

Pengaruh gum arab dan suhu penyimpanan terhadap kestabilan gel lidah buaya sebagai bahan *edible coating*

[The effect of gum arabic addition and storage temperature on the stability of aloe vera gel as an edible coating]

Ni Made Defy Janurianti^{*1}, I Made Supartha Utama¹, Ida Bagus Wayan Gunam¹

¹ Program Magister Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar 80114, Bali

^{*} Email korespondensi : defyjanurianti@gmail.com

Diterima: 3 Desember 2021, Disetujui: 27 February 2022, DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jthp.v27i1.61-70>

ABSTRACT

Aloe vera gel is a polysaccharide widely used as an edible coating because it contains glucomannan and lignin compounds that can inhibit respiration and transpiration in fruit. However, aloe vera gel has weakness such as easy to change its color, odor, and viscosity. Therefore, a stabilizer is needed, one of which is gum arabic. Storage temperature also affects the stability of aloe vera gel. The purpose of this study was to determine the concentration of gum arabic and the optimal storage temperature in stabilizing aloe vera gel as an edible coating. The study used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern. Parameters tested were viscosity, pH, color change, and sedimentation percentage. The results showed that the optimal concentration of gum arabic to produce stable aloe vera gel was 2% in cold storage ($5 \pm 1^\circ\text{C}$), with stability up to 9 days of storage, on the condition that aloe vera gel has a pH of 4.58 ± 0.04 , viscosity 40.67 ± 0.58 m.Pa.s, sedimentation percentage $8.13 \pm 14.08\%$ and color change (ΔE) during storage $20, 09 \pm 0.58$. Aloe vera gel added with 2% arabic gum can be an edible coating on fruit or vegetables.

Key words: aloe vera gel, storage, edible coating, viscosity, temperature, pH

ABSTRAK

Gel lidah buaya merupakan polisakarida yang banyak dimanfaatkan sebagai edible coating karena mengandung senyawa glukomanan dan lignin yang dapat mengambat respirasi dan transpirasi pada buah. Namun, gel lidah buaya memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami perubahan warna, bau dan kekentalan. Oleh karena itu, diperlukan bahan penstabil salah satunya gum arab. Suhu penyimpanan juga mempengaruhi kestabilan gel lidah buaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi gum arab serta suhu penyimpanan yang optimal dalam menstabilkan gel lidah buaya sebagai *edible coating*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial. Parameter yang diuji adalah viskositas, pH, perubahan warna dan persentase sedimentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gum arab yang optimal untuk menghasilkan gel lidah buaya yang stabil adalah 2% pada penyimpanan dingin ($5 \pm 1^\circ\text{C}$), dengan kestabilan hingga 9 hari penyimpanan. Pada kondisi gel lidah buaya mempunyai pH $4,58 \pm 0,04$, viskositas $40,67 \pm 0,58$ m.Pa.s, persentase sedimentasi $8,13 \pm 14,08\%$ dan perubahan warna (ΔE) selama penyimpanan $20,09 \pm 0,58$. Gel lidah buaya yang ditambahkan gum arab sebesar 2% berpotensi sebagai *edible coating* pada buah atau sayuran.

Kata kunci: gel lidah buaya, penyimpanan, pelapis yang dapat dimakan, viskositas, suhu, pH

Pendahuluan

Edible coating adalah lapisan tipis pada buah atau sayuran yang dapat dimakan yang bertujuan melindungi komoditas pangan. *Edible coating* tersusun dari bahan seperti hidrokoloid (protein, polisakarida dan alginat), lipid maupun gabungan keduanya. Suput et al. (2015) menyatakan bahwa *edible coating* berpotensi untuk meningkatkan masa simpan buah-buahan karena mampu membentuk matrik pelapis yang berperan sebagai penghambat transpirasi dan laju respirasi sehingga memperlambat kemunduran mutu pangan.

Gel lidah buaya adalah salah satu jenis bahan yang sudah banyak dimanfaatkan sebagai *edible coating*. Gel lidah buaya memiliki karakteristik tidak berasa, tidak berwarna dan tidak berbau (Misir et al., 2014). Polisakarida yang banyak terkandung dalam gel lidah buaya adalah glukomanan dan lignin yang dapat menahan laju transpirasi untuk mempertahankan kesegaran buah. Selain itu, gel lidah buaya juga dapat mengurangi laju respirasi serta mengandung senyawa antimikroba (Kibret et al., 2018). *Edible*

coating berbasis gel lidah buaya telah terbukti mencegah hilangnya kelembaban, mengontrol laju respirasi dan perkembangan pematangan, menunda browning oksidatif dan mengurangi proliferasi mikroorganisme dalam buah-buahan seperti mentimun (Aminudin dan Nawangwulan, 2014), bidara (Mani et al., 2017) dan mangga (Suriati, et al., 2020).

Gel lidah buaya memiliki kelemahan yaitu mudah teroksidasi yang mempengaruhi stabilitasnya yang ditandai dengan adanya perubahan viskositas, warna dan bau (Suriati et al., 2018). Selain itu, gel lidah buaya juga mudah mengalami penurunan kekentalan yang disebabkan karena proses hidrolisis gula sehingga menghasilkan endapan. Misir et al. (2014) menyatakan dalam meningkatkan kualitas gel diperlukan bahan tambahan. Beberapa bahan yang digunakan dalam menstabilkan gel lidah buaya adalah gliserol, asam askorbat, pektin, gum arab dan sorbitol. Penggunaan asam askorbat dilaporkan dapat memperpanjang kestabilan gel lidah buaya selama 5 hari pada suhu dingin dan 2 hari pada suhu ruang namun masih terjadi perpisahan fase pada gel (Suriati et al., 2020). Arifin et al. (2016) melaporkan penggunaan 0,5% gliserol sebagai stabilizer gel lidah buaya dapat memberikan karakteristik gel lidah buaya sebagai *edible coating* yang baik, namun penggunaan gliserol diatas 1% menimbulkan rasa pahit pada gel lidah buaya

Gel lidah buaya dapat dikombinasikan dengan gum arab, bahan penstabil yang memiliki karakteristik yaitu mudah larut dan tidak berwarna (Herawati, 2018). Beberapa penelitian tentang penggunaan gum arab sebagai stabilizer sudah dilakukan yaitu pada produk minuman madu sari apel dengan penambahan 0,05 - 0,15% gum arab (Christiana et al., 2015) serta sirup kulit dan buah nanas apel dengan penambahan 0,01 - 0,05% gum arab (Jumansyah et al., 2017).

Gel lidah buaya mudah terhidrolisis pada suhu ruang (Dhall, 2013), sehingga suhu penyimpanan memiliki peran penting dalam mempertahankan stabilitas gel lidah buaya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi yang tepat dari gum arab dalam menjaga kestabilan gel lidah buaya pada suhu penyimpanan dingin dan ruang sehingga dapat menjadi bahan *edible coating* yang baik.

Bahan dan metode

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah daun lidah buaya yang berasal dari Br. Let Desa Tegalalang, gum arab (*food grade*), asam askorbat (*food grade*), klorin dan aqua destilata. Alat yang digunakan adalah blender (Philip, Indonesia), timbangan digital (Idealife, Indonesia), baskom, Chiller (RSA, Indonesia), sendok pengaduk, bunsen, gelas plastik, sendok, sarung tangan plastik, masker, wadah styrofoam, wadah ukuran besar, pisau, plastik pembungkus, talenan plastik dan kertas saring. Alat-alat yang digunakan dalam analisis adalah jangka sorong, pH-meter (Hanna HI 8424, Eropa), colorimeter (Cs-280, Zhejiang) dan viskometer (fluidimeterNDJ8S).

Metode penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor ke-1 yaitu konsentrasi gum arab yaitu : Konsentrasi gum arab 0% b/v (G_0), 1% b/v (G_1), 2% b/v (G_2), 3% b/v (G_3), dan 4% b/v (G_4). Faktor ke-2 yaitu suhu penyimpanan yang terdiri dari 2 taraf, yaitu suhu dingin ($5 \pm 1^\circ\text{C}$) (T_1) dan suhu ruang ($28 \pm 1^\circ\text{C}$) (T_2). Penelitian diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 3, 6, 9, dan 12. Hari ke-0 merupakan hari saat sampel gel lidah buaya mendapatkan perlakuan awal penelitian. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (Anova) menggunakan SPSS versi 24. Hasil sidik ragam terhadap perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Pelaksanaan penelitian

Lidah buaya yang digunakan adalah jenis *Aloe barbadensis* Miller yang berumur 1 tahun dari Br. Let Desa Tegalalang, Gianyar. Lidah buaya yang diambil yaitu pelepah ketiga sampai keempat dari pangkal bawah karena memiliki tingkat kematangan optimal. Tahap persiapan terdiri dari perendaman lidah buaya dalam larutan Klorin 200 ppm selama 20 menit untuk menghilangkan getah kuning, selanjutnya lidah buaya dibilas dengan air bersih, dan difillet dengan pisau *stainless* untuk mendapatkan potongan daging lidah buaya dengan ukuran 3 x 3 cm. Tahap selanjutnya adalah proses *blanching* potongan daging lidah buaya dengan pencelupan ke dalam air panas ($\pm 80^{\circ}\text{C}$) selama 1 menit, kemudian diblender selama 5 menit untuk mendapatkan sluri gel lidah buaya. Tahapan selanjutnya adalah pemanasan sluri gel lidah buaya selama 10 menit pada suhu 60°C untuk menonaktifkan enzim dan mengurangi kontaminasi mikroba pada gel lidah buaya, dan penambahan asam askorbat sebanyak 0,15% b/v.

Penerapan perlakuan dilakukan dengan menambahkan gum arab pada gel lidah buaya sesuai perlakuan (0%, 1%, 2%, 3% dan 4%) b/v sehingga terdapat 5 formulasi gel lidah buaya. Proses pencampuran larutan dilakukan dengan *hot plate magnetic stirrer* pada suhu 40°C dan diaduk selama 5 menit. Gel lidah buaya kemudian dimasukkan ke dalam botol 100 ml dan masing-masing formulasi disimpan pada suhu dingin ($5 \pm 1^{\circ}\text{C}$) dan suhu ruang ($28 \pm 1^{\circ}\text{C}$). Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 3, 6, 9 dan 12. Hari ke-0 adalah hari yang sama saat pembuatan sampel dan langsung dianalisis sesuai variabel pengamatan.

Parameter penelitian

Parameter yang diamati adalah viskositas, pH, persentase sedimentasi dan perubahan warna ΔE . Viskositas gel lidah buaya diuji menggunakan fluidimeter NDJ8S. Sebelum diukur viskositas, sampel gel lidah buaya sebanyak 250 ml didiamkan pada suhu ruang sehingga suhu gel lidah buaya mencapai $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Sampel diposisikan sampai spindel tercelup. Pengujian dilakukan menggunakan rotor 2 dengan speed 60 rpm. Nilai viskositas dibaca pada fluidimeter hingga diperoleh nilai konstan (Rusanti, 2016). Sedimentasi larutan diuji dengan cara larutan gel lidah buaya dimasukkan ke dalam botol sampel ($D = 3.5$ cm dan $t = 9.5$ cm) sampai setinggi 8 cm, kemudian disimpan pada suhu ruang dan suhu dingin. Persentase sedimentasi larutan didapat dari mengukur ketinggian bagian larutan yang memiliki warna yang berbeda (sedimentasi) dan dibandingkan dengan ketinggian larutan awal dengan rumus sebagai berikut (Sapei et al., 2012).

$$\text{Sedimentasi (\%)} = \frac{\text{ketinggian larutan awal (mm)}}{\text{ketinggian sedimentasi (mm)}} \times 100\%$$

Warna diukur menggunakan Colorimeter (Cs-280) dengan koordinat $L^*a^*b^*$ sebagai ΔE dengan rumus: $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. Warna membaca diambil tiga kali dan rata-rata memberi nilai untuk setiap produk (Palapol et al., 2009) dan derajat keasaman (pH) diuji dengan pH meter (AOAC, 2019).

Hasil dan pembahasan

Nilai pH

Perlakuan konsentrasi gum arab dan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai pH, namun tidak ada interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Hasil uji BNT 5% terhadap nilai pH dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Nilai pH gel lidah buaya dengan penambahan gum arab

Perlakuan	Pengamatan (Hari ke-)				
	0	3	6	9	12
Konsentrasi gum arab 0%	4,86 ± 0,04 a	4,64 ± 0,23 a	4,54 ± 0,16 a	4,40 ± 0,19 a	4,28 ± 0,20 a
Konsentrasi gum arab 1%	4,75 ± 0,00 b	4,59 ± 0,23 b	4,52 ± 0,16 a	4,45 ± 0,22 a	4,29 ± 0,19 a
Konsentrasi gum arab 2%	4,73 ± 0,01 b	4,58 ± 0,23 bc	4,52 ± 0,13 a	4,43 ± 0,22 a	4,29 ± 0,16 a
Konsentrasi gum arab 3%	4,70 ± 0,00 c	4,56 ± 0,21 bc	4,52 ± 0,17 a	4,41 ± 0,22 a	4,26 ± 0,18 a
Konsentrasi gum arab 4%	4,67 ± 0,01 c	4,55 ± 0,21 c	4,51 ± 0,21 a	4,42 ± 0,23 a	4,27 ± 0,18 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Tabel 2. pH gel lidah buaya selama penyimpanan pada suhu berbeda

Perlakuan	Pengamatan (Hari ke-)				
	0	3	6	9	12
Suhu dingin	4,75 ± 0,08 a	4,74 ± 0,05 a	4,64 ± 0,02 a	4,57 ± 0,03 a	4,41 ± 0,02 a
Suhu Ruang	4,73 ± 0,06 a	4,43 ± 0,03 b	4,41 ± 0,02 b	4,27 ± 0,02 b	4,15 ± 0,02 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Pada hari ke-0 dan 3 terjadi kecenderungan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan menyebabkan penurunan pH gel ($p < 0,05$) (Tabel 1), sedangkan pada hari ke 6 sampai dengan 12, tidak ada perbedaan pH yang disebabkan oleh perubahan konsentrasi gum arab. Penurunan nilai pH gel lidah buaya seiring penambahan gum arab disebabkan oleh gum arab bersifat asam karena memiliki gugus asam glukoronat. Gum arab memiliki kandungan asam glukoronat $19,5 \pm 0,2\%$ dan nilai pH alami gum arab berkisar antar 3,9 - 4,5 (Dłuzewska et al., 2014), sehingga mempengaruhi pH gel lidah buaya

Hasil penelitian juga menunjukkan suhu penyimpanan dingin cenderung dapat mempertahankan nilai pH gel lidah buaya dibandingkan dengan suhu ruang. Penyimpanan suhu ruang hari ke 3 sampai 12, terjadi penurunan pH gel lidah buaya lebih besar dibandingkan pada penyimpanan dingin (Tabel 2). Suhu dingin dapat menjaga kestabilan hidrokoloid karena suhu rendah menghambat pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim (Dhall, 2013). Pada suhu ruang, pertumbuhan mikroba pada produk pangan lebih cepat dibandingkan suhu dingin. Keberadaan bakteri pada produk dapat menguraikan karbohidrat menjadi asam-asam organik sehingga menurunkan pH larutan. Gel lidah buaya mengandung banyak senyawa karbohidrat seperti selulosa, gula reduksi, mannan asetat, arabinogalaktan, xilan, mannan murni, zat pektik, glukomanan, glukogalc-tomannan dan galaktan (Misir et al., 2014) yang dapat menjadi media tumbuh mikroba. Hasil penelitian ini sejalan dengan Suriati et al., (2018) yang menyatakan keberadaan bakteri pada gel lidah buaya mengakibatkan terjadi fermentasi spontan yang menghasilkan asam organik.

Viskositas (*m.Pa.s*)

Pada pengamatan hari ke-0, penambahan gum arab yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% berpengaruh nyata terhadap viskositas gel, sementara suhu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap viskositas (Tabel 4), serta tidak ada interaksi antara penambahan gum arab dan suhu penyimpanan.

Tabel 3. Viskositas gel lidah buaya dengan penambahan gum arab pada hari ke-0

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-0
Konsentrasi gum arab 0%	36,75 ± 0,12 e
Konsentrasi gum arab 1%	40,50 ± 0,00 d
Konsentrasi gum arab 2%	43,25 ± 0,12 c
Konsentrasi gum arab 3%	46,08 ± 0,12 b
Konsentrasi gum arab 4%	47,08 ± 0,11 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Pada Tabel 3 terlihat semakin tinggi konsentrasi gum arab, semakin tinggi viskositas gel lidah buaya. Viskositas tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi gum arab 4% sebesar $47,083 \pm 0,118$ m.Pa.s

Tabel 4. Viskositas gel lidah buaya hari ke-0 pada suhu yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-0
Suhu Dingin	$42,70 \pm 4,15$ a
Suhu Ruang	$42,77 \pm 4,15$ a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Pengamatan hari ke 3, 6, 9 dan 12 terdapat pengaruh penambahan gum arab dan suhu penyimpanan terhadap viskositas gel lidah buaya, serta terjadi interaksi antara kedua perlakuan. Konsentrasi gum arab yang lebih tinggi meningkatkan nilai viskositas gel lidah buaya, baik pada suhu dingin dan suhu ruang. Namun, perlakuan penambahan gum arab dengan suhu penyimpanan dingin mempunyai nilai viskositas gel lidah lebih tinggi (Tabel 5). Viskositas gel lidah buaya tertinggi pada penyimpanan hari ke-12 diperoleh pada perlakuan penambahan gum arab 4% dan penyimpanan pada suhu dingin sebesar $41,00 \pm 2,65$ m.Pa.s sedangkan viskositas gel lidah buaya terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan gum arab dan disimpan pada suhu ruang sebesar $8,83 \pm 0,29$ m.Pa.s

Tabel 5. Viskositas (m.Pa.s) gel lidah buaya dengan penambahan gum arab dan penyimpanan pada suhu berbeda pada hari ke-3, 6, 9 dan 12

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-			
	3	6	9	12
Gum arab 0%, Suhu Dingin	$36,83 \pm 0,76$ d	$36,33 \pm 0,58$ d	$36,67 \pm 1,53$ b	$35,17 \pm 1,26$ b
Gum arab 1%, Suhu Dingin	$40,50 \pm 0,50$ c	$39,50 \pm 0,50$ cd	$38,33 \pm 1,23$ b	$37,33 \pm 1,53$ b
Gum arab 2%, Suhu Dingin	$43,33 \pm 0,76$ b	$42,17 \pm 0,29$ bc	$40,67 \pm 0,57$ a	$40,17 \pm 1,23$ a
Gum arab 3%, Suhu Dingin	$46,17 \pm 0,76$ a	$44,83 \pm 0,76$ ab	$40,83 \pm 0,57$ a	$40,33 \pm 1,53$ a
Gum arab 4%, Suhu Dingin	$47,00 \pm 0,50$ a	$46,00 \pm 0,87$ a	$41,83 \pm 0,76$ a	$41,00 \pm 2,65$ a
Gum arab 0%, Suhu Ruang	$14,83 \pm 2,25$ g	$12,83 \pm 1,53$ g	$9,17 \pm 0,76$ f	$8,83 \pm 0,29$ f
Gum arab 1%, Suhu Ruang	$16,83 \pm 1,76$ g	$14,67 \pm 1,04$ a	$14,83 \pm 0,76$ e	$13,99 \pm 0,50$ e
Gum arab 2%, Suhu Ruang	$25,80 \pm 0,75$ f	$20,33 \pm 5,35$ f	$18,17 \pm 1,26$ d	$17,17 \pm 1,04$ d
Gum arab 3%, Suhu Ruang	$33,50 \pm 1,83$ e	$22,33 \pm 0,29$ f	$21,83 \pm 2,02$ c	$23,17 \pm 1,53$ c
Gum arab 4%, Suhu Ruang	$35,50 \pm 1,00$ de	$30,83 \pm 1,04$ e	$23,67 \pm 1,61$ c	$23,00 \pm 0,50$ c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Gum arab mengandung gugus hidroksil (-OH) sehingga mampu mengikat air dalam suatu bahan (Christiana et al., 2015), pernyataan tersebut didukung oleh Dłuzewska et al., (2014) menyatakan gum arab bersifat hidrofilik yang berarti mampu mengikat air dalam bahan. Peningkatan konsentrasi gum arab yang ditambahkan pada gel lidah buaya baik yang disimpan pada suhu dingin maupun ruang menyebabkan bobot molekul gum arab dalam larutan semakin meningkat. Konsentrasi larutan menunjukkan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume sehingga semakin tinggi konsentrasi maka jumlah molekul pada larutan menjadi semakin banyak. Hal ini menyebabkan semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi sehingga viskositasnya juga semakin tinggi. Viskositas berbanding lurus dengan berat molekul solute, adanya solute yang berat akan menghambat atau memberi beban yang berat pada cairan sehingga menaikkan viskositas (Lumbantoruan dan Yulianti, 2016).

Peningkatan viskositas akibat penambahan konsentrasi gum arab pada suhu penyimpanan dingin lebih mampu dipertahankan dibandingkan pada suhu ruang, sehingga gel lidah buaya yang disimpan pada suhu ruang memiliki viskositas yang lebih kecil. Gel lidah buaya mudah terhidrolisis pada suhu ruang sehingga kekentalan gel lidah buaya menurun drastis (Suriati et al., 2020).

Sedimentasi larutan (%)

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat pada hari ke-0 tidak terdapat sedimentasi pada sampel sehingga persentase sedimentasi bernilai 0.000%. Hari ke-0 adalah hari yang sama saat pembuatan sampel dan hasil pengamatan menunjukkan semua larutan homogen dan tidak terdapat sedimentasi pada sampel. Pengamatan sedimentasi selanjutnya dilakukan pada hari ke 3, 6, 9 dan 12.

Tabel 6. Persentase sedimentasi (%) gel lidah buaya dengan penambahan gum arab dan penyimpanan pada suhu berbeda

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-				
	0	3	6	9	12
Gum arab 0%, Suhu Dingin	0,00 ± 0,00 a	34,13 ± 2,69 e	36,64 ± 2,19 c	38,29 ± 1,71 cd	37,47 ± 3,01 de
Gum arab 1%, Suhu Dingin	0,00 ± 0,00 a	0,00 ± 0,00 bc	18,65 ± 16,48 d	37,18 ± 2,26 cd	40,10 ± 3,39 d
Gum arab 2%, Suhu Dingin	0,00 ± 0,00 a	0,00 ± 0,00 e	0,00 ± 0,00 e	8,13 ± 14,08 e	34,30 ± 3,13 ef
Gum arab 3%, Suhu Dingin	0,00 ± 0,00 a	0,00 ± 0,00 de	70,19 ± 7,63 a	50,17 ± 3,71 b	48,97 ± 1,88 c
Gum arab 4%, Suhu Dingin	0,00 ± 0,00 a	73,78 ± 1,06 a	73,78 ± 1,06 a	70,88 ± 2,21 a	71,70 ± 2,55 a
Gum arab 0%, Suhu Ruang	0,00 ± 0,00 a	31,40 ± 0,63 bc	31,40 ± 0,63 cd	31,40 ± 0,63 d	32,23 ± 1,05 f
Gum arab 1%, Suhu Ruang	0,00 ± 0,00 a	31,99 ± 1,43 cd	31,99 ± 1,43 cd	31,19 ± 1,89 d	34,83 ± 1,64 ef
Gum arab 2%, Suhu Ruang	0,00 ± 0,00 a	35,48 ± 1,15 a	35,48 ± 1,15 cd	37,10 ± 1,66 cd	37,11 ± 1,66 de
Gum arab 3%, Suhu Ruang	0,00 ± 0,00 a	42,62 ± 0,11 de	42,62 ± 0,12 bc	44,65 ± 3,57 bc	48,79 ± 2,45 c
Gum arab 4%, Suhu Ruang	0,00 ± 0,00 a	50,57 ± 2,62 ab	50,57 ± 2,62 b	51,82 ± 2,18 b	53,88 ± 1,55 d

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Pengaruh penambahan konsentrasi gum arab dan suhu penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) serta terdapat interaksi antar kedua perlakuan tersebut terhadap sedimentasi gel lidah buaya (Tabel 6). Sampai dengan hari ke-3 penyimpanan, penambahan gum arab dengan konsentrasi 1%, 2 % dan 3% mampu menjaga kestabilan gel lidah buaya selama penyimpanan sehingga tidak terbentuk sedimentasi larutan selama penyimpanan dingin. (nilai persentase sedimentasi 0.000%). Sementara, gel lidah buaya tanpa penambahan gum arab memiliki nilai persentase sedimentasi sebesar $34,13 \pm 2,69$ % dan pada perlakuan penambahan gum arab 4% terjadi pembentukan sedimentasi sebesar $73,78 \pm 1,06$ %. Sampai dengan pengamatan hari ke-6 pada suhu dingin, hanya gel lidah buaya dengan penambahan gum arab 2% yang tidak menghasilkan sedimentasi gel (persentase sedimentasi 0.000%). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi gum arab 2% merupakan konsentrasi optimal yang mampu menstabilkan gel lidah buaya hingga hari ke-6 pada penyimpanan suhu dingin. Sebaliknya pada penyimpanan suhu ruang, penambahan gum arab sebesar 1-4% menghasilkan persentase sedimen yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan gum arab selama penyimpanan 3-12 hari. Hal ini mengindikasikan bahwa gel lidah buaya cenderung lebih stabil saat disimpan pada suhu dingin karena aktivitas enzim dan pertumbuhan mikroba dapat terhambat.

Terbentuknya sedimentasi larutan merupakan salah satu penurunan mutu gel selama penyimpanan. Gel lidah buaya cepat mengalami penurunan mutu karena cairan gel lidah buaya yang mudah teroksidasi karena mengandung enzim oksidase. Penambahan gum arab dapat menjadi penghalang gel lidah buaya kontak langsung dengan oksigen sehingga proses oksidasi terhambat serta menstabilkan struktur jaringan gel lidah buaya. Selain itu, gum arab dapat menjadi koloid pelindung yang membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang lain sehingga melindungi muatan koloid dan mencegah terbentuknya koagulasi (Phillips dan Williams, 2009). Namun pada penambahan gum arab 4% terjadi kenaikan persentase sedimentasi gel sebesar $73,78 \pm 1,06$. Penambahan gum arab pada konsentrasi lebih dari 3% dapat meningkatkan jumlah molekul pada larutan dan diduga membuat larutan menjadi jenuh sehingga tidak dapat terlarut sempurna. Konsentrasi yang lebih tinggi akan meningkatkan total padatan terlarut sehingga selama penyimpanan, pembentukan sedimentasi larutan juga semakin banyak (Tantono et al., 2017).

Perubahan warna (ΔE)

Perubahan warna (ΔE) merupakan perbedaan warna gel lidah buaya pada hari ke-0 dengan warna gel pada pengamatan berikutnya sehingga data pengamatan ΔE dimulai pada hari ke-3 karena hari ke-0 digunakan sebagai kontrol. Pada pengamatan hari ke-3, perlakuan penambahan gum arab dan perlakuan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap perubahan warna ($P < 0,05$) (Tabel 7 dan Tabel 8), namun tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 7. Perubahan warna (ΔE) gel lidah buaya dengan penambahan gum arab pada pengamatan hari ke-3

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-3
Konsentrasi gum arab 0%	$5,67 \pm 2,59$ c
Konsentrasi gum arab 1%	$6,50 \pm 1,42$ b
Konsentrasi gum arab 2%	$6,92 \pm 2,00$ ab
Konsentrasi gum arab 3%	$6,67 \pm 1,65$ b
Konsentrasi gum arab 4%	$7,27 \pm 2,22$ a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Tabel 8. Perubahan warna (ΔE) gel lidah buaya selama penyimpanan pada suhu berbeda pada pengamatan hari ke-3

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-3
Suhu Dingin	$5,21 \pm 0,77$ b
Suhu Ruang	$8,00 \pm 0,58$ a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Pada pengamatan hari ke 6 - 12, suhu penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap perubahan warna gel lidah buaya, dan terdapat interaksi antara perlakuan penambahan gum arab dan suhu penyimpanan (Tabel 9).

Tabel 9. Perubahan warna (ΔE) gel lidah buaya akibat ragam konsentrasi gum arab pada hari pengamatan berbeda serta penyimpanan pada suhu dingin dan suhu ruang.

Perlakuan	Pengamatan Hari ke-		
	6	9	12
Gum arab 0%, Suhu Dingin	$8,75 \pm 1,78$ d	$10,48 \pm 1,76$ bc	$10,92 \pm 1,76$ bc
Gum arab 1%, Suhu Dingin	$8,47 \pm 0,55$ cd	$10,09 \pm 0,58$ cd	$10,53 \pm 0,47$ cd
Gum arab 2%, Suhu Dingin	$8,00 \pm 0,01$ bc	$8,64 \pm 0,49$ cd	$9,11 \pm 0,41$ de
Gum arab 3%, Suhu Dingin	$7,34 \pm 1,16$ ab	$8,09 \pm 1,16$ e	$8,54 \pm 1,16$ e
Gum arab 4%, Suhu Dingin	$6,77 \pm 0,16$ a	$8,18 \pm 0,57$ e	$8,31 \pm 0,64$ e
Gum arab 0%, Suhu Ruang	$10,00 \pm 0,01$ cd	$11,65 \pm 0,08$ abc	$11,99 \pm 0,07$ abc
Gum arab 1%, Suhu Ruang	$10,01 \pm 0,01$ bcd	$11,59 \pm 0,24$ bc	$11,85 \pm 0,24$ bc
Gum arab 2%, Suhu Ruang	$10,84 \pm 0,76$ ab	$11,86 \pm 0,76$ ab	$12,19 \pm 0,76$ ab
Gum arab 3%, Suhu Ruang	$10,67 \pm 0,58$ a	$11,92 \pm 0,52$ ab	$12,26 \pm 0,46$ ab
Gum arab 4%, Suhu Ruang	$11,34 \pm 1,53$ a	$13,14 \pm 1,40$ a	$13,50 \pm 1,36$ a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Berdasarkan hasil penelitian, terjadi peningkatan nilai ΔE baik pada penyimpanan suhu dingin maupun suhu ruang, dan perubahan warna gel lidah buaya pada suhu ruang lebih tinggi. Demikian pula lama penyimpanan juga meningkatkan nilai ΔE^* gel lidah buaya. Proses perubahan warna diakibatkan karena adanya kuinon dan antrakuinon dalam gel lidah buaya yang jika terdapat cahaya akan menyebabkan perubahan warna menjadi kemerah-merahan dan akhirnya membentuk warna coklat (Suriati et al., 2020). Perubahan warna tersebut disebabkan karena gel lidah buaya mengalami oksidasi yang disebabkan oleh enzim, cahaya, udara dan mikroba (Pirzadeh dan Aminlari, 2019). Kestabilan gel lidah buaya yang dilihat dari warna, kekentalan dan terbentuknya endapan dipengaruhi oleh beberapa factor seperti udara, cahaya, panas dan mikroba (Suriati et al., 2018).

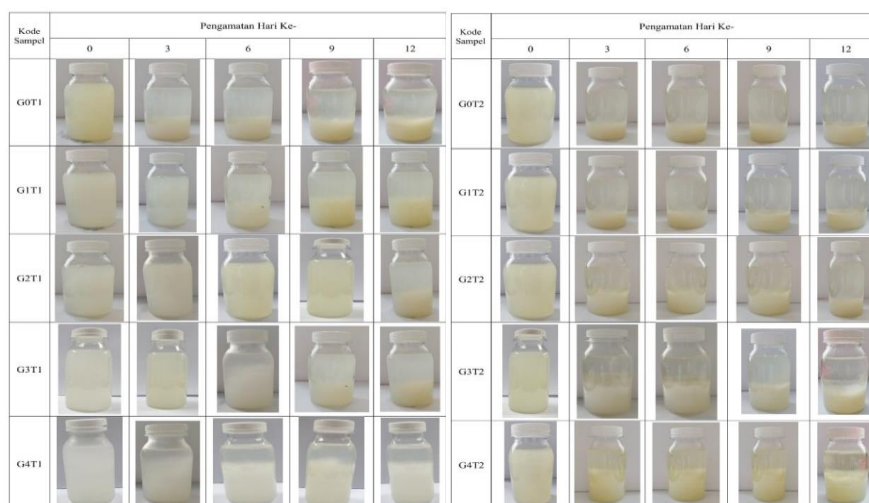
Perlakuan terbaik dari penelitian

Berdasarkan pengamatan stabilisasi gel lidah buaya diperoleh hasil bahwa penambahan gum arab 2% pada suhu penyimpanan dingin merupakan perlakuan terbaik untuk menstabilkan gel lidah buaya (Tabel 10). Gambar gel lidah buaya yang ditambahkan gum arab pada selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 10. Karakteristik gel lidah buaya yang ditambahkan gum arab 2% pada penyimpanan suhu dingin

Variabel pengamatan	Pengamatan hari ke-				
	0	3	6	9	12
pH	4,74 ± 0,02	4,74 ± 0,02	4,61 ± 0,02	4,58 ± 0,04	4,41 ± 0,02
Viskositas (m.Pa.s)	43,17 ± 0,58	43,33 ± 0,76	42,17 ± 0,29	40,67 ± 0,58	40,17 ± 1,26
Persentase Sedimentasi (%)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	8,13 ± 14,08	34,30 ± 3,13
Perubahan warna (ΔE)	0,00 ± 0,00	5,50 ± 0,01	8,00 ± 0,01	10,09 ± 0,58	9,11 ± 0,41

Perlakuan konsentrasi gum arab 2 % mampu mempertahankan viskositas, pH, persentase sedimentasi dan perubahan warna pada gel lidah buaya selama penyimpanan. Penambahan gum arab lebih dari 2% menyebabkan pembentukan koagulasi yang lebih cepat karena penambahan gum arab dapat meningkatkan total padatan larutan (Tantono et al., 2017). Suhu penyimpanan dingin mampu menjaga kestabilan gel lidah buaya karena pada suhu dingin aktivitas mikroba dan enzim terhambat.



Keterangan : G0T1 : Gel lidah buaya tanpa gum arab pada suhu dingin, G1T1 : Gel lidah buaya dengan gum arab 1% pada suhu dingin, G2T1 : Gel lidah buaya dengan gum arab 2% pada suhu dingin, G3T1 : Gel lidah buaya dengan gum arab 3% pada suhu dingin, G4T1 : Gel lidah buaya dengan gum arab 4% pada suhu dingin, G0T2 : Gel lidah buaya tanpa gum arab pada suhu ruang, G1T2 : Gel lidah buaya dengan gum arab 1% pada suhu ruang, G2T2 : Gel lidah buaya dengan gum arab 2% pada suhu ruang, G3T2 : Gel lidah buaya dengan gum arab 3% pada suhu ruang, G4T2 : Gel lidah buaya dengan gum arab 4% pada suhu ruang

Gambar 1. Pengamatan gel lidah buaya selama penyimpanan

Gel lidah buaya yang ditambahkan gum arab berpotensi menjadi *edible coating* pada buah dengan karakteristik kulit tipis seperti buah stroberi. Buah dengan kulit tipis sangat mudah terinfeksi oleh mikroorganisme sehingga mempercepat pembusukan. Menurut Janurianti et al., (2021) gel lidah buaya yang ditambahkan gum arab memiliki aktivitas antibakteri terhadap Bakteri *S. aureus*, *S. mutans*, *E. coli*, and *K. pneumoniae* sehingga dapat mengurangi kerusakan buah akibat mikroorganisme. Selain dapat menstabilkan gel lidah buaya, gum arab juga dapat mempertahankan tekstur buah karena kandungan garam magnesium, potasium dan kalsium yang dapat dapat melindungi kompartmen sel (Ioannou, 2013)

Kesimpulan

Penambahan gum arab dan suhu penyimpanan berpengaruh terhadap pH, viskositas, persentase sedimentasi, warna L dan perubahan warna (ΔE) gel lidah buaya. Perlakuan terbaik diperoleh pada

perlakuan gum arab 2% pada suhu penyimpanan dingin ($5 \pm 1^\circ\text{C}$), dengan lama penyimpanan yang masih dapat dipertahankan selama 9 hari, dengan nilai pH $4,58 \pm 0,04$, viskositas $40,67 \pm 0,58$ m.Pa.s, sedimentasi $8,13 \pm 14,08\%$ dan perubahan warna (ΔE) $20,09 \pm 0,58$.

Saran

Aplikasi gel lidah buaya dengan penambahan 2% gum arab sebagai *edible coating* pada buah segar atau buah potong perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas bahan pelapis ini dalam memperlambat kemunduran mutu buah.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, Koordinator Program Studi Magister Teknologi Pangan Universitas Udayana, Kepala laboratorium Laboratorium Analisis Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa Denpasar dan Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Udayana atas fasilitas pelaksanaan penelitian ini.

Daftar pustaka

- Aminudin, & Nawangwulan. (2014). Pengaruh edible coating gel lidah buaya (*Aloe vera* linne) terhadap mutu dan umur simpan mentimun. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 14 (1), 1–12. [10.33751/ekol.v14i1.129](https://doi.org/10.33751/ekol.v14i1.129)
- AOAC. (2019). *Official methods of analysis Association of Official and Analytical Chemists 17th Ed.*
- Arifin, H. R., Setiasih, I. S., & Hamdani, J. S. (2016). Pengaruh penambahan gliserol terhadap karakteristik penyalut edibel gel lidah buaya (*Aloe Vera*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 6–9. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.31>
- Christiana, M. A., Radiati, L. E., & Purwadi. (2015). Effect of gum arabic on organoleptic, color, pH, viscosity, and turbidity of apple concentrated honey drink. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(2), 46–53. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2015.010.02.5>
- Dhall, R. K. (2013). Advances in edible coatings for fresh fruits and vegetables : a review critical reviews in food science and nutrition advances in edible coatings for fresh fruits and vegetables : A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 53(5), 435–450. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.541568>
- Dłuzewska, E., Jakubczak, K., & Florowska, A. (2014). Effect of gum arabic and gum ghatti on the stability of beverage emulsions. *Italian Journal of Food Science*, 26(2), 142–147.
- Herawati, H. (2018). Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan nonpangan bermutu. *Potensi Hidrokoloid Seba*, 37(1), 17–25. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25>
- Ioannou, I. (2013). Prevention of enzymatic browning in fruits and vegetables. *European Scientific Journal*, 9(30), 310–341. <https://doi.org/10.1021/bk-1995-0600.ch004>
- Jannah, F., Zulkifli, Handayani, T. T., & Lande, M. L. (2018). Interaksi antara asam benzoat dan temperatur terhadap browning jus buah belimbing manis (*Averrhoa carambola* L.). *J. Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1–9).
- Janurianti, N. M. D., Utama, I.M.S & Gunam, I.B.W. (2021). Antibacterial activity of aloe vera gel-based edible coating with the addition of gum arabic and ascorbic acid. *AJARCODE | Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v5i1.59>
- Jumansyah, H., Johan, V. S., & Rahmayuni. (2017). Penambahan gum arab terhadap mutu sirup kulit dan buah nanas (*Ananas comosus* L Merr.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(1), 1–15.
- Kibret, B., Alemayehu, I., Endale, M., & Endale, D. A. (2018). Comparative study of the antibacterial activity of leaves of croton macrostachyus and aloe vera. *Advances in Life Science and Technology*, 54(1),

22–28.

- Lumbantoruan, P., & Yulianti, E. (2016). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Jurnal Sainmatika*, 13(2), 26–34.
- Mani, A., Jain, N., Singh, A. K., & Sinha, M. (2017). Effects of aloe vera edible coating on quality and postharvest physiology of ber (*Zizyphus Mauritiana* Lamk.) under ambient storage conditions. *Annals of Horticulture*, 10(2), 138. <https://doi.org/10.5958/0976-4623.2017.00024.x>
- Misir, J., H. Brishti, F., & M. Hoque, M. (2014). Aloe vera gel as a novel edible coating for fresh fruits: A review. *American Journal of Food Science and Technology*, 2(3), 93–97. <https://doi.org/10.12691/ajfst-2-3-3>
- Palapol, Y., Ketsa, S., Stevenson, D., Cooney, J. M., Allan, A. C., & Ferguson, I. B. (2009). Colour development and quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during ripening and after harvest. *Postharvest Biology and Technology*, 51(3), 349–353. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.08.003>
- Phillips, G. O., & Williams, P. A. (2009). *Handbook of hydrocolloids (incl. Alginates)*. In *Handbook of Hydrocolloids* (second Edition).
- Pirzadeh, M., & Aminlari, M. (2019). Effects on the physiochemical properties of stored pomegranate seeds by the application of aloe vera gel as coating agent. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(4), 4543–4547. <https://doi.org/10.48084/etasr.2949>
- Rusanti, W. D. (2016). Pengaruh penambahan lidah buaya (*Aloe vera* L .) terhadap kekentalan dan derajat keasaman (pH) pada minuman yogurt. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, November, 1–3.
- Sapei, L., Naqvi, M. A., & Rousseau, D. (2012). Stability and release properties of double emulsions for food applications. *Food Hydrocolloids*, 27(2), 316–323. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.10.008>
- Suput, D., Lazic, V., Popovic, S., & Hromis, N. (2015). Edible films and coatings: Sources, properties and application. *Food and Feed Research*, 42(1), 11–22. <https://doi.org/10.5937/ffr1501011s>
- Suriati, L., Mangku, I. G. P., & Rudianta, I. N. (2018). The characteristics of aloe vera gel as an edible coating. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 207(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/207/1/012051>
- Suriati, L., Utama, I. M. S., Harjosuwono, B. A., & Gunam, I. B. W. (2020). Stability aloe vera gel as edible coating. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 411(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/411/1/012053>
- Suriati, L., Utama, I.M.S., Harsojuwono, B.A., & Gunam, I.B.W. (2020). Incorporating additives for stability of Aloe gel potentially as an edible coating. *AIMS Agriculture and Food*, 5(3), 327–336. <https://doi.org/10.3934/agrfood.2020.3.327>
- Suriati, Luh, Utama, I. M. S., Harsojuwono, B. A., and Gunam, I. B. W. (2020). Ecogel incorporated with nano-additives to increase shelf-life of fresh-cut mango. *Journal of Applied Horticulture*, 22(3), 189–195. <https://doi.org/10.3934/agrfood.2020.3.327>
- Tantono, E., Effendi2, R., & Hamzah, F. H. (2017). Variasi rasio bahan penstabil cmc(carboxy methyl cellulose) dan gum arab terhadap mutu velva alpukat (*Parsea americana* Mill.). *Jom Faperta*, 4(1), 72–76.
- Tran, Q. N. M., Mimoto, H., Koyama, M., & Nakasaki, K. (2019). Lactic acid bacteria modulate organic acid production during early stages of food waste composting. *Science of the Total Environment*, 687, 341–347. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.113>