Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21546 - 21552
p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934

Pembuatan *Edible Coating* dari Limbah Kulit Singkong Sebagai Pengawet Pada Buah

Laila Fitria Sugianti*, Nadya Angelina Salsabilla*, Sinta Soraya Santi, Srie Muljani, Suprihatin

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Jawa Timur, Surabaya
***Koresponden email**: 22031010147@student.upnjatim.ac.id, 22031010184@student.upnjatim.ac.id

Diterima: 21 Agustus 2026 Disetujui: 26 Agustus 2026

Abstract
Abundant cassava peel waste in East Java has the potential to be utilized as a raw material for edible coating to replace conventional wax layers in fruit preservation. This study aimed to examine the effect of cassava peel starch concentration (1–9%) and sodium alginate concentration (1–3%) on the characteristics of edible coating and its ability to extend the shelf life of tomatoes. Cassava peels were soaked to reduce cyanide (HCN) content before being processed into starch, then mixed with sodium alginate, glycerol, and acetic acid to form an edible coating solution applied to tomatoes via dipping. Characterization was carried out through HCN, amylose, amylopectin, water resistance, and organoleptic (odor, texture, color) tests. Results showed that soaking reduced HCN content from 230 mg/kg to 7 mg/kg, meeting the FAO/WHO safety threshold. Increasing starch and sodium alginate concentrations tended to increase water absorption (0.08–0.37) and accelerate the decline in organoleptic quality due to thicker coatings hindering gas exchange. The combination of 3% cassava peel starch and 2.5% sodium alginate provided the best balance, maintaining tomato quality up to day 13 of storage, compared to uncoated tomatoes which began decaying by day 9. These findings indicate that edible coating made from cassava peel waste and sodium alginate has potential as an environmentally friendly natural preservative alternative.
Keywords: *edible coating, cassava peel, sodium alginate, shelf life, tomato*

Abstrak
Limbah kulit singkong yang melimpah di Jawa Timur berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku edible coating untuk menggantikan lapisan lilin konvensional pada pengawetan buah. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh konsentrasi pati kulit singkong (1–9%) dan natrium alginat (1–3%) terhadap karakteristik edible coating serta kemampuannya memperpanjang umur simpan buah tomat. Kulit singkong direndam untuk menurunkan kadar sianida (HCN) sebelum diolah menjadi pati, kemudian dicampurkan dengan natrium alginat, gliserol, dan asam asetat menjadi larutan edible coating yang diaplikasikan pada buah tomat melalui metode pencelupan. Karakterisasi dilakukan melalui uji kadar HCN, amilosa, amilopektin, ketahanan air, dan organoleptik (bau, tekstur, warna). Hasil menunjukkan perendaman menurunkan kadar HCN dari 230 mg/kg menjadi 7 mg/kg, memenuhi batas aman FAO/WHO. Peningkatan konsentrasi pati dan natrium alginat cenderung meningkatkan penyerapan air (0,08–0,37) serta mempercepat penurunan mutu organoleptik akibat lapisan yang semakin tebal menghambat pertukaran gas. Kombinasi pati kulit singkong 3% dan natrium alginat 2,5% memberikan keseimbangan terbaik, mampu mempertahankan mutu tomat hingga hari ke-13 penyimpanan, dibandingkan tomat tanpa pelapisan yang membusuk sejak hari ke-9. Hasil ini menunjukkan bahwa edible coating berbahan limbah kulit singkong dan natrium alginat berpotensi menjadi alternatif pengawet alami ramah lingkungan.
Kata Kunci: *edible coating, kulit singkong, natrium alginat, umur simpan, tomat*

1. Pendahuluan

Singkong merupakan sumber karbohidrat ketiga yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Produksi singkong di Jawa Timur mencapai 2.924.933 ton, dengan total produksi nasional sebesar 21.801.415 ton [1]. Tingginya produksi dan konsumsi singkong ini turut menghasilkan limbah kulit singkong dalam jumlah besar, yang berdampak negatif bagi lingkungan apabila tidak dimanfaatkan. Limbah kulit singkong mencapai 15–25% dari total produksinya [2], sehingga Provinsi Jawa Timur diperkirakan menghasilkan limbah kulit singkong antara 438.740 hingga 584.987 ton [3]. Pemanfaatan limbah ini masih terkendala oleh kandungan sianida (HCN) yang cukup tinggi, yang dapat membahayakan kesehatan manusia maupun hewan apabila dikonsumsi. Di sisi lain, kulit singkong memiliki kandungan

pati yang tinggi, yaitu sekitar 44–59%, serta kandungan gizi yang melimpah [4]. Kadar sianida pada kulit singkong dapat diturunkan melalui beberapa perlakuan, seperti pemotongan ukuran kecil dan perendaman [5], sehingga kulit singkong berpotensi diolah lebih lanjut. Pati yang diperoleh dari kulit singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet buah yang mudah membusuk apabila disimpan pada suhu ruang dalam waktu lama [6].

Metode pengawetan buah yang umum digunakan adalah pelapisan tipis yang disebut *edible coating*, yang berfungsi memperpanjang umur simpan serta mempertahankan kandungan dan kualitas buah meskipun disimpan pada suhu ruang dalam waktu lama [7]. Pelapisan ini pada umumnya menggunakan lilin, yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan apabila dikonsumsi secara terus-menerus, sehingga diperlukan inovasi bahan pelapis yang lebih aman. Pati dari limbah kulit singkong berpotensi menggantikan lilin sebagai bahan dasar *edible coating*, dengan penambahan bahan lain seperti natrium alginat, gliserol, dan asam asetat. Natrium alginat berfungsi mempertahankan tampilan asli produk, gliserol berperan sebagai *plasticizer* yang memberikan daya tarik pada produk, sedangkan asam asetat berfungsi mencegah oksidasi pada buah sehingga memperpanjang umur simpannya [6].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *edible coating* dari pati limbah kulit singkong mampu memperpanjang umur simpan buah, berfungsi sebagai penghalang (*barrier*) terhadap oksigen, menurunkan laju respirasi, serta mengurangi tingkat kebusukan [8]. Penelitian tersebut juga menambahkan kitosan sebagai bahan antimikroba karena sifatnya yang berpori dan mampu menyerap air pada permukaan makanan, sehingga menghambat pertumbuhan mikroba. Hasilnya, buah jeruk gerga lebong yang dilapisi *edible coating* mengalami pembusukan lebih lambat dibandingkan buah tanpa pelapisan. Penelitian lain melaporkan bahwa *edible coating* berbahan komposit pati singkong dan kitosan dengan rasio 1:1 mampu memperpanjang umur simpan buah hingga 9 hari [9]. Berbeda dari kedua penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan kombinasi pati kulit singkong dan natrium alginat sebagai bahan pembentuk *edible coating*. Berdasarkan hasil yang diperoleh, formulasi dengan konsentrasi pati kulit singkong 3% dan natrium alginat 2–2,5% mampu memperpanjang umur simpan buah hingga 13 hari, yang menunjukkan bahwa kombinasi ini berpotensi menghasilkan *edible coating* yang lebih efektif dalam mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah [6].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara konsentrasi pati kulit singkong dan konsentrasi natrium alginat terhadap pembentukan *edible coating*. Metode yang digunakan meliputi perendaman kulit singkong sebagai *treatment* untuk menurunkan kadar HCN sekaligus memperoleh pati kulit singkong.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama berupa limbah kulit singkong sebagai memperpanjang umur simpan dengan aquadest sebagai pelarut dan media perendaman. Bahan tambahan yang digunakan meliputi natrium alginat sebagai pembentuk matriks pelapis, gliserol sebagai plasticizer, serta asam asetat sebagai agen antimikroba dan antibrowning. Buah tomat digunakan sebagai sampel uji aplikasi *edible coating*. Alat yang digunakan antara lain pisau, blender, oven, ayakan 80 mesh, neraca analitik, gelas ukur, *beaker glass*, dan *hot plate* dengan *magnetic stirrer*.

Proses penelitian terdiri atas dua tahap utama, yaitu pembuatan pati dari kulit singkong dan pembuatan *edible coating*. Pada tahap pertama, kulit singkong dibersihkan dari kotoran, dipotong dengan ukuran ±1 cm, kemudian direndam dalam aquadest selama 24 jam dengan pengadukan berkala untuk menurunkan kadar sianida (HCN). Kulit singkong yang telah direndam dihaluskan, disaring, dan diendapkan untuk memisahkan padatan dari cairan. Padatan pati kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 8 jam, dihaluskan, dan diayak dengan ayakan 80 mesh untuk memperoleh pati kulit singkong yang homogen.

Tahap kedua, pati kulit singkong dilarutkan dalam 100 mL aquadest, sedangkan natrium alginat dilarutkan dalam 100 mL asam asetat 1 N. Kedua larutan dicampurkan di atas *hot plate* pada suhu 65°C dengan kecepatan pengadukan 300 rpm, kemudian ditambahkan gliserol 3% dan diaduk hingga homogen untuk membentuk larutan *edible coating*. Larutan yang telah homogen selanjutnya digunakan untuk melapisi buah tomat melalui metode pencelupan. Karakterisasi produk *edible coating* dilakukan melalui tiga jenis pengujian. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui perbedaan warna, bau, dan tekstur antara buah tomat yang dilapisi *edible coating* dengan buah tanpa pelapisan selama masa penyimpanan, menggunakan metode hedonik dengan skala skor 1–5 oleh panelis semi terlatih. Uji ketahanan air dilakukan untuk mengetahui kemampuan *edible coating* dalam menyerap air, dengan menimbang berat sampel sebelum dan sesudah direndam dalam aquadest selama 10 detik, kemudian dihitung persentase penyerapan airnya. Uji ketebalan dilakukan menggunakan mikrometer sekrup dengan ketelitian 0,01 mm mengacu pada

Japanese Industrial Standard [10], untuk mengetahui keseragaman dan konsistensi ketebalan lapisan *edible coating* yang terbentuk pada permukaan buah tomat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji Karakterisasi Bahan Baku Kulit Singkong

Karakterisasi bahan baku kulit singkong dilakukan untuk mengetahui kualitas kulit singkong sebelum digunakan sebagai bahan baku *edible coating*, dengan mengevaluasi pengaruh proses perendaman (maserasi) terhadap kandungan HCN (sianida), amilosa, dan amilopektin. Analisis kadar HCN dilakukan untuk memastikan keamanan bahan baku, sedangkan analisis kadar amilosa dan amilopektin dilakukan untuk mengetahui perubahan komposisi pati yang dapat memengaruhi karakteristik *edible coating* yang dihasilkan. Hasil karakterisasi disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Uji Karakterissasi Bahan Baku Kulit Singkong

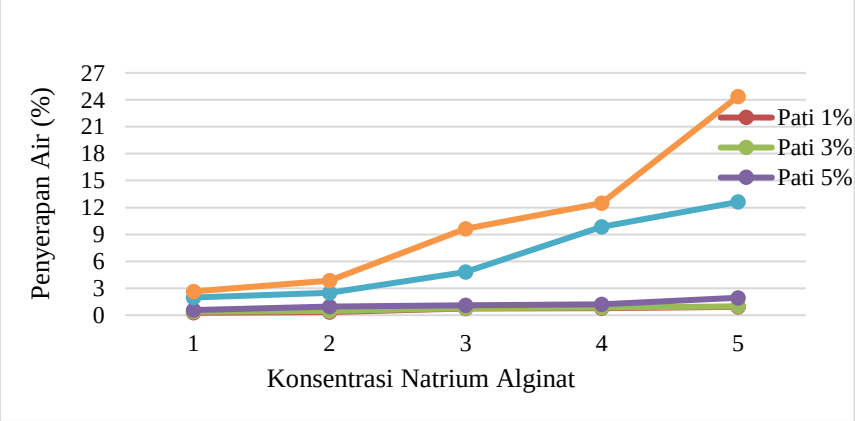
Parameter	Satuan	Sebelum perendaman	Sesudah perendaman
Kadar HCN (Sianida)	mg/kg	230	7
Kadar Amilosa	%	4,3	5,87
Kadar Amilopektin	%	95,2	94,1

Berdasarkan **Tabel 1**, proses perendaman menyebabkan penurunan kadar HCN dari 230 mg/kg menjadi 7 mg/kg. Nilai tersebut telah berada di bawah batas maksimum kadar HCN pada produk olahan singkong yang direkomendasikan oleh FAO/WHO, yaitu 10 mg/kg, sehingga kulit singkong layak dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible coating*. Penurunan kadar HCN terjadi karena glikosida sianogenik pada kulit singkong mengalami hidrolisis selama proses perendaman, menghasilkan HCN bebas yang mudah larut dalam air sehingga berpindah dari jaringan kulit singkong ke media perendaman [11]. Proses perendaman juga memengaruhi komposisi pati kulit singkong. Kadar amilosa meningkat dari 4,30% menjadi 5,87%, sedangkan kadar amilopektin menurun dari 95,20% menjadi 94,10%. Peningkatan kadar amilosa diduga terjadi akibat perubahan komposisi relatif pati selama perendaman, sementara penurunan kadar amilopektin menunjukkan kemungkinan pelarutan sebagian fraksi amilopektin.

Hasil ini sejalan dengan [12] bahwa proses perendaman dapat menyebabkan perubahan komposisi pati akibat pelarutan sebagian komponennya, di mana amilosa berperan membentuk struktur film yang kuat dan kompak, sedangkan amilopektin berkontribusi terhadap sifat elastis dan fleksibel pada lapisan film. Perubahan komposisi pati setelah perendaman menunjukkan bahwa pati kulit singkong masih memiliki karakteristik yang mendukung pembentukan *edible coating*, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pelapis buah.

3.2 Uji Ketahanan Air

Pengujian ketahanan air pada hari ke-13 dilakukan untuk mengetahui kemampuan edible coating dalam menahan penetrasi air setelah masa penyimpanan berlangsung, yang dinyatakan melalui persentase penyerapan air terhadap seluruh kombinasi konsentrasi pati kulit singkong (1–9%) dan natrium alginat (1–3%). Hasil pengujian disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Variasi Konsentrasi Natrium Alginat Terhadap Penyerapan Air

Berdasarkan **Gambar 1**, penyerapan air cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi pati kulit singkong pada seluruh variasi konsentrasi natrium alginat. Pada konsentrasi pati 1–3%, nilai penyerapan air berada pada kisaran 0,08–0,12, sedangkan pada konsentrasi pati 7–9% meningkat hingga kisaran 0,24–0,37. Peningkatan konsentrasi natrium alginat juga menunjukkan kecenderungan meningkatkan penyerapan air, meskipun perubahan nilainya relatif lebih kecil dibandingkan pengaruh peningkatan konsentrasi pati. Hal ini terlihat dari nilai penyerapan air yang cenderung meningkat pada konsentrasi alginat yang lebih tinggi, terutama pada konsentrasi pati 5–9%. Pola tersebut berkaitan dengan keberadaan gugus hidrofilik pada pati kulit singkong dan natrium alginat. Pati memiliki gugus hidroksil (-OH) yang dapat berinteraksi dengan molekul air melalui ikatan hidrogen, sedangkan natrium alginat memiliki gugus hidroksil (-OH) dan karboksilat ($-COO^-$) yang bersifat hidrofilik.

Peningkatan konsentrasi kedua bahan dapat meningkatkan jumlah gugus hidrofilik dalam matriks polimer sehingga interaksi antara matriks edible coating dan molekul air menjadi lebih besar. Kondisi tersebut menyebabkan air lebih mudah masuk ke dalam matriks polimer dan meningkatkan penyerapan air serta swelling pada lapisan. Hasil ini sejalan dengan [13] yang menyatakan bahwa film berbasis natrium alginat bersifat hidrofilik karena adanya gugus hidroksil dan karboksilat yang mudah berinteraksi dengan air. Selain itu [14] juga melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi pati singkong pada edible coating dapat meningkatkan penyerapan air karena bertambahnya jumlah gugus hidroksil yang tersedia untuk berinteraksi dengan molekul air. formulasi optimum, yaitu kombinasi pati kulit singkong 3% dan natrium alginat 2,5%, nilai penyerapan air pada hari ke-13 sebesar 0,12. Nilai tersebut relatif lebih rendah dibandingkan formulasi dengan konsentrasi pati 7–9% yang menghasilkan penyerapan air sebesar 0,24–0,37. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi pati yang lebih rendah cenderung menghasilkan penyerapan air yang lebih rendah. Formulasi pati 3% dan natrium alginat 2,5% dipilih sebagai formulasi optimum karena menghasilkan nilai penyerapan air yang relatif rendah serta memberikan karakteristik yang baik pada pengujian lainnya.

3.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi pati kulit singkong dan natrium alginat terhadap mutu sensoris buah tomat selama 13 hari penyimpanan, meliputi parameter bau, tekstur, dan warna. Hasil pengujian disajikan pada **Tabel 2, Tabel 3**, dan **Tabel 4**.

Tabel 2. Skor Uji Organoleptik Bau Pada *Edible Coating*

Variabel	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-9	Hari ke-11	Hari ke-13
Kontrol	5	5	2	1	1	1	1
Pati 1% : Alginat 1%	4	4	3	3	3	2	1
Pati 3% : Alginat 2,5%	4	4	3	3	3	2	1
Pati 9% : Alginat 3%	4	4	1	1	1	1	1

Keterangan Skor Uji Organoplektik Bau

Skor	Kriteria
5	Tidak berbau
4	Sedikit berbau asam
3	Bau Seperti Asam Cuka
2	Bau sedikit busuk
1	Bau busuk

Berdasarkan **Tabel 2**, skor uji organoleptik bau pada tomat yang diberi edible coating mengalami penurunan selama penyimpanan. Penurunan skor juga terjadi pada tomat kontrol, namun berlangsung lebih cepat dibandingkan seluruh perlakuan edible coating. Tomat kontrol mengalami perubahan skor dari 5 (tidak berbau) pada hari pertama menjadi skor 1 (bau busuk) mulai hari ke-9 hingga hari ke-13, sedangkan tomat yang diberi edible coating masih mampu mempertahankan aroma lebih lama. Perbedaan skor bau dipengaruhi oleh variasi konsentrasi pati kulit singkong, sedangkan variasi konsentrasi natrium alginat menunjukkan perbedaan yang relatif kecil antarperlakuan. Perlakuan dengan konsentrasi pati 1% dan 3% masih mampu mempertahankan skor bau pada kisaran 2–3 hingga hari ke-9, sedangkan pada konsentrasi pati 7% dan 9% skor bau telah menurun menjadi 1 sejak hari ke-7. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pati yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan mutu organoleptik yang lebih baik. Semakin tinggi konsentrasi pati, larutan edible coating menjadi lebih kental sehingga membentuk

lapisan yang lebih tebal pada permukaan tomat. Lapisan yang terlalu tebal dapat menghambat pertukaran gas secara berlebihan sehingga memicu respirasi anaerob yang menghasilkan senyawa volatil, seperti etanol, asetaldehida, dan asam organik penyebab munculnya bau asam hingga bau busuk.

Konsentrasi natrium alginat tidak menunjukkan perbedaan skor bau yang terlalu besar antarperlakuan, namun penambahan natrium alginat tetap berperan dalam membentuk lapisan semipermeabel yang mampu menghambat difusi oksigen, menurunkan laju respirasi, mengurangi kehilangan air, serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada permukaan tomat. hal ini susah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [15] yang menyatakan bahwa edible coating berbasis natrium alginat mampu mempertahankan kualitas sensoris tomat melalui penghambatan respirasi dan kehilangan air. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [16] menyatakan bahwa edible coating berbasis pati pada konsentrasi sedang menghasilkan karakteristik sensoris yang lebih baik dibandingkan konsentrasi yang terlalu tinggi karena membentuk lapisan pelindung yang efektif tanpa menghambat pertukaran gas secara berlebihan.

Tabel 3. Skor Uji Organoleptik Warna Pada *Edible Coating*

Variabel	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-9	Hari ke-11	Hari ke-13
Kontrol	5	5	2	1	1	1	1
Pati 1% : Alginat 1%	4	4	3	3	3	2	1
Pati 3% : Alginat 2,5%	4	4	3	3	3	2	1
Pati 9% : Alginat 3%	4	4	1	1	1	1	1

Keterangan Skor Uji Organoplektik Warna

Skor	Kriteria
5	Merah Cerah
4	Merah Ke Oranye
3	Oranye
2	Oranye Pucat
1	Coklat kehitaman

Berdasarkan **Tabel 3**, skor uji organoleptik tekstur pada tomat yang diberi edible coating mengalami penurunan selama penyimpanan. Penurunan skor juga terjadi pada tomat kontrol, namun berlangsung lebih cepat dibandingkan seluruh perlakuan edible coating. Tomat kontrol mengalami perubahan skor dari 5 (sangat padat) pada hari pertama menjadi 1 (lembek) pada hari ke-9 hingg hari ke-13. Sebaliknya, tomat yang diberi edible coating masih mampu mempertahankan tekstur lebih baik selama penyimpanan. Perbedaan skor tekstur dipengaruhi oleh variasi konsentrasi pati kulit singkong, sedangkan variasi konsentrasi natrium alginat menunjukkan perbedaan yang relatif kecil antarperlakuan. Perlakuan dengan konsentrasi pati 1% dan 3% masih mampu mempertahankan tekstur pada skor 3–4 (agak padat hingga padat) sampai hari ke-9, sedangkan perlakuan dengan konsentrasi pati 7% dan 9% telah mengalami penurunan menjadi skor 1 (lembek) pada hari ke-9 hingga hari ke-13. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pati yang terlalu tinggi tidak selalu memberikan kemampuan terbaik dalam mempertahankan tekstur tomat. Semakin tinggi konsentrasi pati, larutan edible coating menjadi lebih kental sehingga membentuk lapisan yang lebih tebal pada permukaan buah. Lapisan yang terlalu tebal dapat menghambat pertukaran gas secara berlebihan sehingga metabolisme buah menjadi tidak seimbang, mempercepat degradasi dinding sel, dan menyebabkan tekstur tomat lebih cepat melunak.

Variasi konsentrasi natrium alginat tidak menunjukkan perbedaan skor tekstur yang terlalu besar antarperlakuan, namun natrium alginat tetap berperan sebagai pembentuk lapisan semipermeabel yang mampu mengurangi kehilangan air, memperlambat laju respirasi, dan mempertahankan tekanan turgor sel sehingga tekstur tomat tetap lebih padat selama penyimpanan hasil ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [15] yang menyatakan bahwa edible coating berbasis natrium alginat efektif mempertahankan kekerasan (firmness) tomat selama penyimpanan melalui pengurangan transpirasi dan respirasi. Selain itu, Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [16] menyatakan bahwa edible coating berbasis pati pada konsentrasi sedang mampu mempertahankan tekstur buah lebih baik dibandingkan konsentrasi yang terlalu tinggi karena menghasilkan lapisan pelindung yang efektif tanpa menghambat pertukaran gas secara berlebihan.

Tabel 4. Skor Uji Organoleptik Tektur Pada *Edible Coating*

Variabel	Hari ke-1	Hari ke-3	Hari ke-5	Hari ke-7	Hari ke-9	Hari ke-11	Hari ke-13
Kontrol	5	5	2	1	1	1	1
Pati 1% : Alginat 1%	4	4	3	3	3	2	1
Pati 3% : Alginat 2,5%	4	4	3	3	3	2	1
Pati 9% : Alginat 3%	4	4	1	1	1	1	1

Keterangan Skor Uji Organoplektik Tekstur

Skor	Kriteria
5	Sangat padat
4	padat
3	Sedik padat
2	sedikit lembek
1	lembek

Berdasarkan **Tabel 4**, skor uji organoleptik warna pada tomat yang diberi edible coating mengalami penurunan selama penyimpanan. Penurunan skor juga terjadi pada tomat kontrol, namun berlangsung lebih cepat dibandingkan seluruh perlakuan edible coating. Tomat kontrol mengalami perubahan skor dari 5 (merah cerah) pada hari pertama menjadi 1 (coklat kehitaman) mulai hari ke-9 hingga hari ke-13. Sebaliknya, tomat yang diberi edible coating masih mampu mempertahankan warna lebih baik selama penyimpanan. Perbedaan skor warna dipengaruhi oleh variasi konsentrasi pati kulit singkong, sedangkan variasi konsentrasi natrium alginat menunjukkan perbedaan yang relatif kecil antarperlakuan. Perlakuan dengan konsentrasi pati 1% dan 3% masih mampu mempertahankan warna pada skor 3–4 (oranye hingga merah ke oranye) sampai hari ke-9, sedangkan pada konsentrasi pati 7% dan 9% skor warna telah menurun menjadi 2 (oranye pucat) sejak hari ke-7 dan bertahan hingga akhir penyimpanan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pati yang terlalu tinggi tidak selalu memberikan kemampuan terbaik dalam mempertahankan warna tomat. Lapisan edible coating yang terlalu tebal dapat menghambat pertukaran gas secara berlebihan sehingga mempercepat perubahan pigmen selama proses pematangan dan penyimpanan.

Variasi konsentrasi natrium alginat tidak menunjukkan perbedaan skor warna yang terlalu besar antarperlakuan, namun penambahan natrium alginat tetap berperan dalam membentuk lapisan semipermeabel yang mampu menurunkan laju respirasi, mengurangi kehilangan air, serta memperlambat degradasi pigmen sehingga perubahan warna tomat berlangsung lebih lambat. Hasil ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [15] menyatakan bahwa edible coating berbasis natrium alginat mampu mempertahankan penampilan visual dan warna tomat selama penyimpanan dengan menghambat respirasi dan transpirasi. Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan [16] menyatakan bahwa edible coating berbasis pati pada konsentrasi sedang lebih efektif mempertahankan karakteristik warna buah dibandingkan konsentrasi yang terlalu tinggi, karena membentuk lapisan pelindung yang optimal tanpa menghambat pertukaran gas secara berlebihan.

4. Kesimpulan

Edible coating berbahan pati kulit singkong dan natrium alginat berhasil disintesis dengan variasi konsentrasi pati (1–9%) dan natrium alginat (1–3%). Perendaman kulit singkong efektif menurunkan kadar HCN dari 230 mg/kg menjadi 7 mg/kg, memenuhi batas aman FAO/WHO (≤10 mg/kg), sehingga layak digunakan sebagai bahan baku *edible coating*. Peningkatan konsentrasi pati dan natrium alginat cenderung meningkatkan penyerapan air dan ketebalan lapisan, serta mempercepat penurunan mutu organoleptik (bau, tekstur, warna) akibat lapisan yang terlalu tebal menghambat pertukaran gas. Kombinasi konsentrasi pati kulit singkong 3% dan natrium alginat 2,5% memberikan keseimbangan terbaik di antara ketiga karakteristik yang diuji ketahanan air dan ketebalan rendah namun tetap protektif serta mampu mempertahankan mutu tomat hingga hari ke-13, jauh lebih lama dibandingkan tomat tanpa pelapisan yang mulai busuk sejak hari ke-9. Temuan ini menunjukkan bahwa *edible coating* berbahan limbah kulit singkong berpotensi menjadi pengawet alami ramah lingkungan untuk memperpanjang umur simpan buah tomat.

5. Referensi

[1] Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur (2018) 'Produksi Ubi Kayu Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur (ton) 2007-2017', Bps, pp. 1–2. Available at: https://jatim.bps.go.id/statictable/2018/10/29/1311/produksi-ubi-kayu-menurut-kabupaten-kota-di-jawa-timur-ton-2007-2017.html %0A.

[2] Mahanany, Destyna, S. T. P. Pramudya Kurnia, and S. Agung Setya Wardana. *Pemanfaatan tepung kulit singkong sebagai bahan substitusi pembuatan mie basah ditinjau dari elastisitas dan daya terima*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.

[3] Hendri Resimanuk, Yerry, Achmad Nizar, and Rika Despita. "Pemanfaatan limbah kulit singkong menjadi dendeng kulit singkong dengan penambahan berbagai sumber protein." (2018).

[4] Sari, F. D. N. and Astili, R. (2019) 'Community Engagement & Emergence Journal Pendampingan Produksi Kulit Singkong Menjadi Mocaf pada UD. Kreasi Lutvi', Community Engagement & Emergence Journal, 1(1), pp. 90–97.

[5] Rumyaan, M., Polnaya, F. J. and Tuhumury, H. C. D. (2022) 'Characteristics of Edible Film Made from Bitter Cassava Starch with Glycerol', Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian, 11(2), pp. 102–107. doi: 10.30598/jagritekno.2022.11.2.102. recyclers and non regular recyclers in Malaysia," *J. Environ. Manage.*, vol. 237, pp. 255–263, 2019.

[6] Da Costa, D. S. (2024) 'Cassava Starch/Carboxymethyl Cellulose Edible Coating Added of Tocopherol: A Strategy to Preserve the Oxidative Stability of Brazil Nuts', Foods, 13(17), p. 2732. doi: 10.3390/foods13172732.

[7] Ungureanu, C. et al. (2023) 'Bio-Coatings for Preservation of Fresh Fruits and Vegetables', Coatings, 13(8). doi: 10.3390/coatings13081420.

[8] Prasetya, A. and Apriyani, S. (2019) 'Pemanfaatan Pati Kulit Ubi Kayu sebagai Bahan Baku Edible Coating dengan Penambahan Kitosan untuk Memperpanjang Umur Simpan Jeruk Rimau Gerga Lebong (RGL) Bengkulu', Amik Imelda, (2), pp. 247–256. Available at: http://sintaks.kitamenulis.id/index.php/Sintaks.

[9] Risty,A.S.K, Hartiati,A. and Yoga,S.GW.I, (2025) 'Karakteristik tomat ceri selama penyimpanan pada perlakuan rasio komposit edible coating pati singkong–kitosan', Rekayasa dan Manajemen Agroindustri.

[10] Arisyida, Cindya Putri, Titik Budiati, and Enny Sholichah. "Karakterisasi Edible Film Berbasis Tepung Glukomanan: Characterization of Glucomannan-based Edible Film." *Journal of Food Engineering* 3.4 (2024): 155-164.

[11] Romdhani, A. M., Farid, U. M., & Jannah, I. (2025). "Pengaruh Variasi Perendaman Terhadap Kadar Hidrogen Sianida (HCN) Pada Keripik Kulit Singkong (Manihot esculenta)." Symbiotic: Journal of Biological Education and Science, 6(1), 11–18. DOI: 10.32939/symbiotic.v6i1.159.

[12] Hoover,R. (2001), 'Composition, Molecular Structure and Physicochemical Properties of Tuber and Root Starches: A Review', Carbohydrate Polymers,doi: 10.1016/S0144-8617(00)00260-5

[13] Sun,J. Wang, L. Chen,H. and Yin, G. (2023) 'Preparation and Application of Edible Film Based on Sodium Carboxymethylcellulose-Sodium Alginate Composite Soybean Oil Body', *Coatings*, 13(1716). doi: 10.3390/coatings13101716.

[14] Vasco, M.F., Campañone , A.L., and Santos, G.J. (2022) 'Formulation of edible films based on carboxymethyl cellulose, cassava starch, and alginate using high-intensity ultrasound emulsification treatments', J Food Process Preserv, doi : /10.1111/jfpp.16417

[15] Aly, A.A and Maraei, W.R. (2024) 'Role of irradiated and un-irradiated alginate as edible coating in physicochemical and nutritional quality of cherry tomato', Aly and Maraei BMC Plant Biology, 24(12), doi : 10.1186/s12870-024-05893-w.-5

[16] Salingkat, C.A., Noviyanti, A., and Riska (2023) 'Physicochemical, physiological and sensory characteristics of tomato fruit edible coating results from various modified sago starches', The 3rd International Conference on Environmental Ecology Of Food Security, doi :10.1088/1755-1315/1253/1/012128