

Aplikasi *Edible Coating* dari Lidah Buaya dan Karagenan untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

*Application of Edible Coating from Aloe Vera and Carrageenan to Extend The Shelf Life of
Tomato (Lycopersicum esculentum Mill.)*

Tagor M. Siregar*, Vanessa Elysia

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan
Jl. MH Thamrin Boulevard Raya 1100 Lippo Karawaci, Tangerang 15811, Indonesia

*Korespondensi Penulis: tagor.siregar@uph.edu

Submisi: 15 Juni 2023, Revisi: 16 November 2023, Diterima (*Accepted*): 21 Juni 2024

ABSTRACT

Tomato fruit (*Lycopersicum esculentum* Mill.) is a food material with a high water content so it is easy to decompose. This shows that efforts to prevent reduction in food quality can be developed in the form of edible coating from aloe vera gel with concentration of 0%, 30%, 40%, and 50%, and carrageenan with concentration of 1%, 2%, and 3%. The aims of this research were to determine the concentration of aloe vera gel and carrageenan based on the characteristics of edible film and to determine the effect of edible coating and storage time on the quality of tomato. The first stage of this research is making edible film based on analysis parameters such as water vapor transmission rate (WVTR), tensile strength, elongation, and thickness. The selected concentration used in the second stage of this research for making edible coating was 40% of aloe vera gel and 3% of carrageenan. The selected concentration has a WVTR value of 1.758 ± 0.20 g.mm/m².hour, tensile strength value of 0.248 ± 0.00 N/cm², elongation value of $25.164 \pm 0.10\%$, and thickness value of 0.074 ± 0.00 mm. Tomato samples coated with edible coating and control tomatoes is stored for 9 days at room temperature (24-25°C and 65–70% relative humidity approximately) and samples are analyzed every 3 days based on analysis parameters such as vitamin C content, weight loss, hardness level, pH, °hue, lycopene content, and total dissolved solids value. The application of edible coating and storage time can inhibit the decrease of vitamin C levels, lycopene levels, weight loss, hardness, also can inhibit the increase in pH value and total dissolved solids value. Meanwhile, the change in color (hue) of tomato is not affect by the use of edible coating.

Keywords: aloe vera, carrageenan, edible coating, storage time, tomato

PENDAHULUAN

Buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) telah diketahui memiliki kandungan nutrisi seperti vitamin A, C, B, dan E, phytosterol, asam folat, antioksidan,

likopen, alpha- dan beta-karoten, serta kalium. Selain itu, buah tomat juga merupakan buah klimakterik yaitu buah yang masih mengalami proses respirasi dan transpirasi setelah pemanenan sehingga



Jurnal Agroteknologi is open access article licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

How to cite: Siregar, T.M., & Elysia, V. (2024). Aplikasi edible coating dari lidah buaya dan karagenan untuk memperpanjang umur simpan buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *J. Agroteknologi*, 18(01), 68–80. DOI: [10.19184/j-agt.v18i01.40104](https://doi.org/10.19184/j-agt.v18i01.40104)

dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas buah (Rusmanto *et al.*, 2017). Buah tomat dominan mengandung air dengan kadar air mencapai 93% (Agus & Widdi, 2007) sehingga rentan mengalami kerusakan jika disimpan pada suhu ruang.

Upaya alternatif yang bisa dilakukan dalam mempertahankan kualitas dan meningkatkan umur simpan buah yang disimpan pada suhu ruang adalah dengan penggunaan *edible coating*. Kriteria suatu bahan digunakan sebagai *edible coating* adalah dapat menahan permeabilitas oksigen dan uap air, aman untuk dikonsumsi, tidak berwarna, dan tidak merubah karakteristik buah (Sari *et al.*, 2015). Gel lidah buaya memiliki struktur alami sebagai gel sehingga dapat diaplikasikan sebagai *edible coating*, namun pada penggunaannya gel lidah buaya mudah menjadi encer sehingga untuk mempertahankan konsistensi gelnya dibutuhkan *filler* dari bahan alami lain (Kohar *et al.*, 2018). Kandidat bahan *filler* tersebut dapat berupa karagenan. Karagenan adalah hidrokoloid yang dapat digunakan sebagai *edible coating* karena memiliki karakteristik kaku, elastis, dapat diperbarui, dapat dimakan, dan dapat menghambat proses respirasi pada buah-buahan (Fardhyanti & Syara, 2015). Gel lidah buaya sebagai *edible coating* sudah pernah digunakan sebagai *edible coating* yang dikombinasikan dengan *beeswax* dan kitosan (Amin *et al.*, 2019), *edible gel* lidah buaya dan gliserol (Arifin *et al.*, 2016), lidah buaya dan karagenan pada pelapisan buah jambu (Kohar *et al.*, 2018), *aloe vera* dengan emulsi ekstra *virgin olive oil* dan kitosan (Miranda *et al.*, 2018), *aloe vera* dan gliserol sebagai bahan *edible film* pati ubi jalar ungu (Siskawardani *et al.*, 2020). Sementara itu, aplikasi karagenan sudah

dibuat *edible film* (Fardiyanti & Syara, 2015), *edible film* dari pati buah lindur, gliserol, dan karagenan (Jacoeb *et al.*, 2014), *edible film* karagenan dengan asap cair (Moga *et al.*, 2018), *edible film* karagenan dan gliserol (Novita *et al.*, 2016).

Kombinasi bahan gel lidah buaya dan karagenan sebagai *edible coating* belum diaplikasikan pada buah tomat sehingga perlu diteliti. Buah tomat berkadar air tinggi sehingga dapat mengalami penurunan kualitas buah, ditandai oleh perubahan tekstur, warna, rasa, aroma, dan vitamin C selama proses penyimpanan karena mengalami degradasi. Upaya tersebut dapat dikurangi dengan aplikasi *edible coating*. Pembuatan *edible coating* menggunakan campuran lidah buaya dengan variasi konsentrasi 0, 30, 40, dan 50% serta karagenan dengan variasi konsentrasi 1, 2, dan 3% yang merupakan hidrokoloid sehingga diharapkan dapat digunakan untuk mempertahankan kualitas buah tomat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi lidah buaya dan karagenan terbaik berdasarkan karakteristik *edible film* dan mengetahui pengaruh perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap kualitas buah tomat pada suhu ruang (kisaran suhu 20–25°C, RH 65–70%). Informasi hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi variasi bahan sebagai *edible coating* hasil pertanian terutama buah tomat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah untuk tomat, timbangan meja (Mettler Toledo PL3002),

film applicator (TQC), *heater*, mikrometer digital, oven (Mettler UN-55), pipet volumetrik, *hotplate* (LabTech) *centrifuge* (Model Z466K Hermle), kuvet, timbangan analitik (Ohaus), blender (Phillips), saringan, buret, spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientific Genesys 10S), *chromameter* (Konica Minolta CR-400, Jepang), *texture analyzer* (Stable Micro Systems TA.XT Plus), *hand refractometer* (Atago), pH meter digital (Ohaus), dan *glassware*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lidah buaya segar, utuh, dan tua (pemanenan diambil bagian tanaman urutan ke-1 dari bawah dan sebelum urutan ke-3 dari atas) dan buah tomat varietas Toti yang diperoleh dari *supplier* buah-buahan dengan karakteristik matang penuh, tepung karagenan jenis kappa, aquades, aluminium foil, silika gel, gliserol (*food grade*), indikator pati 1%, larutan iodine, aseton (Sigma), etanol (Sigma), dan n-heksana (Sigma).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Edible Film

Pada penelitian tahap I ini dilakukan pembuatan larutan *edible film* dari lidah buaya dengan konsentrasi 0, 30, 40 dan 50% dan karagenan dengan konsentrasi 1, 2, dan 3%. Lidah buaya dicuci dengan air mengalir lalu dikupas dan dipotong, kemudian potongan tersebut dihancurkan menggunakan blender hingga terbentuk bubur. Gel disaring dan dimasukkan pada gelas beaker sesuai perlakuan dengan variasi konsentrasi 0, 30, 40, dan 50% (v/v). Selanjutnya, ditambahkan tepung karagenan ke dalam gelas beaker berisi lidah buaya dengan konsentrasi 1, 2, dan 3% (b/v). Perlakuan dengan konsentrasi 1, 2, dan 3% yaitu karagenan sebanyak 1, 2,

dan 3 g ditimbang kemudian ditambahkan gliserol 1 mL dan aquades hingga volumenya menjadi 100 mL, lalu dipanaskan hingga mencapai suhu 80°C, diaduk hingga larutan tercampur homogen (Alexandra & Nurlina, 2014).

Setelah itu, suspensi didinginkan hingga suhunya mencapai 50°C sehingga terbentuk larutan *edible film*. Larutan *edible film* ini akan diaplikasikan pada buah tomat sebagai *edible coating*. Sementara itu, untuk analisis sifat fisik *edible film*, larutan tersebut dituang ke *film applicator* dan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 14–15 jam. *Edible film* yang sudah kering lalu dilakukan pendinginan pada suhu ruang selama 30 menit agar *edible film* mudah dilepas dan dilakukan analisis (Amin *et al.*, 2019).

Aplikasi Edible Coating pada Buah Tomat

Pada penelitian tahap II dilakukan aplikasi *edible coating* pada buah tomat berdasarkan konsentrasi lidah buaya dan karagenan terpilih dari penelitian tahap I. Buah tomat disortir, dicuci, dan dibersihkan dari kotoran yang melekat. Setelah dicuci, buah tomat dikeringkan lalu dicelupkan (*dipping*) ke dalam larutan *edible coating* selama 1 menit dan dilakukan penirisan (Ayu *et al.*, 2020). Buah tomat yang sudah dicelupkan, ditiriskan kembali sampai lapisan *coating* benar-benar kering. Buah tomat yang telah dilapisi dengan *edible coating* disimpan pada suhu ruang (kisaran 20–25°C dan RH 65–70%) selama 9 hari masa penyimpanan dan dilakukan pengamatan setiap 3 hari sekali (Breemer *et al.*, 2017).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan pada tahap I yaitu pembuatan *edible film* menggunakan

Rancangan Acak Lengkap 2 faktor dan dua kali ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi gel lidah buaya dengan 4 level, yaitu 0, 30, 40, dan 50%. Faktor kedua yaitu konsentrasi karagenan dengan 3 level yaitu 1, 2, dan 3%. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan ANOVA menggunakan SPSS versi 25.

Rancangan percobaan pada penelitian tahap II yaitu aplikasi *edible coating* pada buah tomat, menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu jenis perlakuan dengan 2 level (tomat kontrol dan tomat *coating*). Faktor kedua yaitu waktu penyimpanan dengan 4 level (0, 3, 6, 9 hari). Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan ANOVA menggunakan SPSS versi 25.

Metode Analisis

Analisis pada *edible film* meliputi parameter kuat tarik dan elongasi (Adiningsih *et al.*, 2018), WVTR (*water vapor transmission rate*) (ASTM 96-95, 1995), dan ketebalan (Miranda *et al.*, 2018). Analisis pada buah tomat yang diberi perlakuan dengan *edible coating* meliputi kadar vitamin C (Ifmalinda *et al.*, 2019), kadar likopen (Novita *et al.*, 2015), susut bobot (Andriani *et al.*, 2018), tekstur (Andriani *et al.*, 2018), pH (AOAC, 2005), total padatan terlarut (Marwina *et al.*, 2016), dan warna (Pathare *et al.*, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *Edible Film* dari Gel Lidah Buaya dan Karagenan

Pembuatan larutan *edible film* dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi lidah buaya dan karagenan terbaik sebagai perlakuan terpilih yang

akan digunakan pada tahap pembuatan larutan *edible coating*. Konsentrasi gel lidah buaya yang digunakan yaitu sebesar 0, 30, 40, dan 50%. Sementara konsentrasi karagenan yang digunakan sebesar 1, 2, dan 3%. Penentuan konsentrasi kombinasi gel lidah buaya dan karagenan terbaik berdasarkan analisis WVTR (*water vapor transmission rate*), kuat tarik, elongasi, dan ketebalan pada *edible film*. Karakteristik fisik *edible film* dari gel lidah buaya dan karagenan tersaji pada **Tabel 1**.

Nilai Kuat Tarik *Edible Film*

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara konsentrasi gel lidah buaya dan konsentrasi karagenan terhadap kuat tarik *edible film*. Nilai kuat tarik *edible film* yang dihasilkan berkisar antara $0,152 \pm 0,01$ hingga $0,319 \pm 0,00$ N/cm², dimana peningkatan konsentrasi karagenan akan menghasilkan nilai kuat tarik yang tinggi (**Tabel 1**).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Harumarani *et al.* (2018) menggunakan karagenan menghasilkan nilai kuat tarik *edible film* yang berkisar antara 0,094–15,667 N/cm². Dalam pembuatan larutan *edible film*, peningkatan konsentrasi karagenan akan menghasilkan *film* yang semakin kompak karena ikatan antar molekul karagenan penyusun *edible film* akan meningkat. Peningkatan konsentrasi karagenan akan menyebabkan gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan *edible film* semakin besar karena matriks pembentuk *film* semakin kuat (Rusli *et al.*, 2017).

Berdasarkan Siskawardani *et al.* (2020), *edible film* yang menggunakan lidah buaya menghasilkan nilai kuat tarik berkisar antara 0,15–1,52 N/cm². Gel lidah buaya yang merupakan polisakarida

Tabel 1. Karakteristik *edible film* dari gel lidah buaya dan karagenan

Jenis Perlakuan	Kuat tarik (N/cm ²)	Elongasi (%)	Ketebalan (mm)	WVTR (g.mm/m ² .jam)
Lidah buaya 0%-Karagenan 1%	0,192±0,01 ^c	18,534±1,03 ^{bc}	0,081±0,00 ^{ef}	1,902±0,19 ^{ab}
Lidah buaya 0%-Karagenan 2%	0,221±0,01 ^d	15,805±0,93 ^a	0,083±0,00 ^{fg}	2,211±0,15 ^c
Lidah buaya 0%-Karagenan 3%	0,254±0,01 ^e	21,453±0,93 ^{de}	0,087±0,00 ^{hi}	2,266±0,17 ^c
Lidah buaya 30%-Karagenan 1%	0,152±0,01 ^a	17,491±0,4 ^{ab}	0,075±0,00 ^{bc}	1,917±0,00 ^{ab}
Lidah buaya 30%-Karagenan 2%	0,173±0,00 ^b	22,126±0,28 ^{ef}	0,077±0,00 ^{cd}	2,16±0,01 ^{cd}
Lidah buaya 30%-Karagenan 3%	0,224±0,01 ^d	24,964±1,88 ^{gh}	0,080±0,00 ^e	2,241±0,01 ^c
Lidah buaya 40%-Karagenan 1%	0,173±0,00 ^b	19,721±0,27 ^{cd}	0,071±0,00 ^a	1,813±0,01 ^{bc}
Lidah buaya 40%-Karagenan 2%	0,202±0,00 ^c	23,228±0,82 ^{efg}	0,079±0,00 ^{de}	2,099±0,01 ^{bcd}
Lidah buaya 40%-Karagenan 3%	0,248±0,00 ^e	25,164±0,18 ^{gh}	0,074±0,00 ^b	1,758±0,11 ^a
Lidah buaya 50%-Karagenan 1%	0,282±0,00 ^f	21,344±1,43 ^{de}	0,085±0,00 ^{gh}	1,971±0,02 ^{abc}
Lidah buaya 50%-Karagenan 2%	0,291±0,01 ^f	24,256±0,85 ^{fg}	0,087±0,00 ^{hi}	1,899±0,08 ^{ab}
Lidah buaya 50%-Karagenan 3%	0,319±0,00 ^g	26,762±0,94 ^h	0,089±0,00 ⁱ	2,083±0,02 ^{bcd}

Keterangan: Notasi *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) untuk setiap parameter

mampu membentuk *film* sehingga digunakan sebagai pelapis karena dapat membentuk matriks diantara komponen glukomanan dari lidah buaya dengan *plasticizer* gliserol sehingga *film* yang dihasilkan tidak mudah retak. Penggunaan gliserol sebagai *plasticizer* dapat mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas, dan menghaluskan *film* (Arifin *et al.*, 2016).

Nilai Elongasi Edible Film

Uji statistik menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara konsentrasi gel lidah buaya dan konsentrasi karagenan terhadap elongasi *edible film*. **Tabel 1** menunjukkan peningkatan konsentrasi lidah buaya dan karagenan menyebabkan kenaikan elongasi *edible film*.

Hasil penelitian yang dilakukan Siskawardani *et al.* (2020) menggunakan lidah buaya menghasilkan nilai elongasi *edible film* yang berkisar antara 3,12–50,85%. Peningkatan konsentrasi lidah buaya akan meningkatkan pemanjangan pada *edible film* (Amin *et al.*, 2019). Moga

et al. (2018) menyatakan bahwa *edible film* yang menggunakan karagenan menghasilkan nilai elongasi berkisar antara 9,43–24,16%. Peningkatan konsentrasi karagenan dalam pembuatan *film* membuat kemampuan mengikat air lebih baik sehingga akan membentuk matriks *film* yang berasal dari molekul karagenan yang dapat meningkatkan pemanjangan *film* (Moga *et al.*, 2018). Selain itu, penambahan gliserol sebagai *plasticizer* membuat ikatan antar molekul menjadi renggang yang dapat meningkatkan fleksibilitas sehingga menyebabkan *film* menjadi lebih elastis (Yanti, 2020).

Nilai Ketebalan Edible Film

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara konsentrasi gel lidah buaya dan konsentrasi karagenan terhadap ketebalan *edible film*. Nilai ketebalan *edible film* yang diperoleh berkisar antara 0,071±0,00 hingga 0,089±0,00 mm (**Tabel 1**).

Peningkatan konsentrasi karagenan menghasilkan *film* yang lebih tebal, namun

pada konsentrasi lidah buaya 40% dan karagenan 3% mengalami penurunan ketebalan *film* (**Tabel 1**). Hasil penelitian yang dilakukan Santoso *et al.* (2013) menggunakan karagenan menghasilkan ketebalan *edible film* yang berkisar antara 0,050–0,100 mm. Hasil penelitian yang dilakukan Widyastuti *et al.* (2016) menunjukkan bahwa menggunakan lidah buaya menghasilkan ketebalan *edible film* yang berkisar antara 0,071–0,091mm.

Ketebalan dapat memengaruhi sifat fisik dan mekanik dari *film*, seperti kuat tarik, elongasi (pemanjangan), dan permeabilitas uap air. Peningkatan konsentrasi karagenan dalam pembuatan *edible film* akan meningkatkan padatan terlarut pada larutan *edible film* sehingga dihasilkan *edible film* yang semakin tebal (Rusli *et al.*, 2017). Terjadinya perbedaan ketebalan *film* dapat disebabkan oleh penggunaan *plasticizer* gliserol yang bersifat hidrofilik akan mengikat air lebih banyak dan menguap setelah proses pengeringan *film*. Selain itu, luas cetakan, volume larutan, dan jumlah total padatan dalam larutan juga dapat memengaruhi ketebalan pada *edible film*. Penguapan air pada larutan *film* dapat menyebabkan pengerutan partikel yang akan membentuk lembaran *film* (Jacob *et al.*, 2014).

Nilai WVTR (Water Vapor Transmission Rate) Edible Film

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara konsentrasi gel lidah buaya dan konsentrasi karagenan terhadap nilai WVTR *edible film*. Nilai WVTR *edible film* yang diperoleh berkisar antara $1,758 \pm 0,11$ hingga $2,266 \pm 0,17$ g.mm/m².jam (**Tabel 1**). *Edible film* dengan konsentrasi lidah buaya dan konsentrasi

karagenan sebesar 40% dan 3% menghasilkan nilai WVTR yang paling rendah, dimana hal tersebut menunjukkan bahwa *edible film* tersebut dibandingkan dengan *edible film* yang lain menghasilkan permeabilitas *film* yang lebih rendah. Hasil penelitian yang dilakukan Miranda *et al.* (2018) menggunakan lidah buaya menghasilkan nilai laju transmisi uap air *edible film* yang berkisar antara 1,39–1,77 g.mm/m².jam. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Santoso *et al.* (2013) menggunakan karagenan menghasilkan nilai laju transmisi uap air *edible film* yang berkisar antara 4,91–6,20 g.mm/m².jam. Permeabilitas uap air pada *edible film* menunjukkan seberapa mudah uap air dalam menembus atau melewati *film* suatu produk sehingga permeabilitas uap air yang semakin tinggi akan menurunkan kualitas suatu *edible film* (Miranda *et al.*, 2018).

Komponen gel lidah buaya termasuk polisakarida, dimana umumnya polimer dari polisakarida bersifat polar dan dapat membentuk ikatan hidrogen sehingga nilai permeabilitas uap air yang dihasilkan juga tinggi dan permeabilitas terhadap oksigen rendah. Adanya penambahan gliserol sebagai *plasticizer* dapat meningkatkan sifat hidrofilik *film* yang mampu mengikat air dengan baik (Arifin *et al.*, 2016). Selain itu, karagenan mengandung gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa yang merupakan gugus yang bersifat hidrofobik dimana matriks *film* menjadi lebih tahan terhadap laju transmisi uap air (Santoso *et al.*, 2013). Laju transmisi uap air *edible film* yang semakin rendah pada produk pangan menunjukkan sifat *edible film* yang semakin baik untuk memperpanjang umur simpan produk yang dikemas (Moga *et al.*, 2018).

Konsentrasi Gel Lidah Buaya dan Karagenan Terbaik

Berdasarkan analisis WVTR pada *edible film*, konsentrasi lidah buaya dan karagenan masing-masing sebesar 40% dan 3% menghasilkan nilai WVTR terendah yaitu sebesar $1,758 \pm 0,11 \text{ g.mm/m}^2.\text{jam}$, kuat tarik sebesar $0,248 \pm 0,00 \text{ N/cm}^2$, elongasi sebesar $25,164 \pm 0,18\%$ dan ketebalan sebesar $0,074 \pm 0,00 \text{ mm}$. Laju transmisi uap air *edible film* yang semakin rendah pada produk pangan menunjukkan sifat *edible film* yang semakin baik untuk memperpanjang umur simpan produk yang dikemas (Moga *et al.*, 2018). Kuat tarik yang tinggi pada *edible film* dibutuhkan untuk dapat melindungi produk dari gangguan mekanis (Nabila *et al.*, 2018). Nilai pemanjangan yang semakin besar akan menghasilkan *edible film* yang baik karena bersifat elastis dan tidak mudah sobek. Selain itu, ketebalan *edible film* juga perlu diperhatikan dimana *edible film* yang semakin tebal memiliki sifat *barrier* yang semakin baik, namun ketebalan *edible film* harus disesuaikan dengan produk yang akan dikemasnya (Moga *et al.*, 2018).

Kualitas Buah Tomat dengan Pelapisan Edible Film dari Gel Lidah Buaya dan Karagenan

Aplikasi *edible coating* pada buah tomat dengan konsentrasi terpilih yaitu 40% gel lidah buaya dan 3% karagenan untuk mengetahui perubahan kualitas pada buah tomat. Penelitian tahap II bertujuan untuk menentukan pengaruh perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap perubahan kualitas buah tomat. Penentuan perubahan kualitas buah tomat berdasarkan analisis kadar vitamin C, kadar likopen, tekstur (kekerasan), total padatan terlarut, susut bobot, pH, dan warna ($^{\circ}\text{hue}$).

Nilai pH Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap pH buah tomat. **Tabel 2** menunjukkan kenaikan waktu penyimpanan menyebabkan peningkatan nilai pH buah tomat. Kenaikan pH buah tomat terjadi karena asam organik berkurang akibat perubahan asam menjadi cadangan energi pada proses respirasi (Mahfudin *et al.*, 2016). Pada umumnya, selama penyimpanan asam-asam organik digunakan sebagai energi untuk respirasi. Kenaikan waktu penyimpanan mengakibatkan nilai total asam buah akan semakin menurun. Kandungan asam buah yang semakin tinggi dapat mempertahankan masa simpan dari buah tomat (Breemer *et al.*, 2017).

Nilai TPT (Total Padatan Terlarut) Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap total padatan terlarut (TPT). **Tabel 2** menunjukkan kenaikan waktu penyimpanan menyebabkan peningkatan nilai total padatan terlarut buah tomat. Menurut Sari *et al.* (2015), peningkatan nilai total padatan terlarut terjadi selama masa penyimpanan karena terbentuknya gula sederhana sebagai hasil degradasi pada proses pematangan. Asam organik akan berkurang selama pematangan sehingga rasa yang terbentuk yaitu rasa manis. Selama pematangan buah, zat padat terlarut akan semakin meningkat, dimana peningkatan padatan terlarut semakin cepat

Tabel 2. Karakteristik fisikokimia buah tomat terlapisi *edible film*

Parameter	Hari ke-			
	0	3	6	9
pH	4,286 ± 0,05 ^a	4,495 ± 0,11 ^b	4,603 ± 0,07 ^c	4,611 ± 0,05 ^c
Total padatan terlarut (°Brix)	3,083 ± 0,20 ^a	3,583 ± 0,38 ^b	4,500 ± 0,45 ^c	5,167 ± 0,52 ^d
Hardness (N)	13,042 ± 1,27 ^a	16,065 ± 1,88 ^b	14,192 ± 2,31 ^a	13,178 ± 1,99 ^a
°Hue	39,928 ± 2,19 ^b	40,900 ± 2,43 ^b	34,690 ± 2,16 ^a	42,443 ± 1,57 ^b

Keterangan: Notasi *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) untuk setiap parameter

terjadi jika proses transpirasi pada buah juga berlangsung cepat.

Nilai Tekstur Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap tekstur (kekerasan). **Tabel 2** menunjukkan selama penyimpanan menghasilkan tekstur buah tomat yang menjadi lunak. Menurut Ayu (2020), laju transpirasi mempengaruhi kekerasan tekstur pada buah tomat, dimana laju transpirasi yang semakin tinggi menyebabkan kadar air pada buah menurun serta jaringan sel menjadi lemah yang membuat tekstur buah menjadi lunak. Selain itu, kandungan pektin pada dinding sel juga memengaruhi jaringan tekstur pada buah. Semakin banyak pektin yang larut dalam air, maka protopektin yang terbentuk semakin banyak sehingga membuat tekstur buah tomat menjadi lunak selama proses pematangan.

Derajat Hue Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap nilai °hue buah tomat. Peningkatan nilai °hue terjadi pada penyimpanan hari ke-0, hari ke-3 dan hari ke-9, namun nilai hue menurun pada penyimpanan hari ke-6 (**Tabel 2**). Pada

penelitian ini dihasilkan nilai °hue yang memberikan warna merah. Nilai °hue pada rentang 18-54 menunjukkan warna merah (Pathare *et al.*, 2012). Perubahan warna yang terjadi pada buah disebabkan oleh kandungan pigmen dalam buah tersebut. Pada umumnya terdapat empat pigmen pada tanaman, yaitu klorofil, antosianin, flavonoid, dan karotenoid. Pada buah tomat terkandung pigmen karotenoid, terutama likopen dan β-karoten sebagai komponen utama dalam menentukan warna pada pematangan buah tomat (Zebua *et al.*, 2019). Selama proses pematangan, terjadi penurunan jumlah klorofil serta terjadinya sintesis likopen, karoten dan xantofil yang menyebabkan terjadinya perubahan warna merah pada buah tomat (Najah *et al.*, 2015).

Kadar Vitamin C Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan terhadap kadar vitamin C buah tomat. **Tabel 3** menunjukkan kenaikan waktu penyimpanan menyebabkan penurunan kadar vitamin C buah tomat. Pada penyimpanan hari ke-9, buah tomat dengan perlakuan kontrol (tanpa pelapisan *edible coating*) memiliki kadar vitamin C yang lebih rendah yaitu sebesar $5,90 \pm 0,27$ mg/100 g dibandingkan dengan kadar vitamin C pada buah tomat

Tabel 3. Komponen kimia dan susut bobot buah tomat terlapis *edible film*

Hari ke-	Perlakuan	Kadar vitamin C (mg/100 g)	Kadar likopen (mg/100 mL)	Susut bobot (%)
0	Kontrol	10,765±0,13 ^e	0,100±0,00 ^a	0,000±0,00 ^a
	Coating	10,971±0,15 ^e	0,098±0,01 ^a	0,000±0,00 ^a
3	Kontrol	8,888±0,08 ^c	0,142±0,01 ^c	1,916±0,18 ^c
	Coating	10,032±0,27 ^d	0,123±0,01 ^b	1,547±0,14 ^b
6	Kontrol	7,480 ±0,31 ^b	0,174±0,01 ^d	3,396±0,21 ^d
	Coating	8,991±0,18 ^c	0,156±0,01 ^c	3,112±0,14 ^d
9	Kontrol	5,896±0,27 ^a	0,234±0,01 ^e	4,632±0,35 ^e
	Coating	7,480 ±0,36 ^b	0,189±0,01 ^d	3,318±0,12 ^d

Keterangan: Notasi *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) untuk setiap parameter

yang diberi perlakuan *coating* yaitu sebesar $7,48 \pm 0,36$ mg/100 g (**Tabel 3**). Menurut Marwina *et al.* (2016), penurunan ini disebabkan karena vitamin C mudah teroksidasi apabila terkena udara, serta bersifat tidak stabil.

Penggunaan *edible coating* yang bersifat hidrofilik mampu berfungsi sebagai penghalang yang baik terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid (Fauziati *et al.*, 2016). Menurut Sari *et al.* (2017), kadar vitamin C dapat dipertahankan dengan penggunaan *edible coating* pada buah yang menyebabkan penurunan vitamin C menjadi cenderung rendah. Pada buah tomat tanpa perlakuan (kontrol), terjadi penurunan kandungan vitamin C yang lebih cepat karena terjadi proses pematangan yang lebih cepat akibat laju respirasi yang terus berlangsung dimana laju respirasi yang cepat menyebabkan dinding sel tomat menjadi rusak dan terjadi penurunan kandungan vitamin C.

Kadar Likopen Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan memiliki pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap kadar likopen buah tomat. **Tabel 3**

menunjukkan buah tomat tanpa perlakuan (kontrol) memiliki kadar likopen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar likopen pada buah tomat dengan perlakuan *coating*. Penggunaan *edible coating* sebagai pelapis pada buah akan menghambat laju produksi etilen yang mengakibatkan penurunan laju pematangan buah sehingga perubahan warna pada buah juga menjadi terhambat (Zafika *et al.*, 2015).

Selama penyimpanan, baik pada buah tomat kontrol maupun buah tomat dengan perlakuan *coating*, kadar likopen pada buah tomat meningkat seiring dengan proses pematangan buah. Pada masa penyimpanan, terjadi degradasi klorofil pada buah tomat yang membentuk warna merah akibat laju respirasi yang terus berlangsung (Breemer *et al.*, 2017). Warna buah tomat yang merah menunjukkan adanya kandungan likopen pada buah tomat (Tetelepta *et al.*, 2019).

Susut Bobot Buah Tomat

Hasil uji statistik menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan ($p < 0,05$) terhadap susut bobot. **Tabel 3** menunjukkan kenaikan waktu penyimpanan menyebabkan peningkatan susut bobot

buah tomat. Buah tomat dengan perlakuan kontrol (tanpa pelapisan *edible coating*) juga memiliki nilai susut bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai susut bobot pada buah tomat yang diberi perlakuan *coating*. Perlakuan dan waktu penyimpanan yang diberikan akan mempengaruhi kualitas mutu dari buah (Marwina *et al.*, 2016). Adanya proses transpirasi atau terlepasnya air dalam bentuk uap melalui permukaan kulit dapat menyebabkan terjadinya peningkatan susut bobot pada buah selama masa penyimpanan (Novita *et al.*, 2016).

Penggunaan gel lidah buaya sebagai bahan pelapis dapat menghambat proses respirasi dan transpirasi karena dapat membentuk lapisan yang cukup baik sehingga mengurangi penyusutan bobot pada buah. Selain itu, gel lidah buaya juga memiliki sifat higroskopis yang akan berfungsi sebagai penghalang pada kulit buah dan dapat mengurangi hilangnya air ketika digunakan sebagai bahan pelapis (Zafika *et al.*, 2015). Peningkatan konsentrasi karagenan dapat menekan besarnya laju respirasi dan transpirasi karena akan membuat lapisan semakin tebal sehingga pori-pori pada kulit buah akan semakin kecil (Sari *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Edible film dengan konsentrasi gel lidah buaya 40% dan karagenan 3% menghasilkan nilai WVTR (*water vapor transmission rate*) sebesar $1,758 \pm 0,11$ g.mm/m².jam, kuat tarik sebesar $0,248 \pm 0,00$ N/cm², elongasi sebesar $25,164 \pm 0,18$ % dan ketebalan sebesar $0,074 \pm 0,00$ mm merupakan *edible film* terbaik sehingga dapat diaplikasikan terhadap buah tomat. Pada penyimpanan selama sembilan hari pada suhu ruang,

penggunaan *edible coating* pada buah tomat dapat menghambat penurunan kadar vitamin C, kekerasan, kadar likopen, susut bobot, dan pH, serta total padatan terlarut buah tomat. Perubahan warna (*°hue*) buah tomat tidak dipengaruhi oleh penggunaan *edible coating*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, Y., Fauziati, & Ageng, P. (2018). Karakteristik edible film berbasis karagenan dan stearin sawit sebagai kemasan pangan. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(2), 99–106. <http://dx.doi.org/10.26578/jrti.v12i2.3849>
- Agus, P., & Widdi, U. (2007). Influence of ozonization duration on the storage age of tomato fruit. *Prosiding PPI-PDIPTN 2007*, pp: 234–242.
- Alexandra, Y., & Nurlina. (2014). Aplikasi *edible coating* dari pektin jeruk songhi Pontianak (*Citrus nobilis* var *Microcarpa*) pada penyimpanan buah tomat. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 3(4), 11–20.
- Amin, U., Khan, M.A., Akram, M.E., Tawaha, A.R.M.S.A., Laishevtcev, A., & Shariati, M.A. (2019). Characterization of composite edible films from aloe vera gel, beeswax and chitosan. *Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 854–862. <https://doi.org/10.5219/1177>
- Andriani, E.S., Nurwantoro, & Antonius, H. (2018). Perubahan fisik tomat sewaktu penyimpanan pada suhu ruang akibat pelapisan dengan agar-agar. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 176–182. <https://doi.org/10.14710/jtp.2018.20958>
- Arifin, H.R., Setiasih, I.S., & Hamdani, J.S. (2016). Pengaruh penambahan gliserol terhadap karakteristik penyalut edible gel lidah buaya (*Aloe vera*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 6–9.

- <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.v5i1.31>
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2005). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemist international*. 18th ed. AOAC, Inc., Arlington.
- ASTM E96-95. (1995). *Standard test methods for water vapor transmission of material, annual book of ASTM*. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
- Ayu, D.F., Efendi, R., Johan, V.S., & Habibah, L. (2020). Penambahan sari lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dalam edible coating pati sagu meranti terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan kesukaan buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v12i1.15521>
- Bremer, R., Priscillia, P., & Nurhayati, P. (2017). Pengaruh edible coating berbahan dasar pati sagu tuni (*Metroxylon rumphii*) terhadap mutu buah tomat sewaktu penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1), 14–20. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.1.14>
- Fardhyanti, D.S., & Syara, S.J. (2015). Karakterisasi *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan dari rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), 68–73. <http://dx.doi.org/10.15294/jbat.v4i2.4127>
- Fauziati, Adiningsih, Y., & Priatni, A. (2016). Pemanfaatan stearin kelapa sawit sebagai edible coating buah jeruk. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 10(1), 64–69. <http://dx.doi.org/10.26578/jrti.v10i1.1754>
- Harumarani, S., Maruf, W.F., & Romadhon. 2016. Pengaruh perbedaan konsentrasi gliserol pada karakteristik edible film komposit semirefined karagenan *Eucheuma cottoni* dan beeswax. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 101–105.
- Ifmalinda, Chatip, O.C., & Soparani, D.M. (2019). Aplikasi edible coating pati singkong pada buah papaya (*Carica papaya* L.) terolah minimal sewaktu penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 19–29. <https://doi.org/10.25077/jtpa.23.1.19-29.2019>
- Jacob, A.M., Nugraha, R., & Utari, S.P.S.D. (2014). Pembuatan edible film dari pati buah lindur dengan penambahan gliserol dan karagenan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 14–21. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8132>
- Kohar, T.A., Yusmarini, & Dewi, F.A. (2018). Aplikasi edible coating lidah buaya (*Aloe vera* L.) dengan penambahan karagenan terhadap kualitas buah jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Sagu*, 17(1), 29–39. <http://dx.doi.org/10.31258/sagu.v17i1.7136>
- Mahfudin, Prabawa, S., & Sugianti, C. (2016). Kajian ekstrak daun randu (*Ceiba petandra* L.) sebagai bahan edible coating terhadap sifat fisik dan kimia buah tomat sewaktu penyimpanan. *Jurnal Teknotan*, 10(1), 16–23. <http://dx.doi.org/10.24198/jt.vol10n1.3>
- Marwina, R., Agustina, R., & Putra, B.S. (2016). Perubahan mutu tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan variasi konsentrasi pelapisan gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan suhu penyimpanan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1), 985–994. <http://dx.doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.1190>

- Miranda, M., Pratama, Y., & Hintono, A. (2018). Karakteristik edible film aloe vera dengan emulsi extra virgin olive oil dan kitosan. *Jurnal Agritech*, 38(4), 381–387.
<http://dx.doi.org/10.22146/agritech.34499>
- Moga, T., Montotolalu, R.I., Berhimpon, S., & Mentang, F. (2018). Karakteristik fisik edible film dari karaginan dengan penambahan asap cair. *Journal of Aquatic Science and Management* 6(1): 15-21.
- Najah, K., Eko, B., & Ahmad, A. (2015). Pengaruh konsentrasi chitosan terhadap sifat fisik dan kimia buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sewaktu penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1(2), 70–76.
- Novita, M., Satriana., & Etria, H. (2015). Kandungan likopen dan karotenoid buah tomat (*Lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan pengaruh pelapisan dengan kitosan dan penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 7(1), 35–39.
<http://dx.doi.org/10.17969/jtipi.v7i1.2832>
- Novita, D.D., Cicih, S., & Karunia, P.W. (2016). Pengaruh konsentrasi karagenan dan gliserol terhadap perubahan fisik dan kandungan kimia buah jambu biji varietas “kristal” sewaktu penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(1), 49–56.
- Pathare, P.B., Umezuruike, L.O., & Fahad, A.J.A.S. (2012). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Journal of Food Bioprocess Technol*, 6, 36–60.
- Rusli, A., Metusalach, Salengke, & Mulyati, M.T. (2017). Karakterisasi edible film karagenan dengan plasticizer gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 219–229.
<https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.17499>
- Rusmanto, E., Rahim, A., & Hutomo, G.S. (2017). Karakteristik fisik dan kimia buah tomat hasil pelapisan dengan pati talas. *Jurnal Agrotekbis*, 5(5), 531–540.
- Santoso, B., Herpandi., Pitayati, P.A., & Pambayun, R. (2013). Pemanfaatan karagenan dan gum Arabic sebagai edible film berbasis hidrokoloid. *Jurnal Agritech*, 33(2), 140–145.
<https://doi.org/10.22146/agritech.9802>
- Sari, R.N., Dwi, D.N., & Cicih, S. (2015). Pengaruh konsentrasi tepung karagenan dan gliserol sebagai edible coating terhadap perubahan mutu buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sewaktu penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian*, 4(4), 305–314.
- Sari, E., Ansharullah, & Nur, A. (2017). Kajian perubahan sifat fisik sensori dan kadar vitamin C buah tomat yang diaplikasikan edible coating pati sago (*Metroxylon sago* Rottb) dengan penambahan filtrat lengkuas sewaktu penyimpanan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2(6), 977–986.
<http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v2i6.3874>
- Siskawardani, D.D., Warkoyo, W., & Siwi, A.A.P. (2020). The effect of aloe vera and glycerol addition on edible film of lesser yam starch (*Dioscorea esculenta* L. Burkill). *Journal of Food Technology and Halal Science*, 3(1), 26–33.
<https://doi.org/10.22219/fths.v3i1.13057>
- Tetelepta, G., Picauly, P., Polnaya, F.J., Breemer, R., & Augustyn, G.H. 2019. Pengaruh edible coating jenis pati terhadap mutu buah tomat sewaktu penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 29–33.
<https://doi.org/10.30598/jagritekno.2019.8.1.29>

- Widyastuti, E., Sedyadi, E., & Prabawati, S.Y. (2016). Effect of addition of soursop leaf extract to ganyong (*Canna edulis* Ker.) starch edible film and its application in red grape storage time. *Journal of Biology, Medicine and Natural Product Chemistry*, 5(2), 55–59. <http://dx.doi.org/10.14421/biomedich.2016.52.55-59>
- Yanti, S. (2020). Analisis edible film dari tepung jagung putih (*Zea mays* L.) termodifikasi gliserol dan karagenan. *Jurnal TAMBORA*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.36761/jt.v4i1.562>
- Zafika, Y., Mukarlina, & Linda, R. (2015). Pemanfaatan gel lidah buaya (*Aloe chinensis* L.) yang diaplikasikan dengan gliserin sebagai bahan pelapis buah pisang barangan (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Protobiont*, 4(1), 136–142. <http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v4i1.9663>
- Zebua, M.J., Suharsi, T.K., & Syukur, M. (2019). Studi karakter fisik dan fisiologi buah dan benih tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Tora IPB.” *Buletin Agrohorti*, 7(1), 69–75. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.24418>