari)	H3 (15 Hari)	
P0 (kontrol)	1.98 ± 0.49	1.73 ± 0.20	1.52 ± 0.20	1,74 ± 0,34 ^a
P1 (5% filtrat)	2.39 ± 0.94	2.21 ± 0.11	1.72 ± 0.92	2,11 ± 0,56 ^{ab}
P2 (10% filtrat)	3.61 ± 0.73	2.59 ± 0.27	2.18 ± 0.22	2,79 ± 0,75 ^b
P3 (15% filtrat)	2.44 ± 0.34	2.02 ± 0.14	2.06 ± 0.89	2,17 ± 0,52 ^{ab}

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan

Berdasarkan hasil analisis statistik yang ditampilkan pada **Tabel 3**, aplikasi edible coating dengan konsentrasi filtrat lengkuas memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C cabai merah besar ($p < 0,05$). Lama penyimpanan juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap penurunan kadar vitamin C ($p < 0,05$). Namun, tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara kedua faktor tersebut ($p > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa efek perlakuan dan waktu penyimpanan terjadi secara independen. Kadar vitamin C tertinggi secara keseluruhan dicapai oleh perlakuan P2 (edible coating dengan 10% filtrat lengkuas), dengan rata-rata 2,79 mg/100g, berbeda nyata dibandingkan kontrol (P0), yang hanya sebesar 1,74 mg/100g. Pada hari ke-5, P2 mencatat kadar vitamin C tertinggi yaitu 3,61 mg/100g, sedangkan P0 hanya 1,98 mg/100g. Seiring bertambahnya waktu penyimpanan, terjadi penurunan kadar vitamin C pada seluruh perlakuan. Pada hari ke-10, kadar vitamin C pada P2 menurun menjadi 2,59 mg/100g, dan lebih lanjut menjadi 2,18 mg/100g pada hari ke-15. Sebaliknya, kadar vitamin C pada P0 mengalami penurunan yang lebih tajam hingga mencapai 1,52 mg/100g pada hari ke-15. Nilai rata-rata kadar vitamin C antar waktu penyimpanan juga berbeda nyata secara statistik ($p < 0,05$), yakni 2,60 mg/100g pada hari ke-5, 2,13 mg/100g pada hari ke-10, dan 1,87 mg/100g pada hari ke-15. Penurunan ini mencerminkan degradasi vitamin C seiring waktu, dengan laju yang lebih tinggi pada sampel tanpa perlindungan edible coating.

Vitamin C (asam askorbat) merupakan senyawa yang sangat mudah teroksidasi. Selama penyimpanan, vitamin ini mengalami degradasi akibat paparan faktor lingkungan seperti oksigen, cahaya, suhu tinggi, serta ion logam (Tonthawi & Musfiroh, 2023). Oksidasi vitamin C terjadi melalui mekanisme pembentukan dehidroaskorbat yang tidak stabil, yang kemudian terurai menjadi senyawa tidak aktif secara biologis. Proses ini dipercepat oleh peningkatan suhu dan eksposur oksigen selama penyimpanan. Aplikasi edible coating berperan penting dalam memperlambat laju degradasi vitamin C dengan membentuk lapisan semipermeabel yang membatasi difusi oksigen ke permukaan produk. Penambahan filtrat lengkuas memperkuat perlindungan ini, karena mengandung senyawa antioksidan alami seperti flavonoid dan fenolik, yang mampu menetralkan radikal bebas dan menghambat reaksi oksidatif (Sari et al., 2017).

Perlakuan P2 (10% filtrat lengkuas) menunjukkan efektivitas tertinggi, kemungkinan karena kombinasi optimal antara ketebalan lapisan, kestabilan kelembaban internal, dan daya tahan terhadap penetrasi oksigen. Lapisan ini cukup kuat untuk menahan masuknya oksigen, namun tetap cukup fleksibel untuk mempertahankan keseimbangan kadar air, yang penting bagi stabilitas vitamin C yang bersifat larut air. Perlakuan P1 (5%) dan P3 (15%) juga memberikan perlindungan lebih baik

dibandingkan kontrol, meskipun tidak berbeda nyata satu sama lain. P1 kemungkinan memiliki lapisan yang terlalu tipis untuk perlindungan jangka panjang, sedangkan P3 mungkin membentuk lapisan yang terlalu tebal atau tidak homogen, yang dapat menyebabkan retensi kelembaban berlebih dan potensi retakan (Ramdani et al., 2019).

Hasil ini konsisten dengan temuan (Priyanti & Hayati, 2022), yang melaporkan bahwa edible coating berbasis pati mampu memperlambat penurunan vitamin C pada buah tropis selama penyimpanan. Selain itu penambahan ekstrak herbal yang kaya antioksidan, seperti filtrat lengkuas, dapat meningkatkan ketahanan lapisan terhadap degradasi oksidatif (Angri et al., 2020). Edible coating berbasis pati kulit singkong dengan penambahan 10% filtrat lengkuas (P2) terbukti paling efektif dalam mempertahankan kadar vitamin C cabai merah besar selama penyimpanan hingga hari ke-15. Temuan ini mendukung potensi edible coating herbal sebagai strategi alternatif untuk mempertahankan kualitas gizi dan memperpanjang masa simpan produk hortikultura pada suhu ruang.

Kesimpulan

Penerapan edible coating berbasis pati kulit singkong yang diperkaya dengan filtrat lengkuas memberikan pengaruh signifikan terhadap laju susut bobot dan stabilitas kadar vitamin C pada cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) selama penyimpanan. Perlakuan dengan konsentrasi 10% filtrat lengkuas (P2) menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menghambat kehilangan bobot serta mempertahankan kandungan vitamin C hingga hari ke-15 masa penyimpanan. Efektivitas ini diduga disebabkan oleh terbentuknya lapisan semipermeabel yang mampu menghambat difusi oksigen sekaligus mengurangi transpirasi dan degradasi oksidatif. Penurunan kadar vitamin C dan peningkatan susut bobot berlangsung signifikan seiring dengan bertambahnya durasi penyimpanan, namun tidak ditemukan interaksi yang signifikan antara perlakuan dan waktu penyimpanan, yang mengindikasikan bahwa kedua faktor tersebut bekerja secara independen. Kandungan senyawa bioaktif dalam filtrat lengkuas, seperti flavonoid dan senyawa fenolik, diduga memperkuat struktur lapisan pelindung sekaligus memberikan efek antioksidan yang berperan dalam menjaga kestabilan nutrisi selama penyimpanan. Hasil penelitian ini menguatkan potensi penggunaan edible coating berbasis ekstrak herbal sebagai metode alami dan ramah lingkungan untuk memperpanjang umur simpan serta menjaga kualitas gizi produk hortikultura selama distribusi pada suhu ruang.

Daftar pustaka

- Angri, E. A. Y., Ansharullah, & Hermanto. (2020). Aplikasi Edible Coating Dari Aloe Vera Dengan Penambahan Filtrat Lengkuas (*Alpinia Galanga*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kadar Vitamin C Pada Cabai Merah Keriting. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 5(6), 3564–3573. [Http://Ojs.Uho.Ac.Id/Index.Php/Jstp/Article/View/14514](http://Ojs.Uho.Ac.Id/Index.Php/Jstp/Article/View/14514)
- Blongkod, N. A., Wenur, F., & Longdong, I. A. (2016). Kajian Pengaruh Pra Pendinginan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Brokoli. In *Cocos*, 7(5), 1–10.
- Fauziyah, L. Z., Suhara, N. F., Yunita, S., Priyandoko, D., & Surtikanti, H. K. (2024). Keunggulan Pati Kulit Singkong (*Manihot Esculenta*) Sebagai Bahan Pembuatan Edible Film Ramah Lingkungan. *Applied Environmental Science*, 1(2), 103–111. <https://doi.org/10.61511/Aes.V1i1.2024.347>

- Fitriyani, A. (2022). Edible Coating Pati Kulit Singkong Dan Filtrat Lengkuas (*Alpinia Galanga*) Pada Buah Stroberi (*Fragaria Sp.*) (Issue 8.5.2017).
- Florensia, S., Dewi, P., & Utami, N. R. (2012). Pengaruh Ekstrak Lengkuas Pada Perendaman Ikan Bandeng Terhadap Jumlah Bakteri. *Journal Life Science*, 1(2), 113–114.
- Kusmali, M., Gumaran, S., Harmiansyah, H., Fil'aini, R., Utari, N. W., Dermawan, M., & Bossa Samang, A. M. (2024). Perubahan Mutu Fisik Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annuum L.*) Menggunakan Berbagai Jenis Kemasan Plastik Pada Penyimpanan Suhu Rendah. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(2), 531. <https://doi.org/10.37159/Jpa.V26i2.4607>
- Mudaffar, R. A. (2021). Karakteristik Edible Film Dari Limbah Kulit Singkong Dengan Penambahan Kombinasi Plasticizer Serta Aplikasinya Pada Buah Nanas Terolah Minimal. *Journal Tabaro Agriculture Science*, 4(2), 473. <https://doi.org/10.35914/Tabaro.V4i2.669>
- Nuning Desi Priyanti, N., & Hayati, R. (2022). Pengaruh Lama Perendaman Edible Coating Gel Aloe Vera (*Aloe Vera L.*) Terhadap Kualitas Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*). *J. Floratek*, 17(1), 1–8.
- Prasetyo, K. R. D. (2016). Uji Beda Daya Hambat Antara Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata K. Schum*) Dengan Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga W.*) Terhadap *Candida Albicans* (Skripsi) Universitas Jember, Fakultas Kedokteran Gigi.
- Putri, A. A. (2023). Pengaruh Penggunaan Edible Coating Berbahan Pati Jagung Dan Kitosan Terhadap Karakteristik Eco-Straw Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) (Skripsi) Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian..
- Ramdani, H., Wicaksono, R. A., & Fachruddin, M. A. (2019). Penambahan Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) Terhadap Vitamin C Dan Warna Pada Proses Pengeringan Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*) Dengan Tunnel Dehydrator. *Jurnal Agronida*, 4(2). <https://doi.org/10.30997/Jag.V4i2.1572>
- Rukhana, I. S. (2017). Pengaruh Lama Pencelupan Dan Penambahan Bahan Pengawet Alami Dalam Pembuatan Edible Coating Berbahan Dasar Pati Kulit Singkong Terhadap Kualitas Pasca Panen Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*) (Skripsi) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Fakultas Sains dan Teknologi.
- Sari, E., Ansharullah, & Asyik, N. (2017). Kajian Perubahan Sifat Fisik Sensori Dan Kadar Vitamin C Buah Tomat Yang Diaplikasikan Edible Coating Pati Sagu (*Metroxylon Sago Rottb*) Dengan Penambahan Filtrat Lengkuas Selama Penyimpanan. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(6), 977–986.
- Siahaan, S. P., & Purwanto, Y. A. (2020). Transportasi Dan Penyimpanan Curah Pada Cabai Keriting Segar. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 8(1), 57–68. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jkptb.2020.008.01.06>
- SNI 01-2892-1992. (2013). Cara Uji Makanan Dan Minuman. Cara Uji Makanan Dan Minuman, 4.
- Tonthawi, M., & Musfiroh, I. (2023). Review: Peningkatan Stabilitas Vitamin C Dalam Sediaan Kosmetika. *Majalah Farmasetika*, 8(3), 194. <https://doi.org/10.24198/Mfarmasetika.V8i3.44462>
- 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.

- Winarti, C., Miskiyah, & Widaningrum. (2012). Teknologi Produksi Dan Aplikasi Pengemas Edible Coating Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Litbang*, 31(3).
- Yudiyanti, I., & Matsjeh, S. (2020). Aplikasi Edible Coating Pati Kulit Singkong (Manihot Utilisima Pohl.) Pada Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Serta Uji Kadar Total Fenol Dan Kadar Vitamin C Sebagai Sumber Belajar. *Biodik*, 6(2), 159–167. <https://doi.org/10.22437/Bio.V6i2.9260>.