



Efektivitas *Edible Coating Spray* Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Daun Sirih (*Piper betle*) Sebagai *Sanitizer* Pangan

Afif Fadhil Azmi¹, Insan Kamil¹, Namira Alifah Fahiratunnisa², Julianti Pramita¹, Yuninta Maulidia¹, Rafika Sari^{1*}

¹Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

²Prodi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

INFO ARTIKEL

A B S T R A K

Sejarah artikel:

Penerimaan naskah: 16
September 2021
Penerimaan naskah revisi: 27
Desember 2021
Disetujui untuk dipublikasikan: 22
Mei 2023

Kata kunci :

edible coating,
lidah, *sanitizer*
buah sirih.

Daun sirih dan lidah buaya memiliki sifat antibakteri yang dibuktikan dengan adanya kandungan zat aktif dan senyawa organik lainnya. Aktivitas antibakteri pada kedua tanaman tersebut dipengaruhi oleh adanya metabolit sekunder seperti glukomanan dan fenol yang ada pada lidah buaya serta fenol, saponin dan flavonoid pada daun sirih. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mekanisme serta aktivitas kombinasi gel lidah buaya dan daun sirih dalam bentuk sediaan *edible coating spray* sebagai *sanitizer* pangan. Metode yang digunakan adalah eksperimental murni (*true experiment design*) in vitro dengan desain rancangan acak lengkap (*completely randomized design*). Kemudian, untuk menguji kinerja aktivitas antibakteri digunakan metode difusi kertas cakram terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat aktivitas penghambatan dari sediaan terhadap kedua bakteri uji. Zona hambat yang paling besar dimiliki oleh sediaan dengan konsentrasi 100% dengan kategori hambat sangat kuat terhadap *Escherichia coli* dan kategori kuat pada *Staphylococcus aureus*. Uji *one way* ANOVA dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* menunjukkan angka signifikan $p < 0,05$ yang merepresentasikan adanya perbedaan bermakna pada kebusukan buah terhadap perlakuan kontrol dengan konsentrasi 100%, sedangkan terhadap perlakuan kontrol dengan konsentrasi 50% dan konsentrasi 30% tidak terdapat perbedaan bermakna. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka sediaan dalam bentuk *edible coating spray* efektif meningkatkan ketahanan pangan di masa pandemi dan mengurangi angka kerugian bagi para petani buah dan sayur.

Kata kunci : *edible coating*, lidah, *sanitizer* buah sirih

Effectiveness of Edible Coating Spray Gel Aloe Vera (*Aloe vera*) and Betel Leaf (*Piper betle*) as Food Sanitizers

Keywords:

aloe vera, *betel*,
edible coating,
sanitizer

A B S T R A C T

Betel leaf and aloe vera have antibacterial properties as evidenced by the presence of active substances and other organic compounds. The antibacterial activity of both plants was influenced by the presence of secondary metabolites such as glucomannan and phenol in aloe vera and phenol, saponin and flavonoid in betel leaf. This study was conducted to determine the mechanism and activity of the combination of aloe vera gel and betel leaf in the form of edible coating spray as a food sanitizer. The method used is a true experimental design in vitro with a completely randomized design. Then, to test the performance of antibacterial activity, the paper disc diffusion method was used against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. The results showed that there was an inhibitory activity of the preparation against the two test bacteria. The largest inhibition zone was owned by the preparation with a concentration of 100% with a very strong inhibition category against *Escherichia coli* and a strong category for *Staphylococcus aureus*. One way ANOVA test followed by Post Hoc Test showed a significant number of $p < 0.05$ which represented a significant difference in fruit rot against the control treatment with a concentration of 100%, while against the control treatment with a concentration of 50% and a concentration of 30% there was no significant difference. Based on the results of this study, the preparation in the form of edible coating spray is effective in increasing food security during the pandemic and reducing losses for fruits and vegetables.

Keywords: *aloe vera*, *betel*, *edible coating*, *sanitizer*

1. Pendahuluan

Produk pertanian hasil pemanenan yang siap untuk dipasarkan dikenal sebagai produk pasca panen(1). Kurang efektifnya penanganan produk pasca panen merupakan suatu permasalahan serius saat ini karena menurunkan mutu produk pasca panen(2). Hal tersebut berdampak pada kerugian ekonomi bagi para petani, dengan data kerugian akibat hilangnya kualitas dan kuantitas produk pasca panen sebesar 5-25% di negara maju dan 20-25% di negara berkembang seperti Indonesia (3). Kebijakan ketahanan pangan merupakan kunci dalam menghadapi pandemi Covid-19 saat ini(4). Pandemi Covid-19 tentunya memberikan dampak terhadap ekonomi, hal ini dikarenakan ketersediaan pangan yang tidak dapat memenuhi kebutuhan dapat menciptakan ketidakstabilan ekonomi yang berdampak pada munculnya berbagai gejala sosial dan politik sehingga dapat mengancam stabilitas Nasional(5).

Pentingnya penanganan produk pasca panen yang efektif dapat mengurangi hilangnya mutu produk selama penyimpanan. Ketahanan pangan sangat bergantung pada ketahanan produk pasca panen. Penanganan produk pasca panen dapat menurunkan 15-40% kerugian akibat pembusukan, kerusakan saat distribusi pangan, dan kehilangan produk selama penyimpanan(6).

Beberapa upaya pengawetan produk pasca panen terutama pada varietas sayuran antara lain dengan penurunan kadar air, penyimpanan pada suhu rendah dan penambahan zat aditif sebagai bahan pengawet. Namun, solusi tersebut masih kurang efektif karena masih terdapat beberapa kelemahan. Penurunan kadar air yang dilakukan dengan pengeringan akan membuat sayuran tidak segar lagi (keriput) dan menjadikan sayuran berwarna kekuningan. Keterbatasan masyarakat yang memiliki lemari es juga membuat penyimpanan pada suhu dingin tidak bisa dilakukan oleh setiap warga. Sementara itu, penambahan zat kimia biasanya menimbulkan efek samping, apalagi jika zat pengawet yang digunakan bukan merupakan pengawet bahan pangan yang nantinya juga diperkirakan akan menimbulkan permasalahan baru(7).

Pengaplikasian *edible coating* sebagai solusi alternatif diyakini mampu memperpanjang masa simpan buah dan sayuran segar. *Edible coating* merupakan lapisan tipis yang merata dan dibuat dari bahan yang tentunya aman untuk dikonsumsi serta *biodegradable*. *Edible coating* pun dapat menjaga kelembaban (*barrier*) dengan mengurangi kehilangan air dan laju respirasi, mempertahankan tekstur dan dapat memperpanjang umur simpan dari buah tersebut. Material yang dapat digunakan untuk membuat *edible coating* adalah turunan dari polisakarida, protein dan lemak(8).

Tanaman lidah buaya diyakini mengandung lebih dari 75 senyawa bioaktif. Salah satunya yaitu glukomanan atau asam pektat yang merupakan turunan dari senyawa polisakarida. Komponen berupa glukomanan dalam lidah

buaya ini sangat berguna dalam menghambat kerusakan pasca panen hasil pertanian karena memiliki sifat antimikroba dan antioksidan (9). Selain itu, besarnya produksi lidah buaya pada tahun 2018 terkhusus di daerah Kalimantan Barat dinilai tergolong besar yaitu sekitar 9.673.293.000 kg sehingga perlu mendapatkan perhatian lebih. Jumlah yang dikategorikan sangat besar tersebut perlu dimanfaatkan secara optimal dengan melakukan pengolahan lebih lanjut(10).

Selain tanaman lidah buaya tanaman daun sirih juga diyakini mengandung berbagai senyawa bermanfaat seperti saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Senyawa saponin diyakini memiliki aktivitas antimikroba karena dapat merusak membran sitoplasma dan membunuh sel bakteri. Selain itu, aktivitas antibakteri pada senyawa flavonoid juga mampu mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Kandungan yang terdapat pada minyak atsiri juga memberikan aroma khas serta terdapat kandungan fenol alam di dalamnya. Fenol alam ini memiliki daya antiseptik lima kali lebih kuat dari fenol biasa karena dapat menjadi toksik dalam protoplasma, mengendapkan protein sel bakteri serta dapat merusak dan menembus dinding bakteri tersebut(11).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam terkait efektivitas *edible coating* gel lidah buaya dan daun sirih dalam sediaan *spray* sebagai *sanitizer* sekaligus pengawet alami buah dan sayuran segar. Dengan adanya produk *edible coating spray* yang inovatif, efektif dan tepat guna ini diharapkan dapat memperkuat ketahanan pangan sebagai bentuk dukungan kepada pemerintah dalam menangani masalah ketahanan pangan di masa pandemi ini, serta mengurangi angka kerugian bagi para petani terhadap produk pasca panen.

2. Metode

Penelitian ini merupakan riset jenis empirik yang dilaksanakan melalui konsep *blended*, yaitu kombinasi dari dua unsur antara lain secara *virtual* (online), (*daring*) dan laboratorium/lapangan (*luring/luar jaringan*) dengan tetap menerapkan protokol kesehatan yang ketat dengan melakukan pemeriksaan tes *swab* antigen sebelum pelaksanaan penelitian di Laboratorium. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah apel, tomat, mentimun, anggur, terong, dan mangga. Masing-masing sampel disortasi berdasarkan keseragaman warna dan kesegaran kulit.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu akuades, media NB, media MHA, *handscoon*, masker medis, alkohol 70%, stok bakteri *E. coli*, stok bakteri *S. aureus*, *hand sanitizer*, lidah buaya, daun sirih, gliserol, apel, tomat,

mentimun, mangga, terong, dan anggur.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapas steril, plastik, pembungkus kertas, petri dish, labu erlenmeyer, batang pengaduk, tabung reaksi, spirtus, bunsen, kertas manila, kertas cakram, termometer, pipet tips, *microtube*, *micropipette*, inkubator, autoklaf, *laminar air flow*, *hot plate magnetic stirrer* dan *vortex*.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Infusa dan Sediaan *Edible Coating Spray*

Pembuatan infusa dilakukan dengan 75 gram daun sirih dan lidah buaya segar dipisahkan dari kotoran dan bahan asing, dicuci, ditiriskan, dan dirajang. Daging lidah buaya yang telah disortasi kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Simplisia lidah buaya dan daun sirih yang sudah dirajang ditimbang sebanyak 75 gram dan ditambahkan 150 ml akuades. Kedua bahan tersebut disaring pada suhu 90° C selama 15 menit dengan kain kasa steril.

Pembuatan *edible coating spray* mengacu pada penelitian Nava, dkk (2019). Kombinasi infusa lidah buaya dan daun sirih ditambahkan dengan 2% gliserol sebagai *plasticizer film*. Larutan dihomogenisasi dengan *magnetic stirrer* pada 1000 rpm selama 12 jam.

Formulasi Sediaan Gel Antiseptik

Dalam penelitian ini dibuat 3 variasi formula yang dimana terdapat perbedaan konsentrasi yaitu 100% (FI), 50% (FII), dan 30% (FIII). Komposisi dari *edible coating spray* gel lidah buaya dan daun sirih ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. *Formulasi Edible Coating Spray Gel Lidah Buaya dan Daun Sirih*

BAHAN	FI	FII	FIII
Infusa daun sirih	150 ml		
Infusa lidah buaya	150 ml	50 ml dari FI	30 ml dari FI
Gliserol	6 ml		
Aquades	0 ml	Add 50 ml	Ad 70 ml

Pembuatan *edible coating spray* gel lidah buaya dan daun sirih ini ditambahkan 2% gliserol dari kombinasi antara infusa lidah buaya, dan daun sirih dengan perbandingan kombinasi 1 : 1. Kemudian dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* pada 1000 rpm selama 12 jam.

Evaluasi Sediaan *Coating Spray*

Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati parameter warna, bau, dan tekstur dari sediaan. Pengujian homogenitas dilakukan dengan 0,1 gram sediaan dioleskan tipis pada kaca objek secara merata kemudian diamati adanya butiran-butiran kasar. Pengujian viskositas dengan mengukur larutan *coating* dengan menggunakan viskometer. Viskositas diukur pada rentang *share rate* 0.1-500/s dengan hasil pengukuran dalam satuan dPa.s.

Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan

Uji dilakukan dengan metode difusi cakram serta menggunakan media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) yang telah diinokulasikan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Kelompok kontrol positif diberikan perlakuan dengan spray Antis *hand sanitizer*, kontrol negatif diberikan infusa lidah buaya atau daun sirih, kelompok perlakuan diberikan infusa kombinasi lidah buaya dan daun sirih dengan gliserol 2%.

Aplikasi *Coating* pada Bahan Pangan

Persiapan Sampel

Buah apel, mangga, anggur, timun, terong, dan tomat yang telah dilapisi dikeringkan pada suhu ruang dengan menggunakan kipas angin selama 1,5-2 jam kemudian disimpan pada suhu 10° C dalam keranjang tanpa pengemasan selama 10 hari. Proses aplikasi diawali dengan sortasi buah dan sayur. Larutan *coating* terbuat dari infusa lidah buaya dan daun sirih dengan tambahan gliserol 2%, disemprotkan dengan tekanan tinggi dan jarak antara nozel 30 cm dari objek. Langkah pertama pada proses penyemprotan buah adalah dengan menyemprotkan larutan *coating* pada separuh dari permukaan buah dan sayur

Permukaan yang telah di *coating* dikeringkan dengan kipas angin. Setelah kering rak dibalik untuk melakukan penyemprotan yang kedua pada permukaan buah dan sayur lain. Setelah semua permukaan buah dan sayur kering, buah dan sayur tersebut yang telah di *coating* diletakkan pada keranjang dan disimpan di lemari pendingin dengan suhu 10° C. Buah dan sayur tersebut diamati perubahan kualitas dan dibandingkan dengan kontrol (buah dan sayur tanpa *coating*) selama penyimpanan. Parameter dari uji organoleptik adalah warna dan kesegaran kulit secara keseluruhan, kekerasan buah dan bau(12).

3. Hasil dan Diskusi

Karakteristik Larutan *Coating*

Hasil orientasi sediaan *edible coating spray* yang meliputi pemeriksaan organoleptik, homogenitas, dan viskositas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Orientasi Sediaan *Edible Coating Spray*

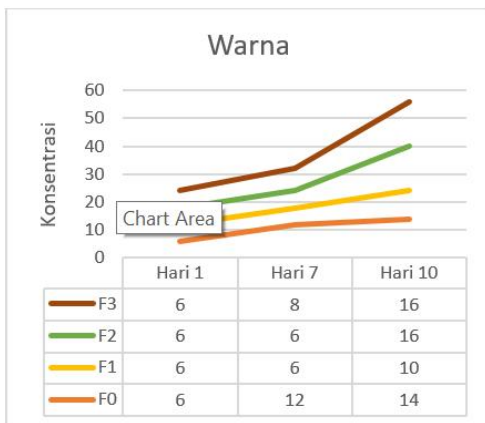
Parameter Evaluasi Sediaan	FI	FII	FIII
Organoleptis			
-Tekstur	-Cair	-Cair	-Cair
-Warna	-Coklat	-Coklat	-Coklat
-Bau	-Aroma sirih	-Aroma sirih	-Aroma sirih
-Rasa	-Hambar	-Hambar	-Hambar
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas	±0,1 dPas	±0,1 dpas	±0,1 dPas

Keterangan : FI = 100%
 FII = 50%
 FIII = 30%

Hasil pengamatan organoleptis sediaan *edible coating spray*, warna yang dihasilkan oleh sediaan yaitu warna

coklat. Warna sediaan dipengaruhi oleh adanya penambahan infusa daun sirih pada basis *spray*. Bau yang dihasilkan sediaan juga dipengaruhi oleh penambahan infusa daun sirih yang mendominasi pada basis *spray* yaitu bau khas daun sirih. Rasa yang dihasilkan dari kombinasi bahan uji yaitu hambar. Tekstur dari sediaan adalah cair, sesuai dengan hasil uji viskositas yang juga menunjukkan nilai $\pm 0,1$ dPa.s ($< 0,6$ dPa.s = Nilai viskositas tertinggi) yang berarti sediaan tersebut tidak kental melainkan sangat encer (cair). Hasil uji viskositas pada sediaan *edible coating spray* gel lidah buaya dan daun sirih memiliki nilai viskositas yang sangat rendah di bawah batas alat ukur yang tersedia. Nilai viskositas ini berpengaruh terhadap ukuran dan kerapatan droplet. Semakin rendah viskositas, maka semakin kecil ukuran droplet dan semakin tinggi tingkat kerapatannya(12). Uji homogenitas dilakukan untuk melihat ketercampuran antar bahan penyusun *spray*. Sediaan *edible coating spray* gel lidah buaya dan daun sirih memiliki homogenitas yang baik pada formula 1, 2, dan 3, pada preparat menunjukkan tidak adanya butiran-butiran kasar namun terdapat sedikit butiran endapan ampas daun sirih.

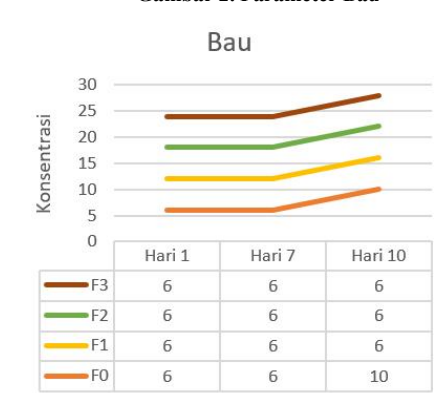
Hasil Uji Efektivitas Sediaan *Edible Coating Spray*
Gambar 1. Parameter Warna



Keterangan :

- F0 = Kontrol
- F1 = Konsentrasi 100%
- F2 = Konsentrasi 50%
- F3 = Konsentrasi 30%
- Skor 1 = Tidak berubah/Berbau/Normal
- Skor 2 = Agak Berubah/Berbau/Mengerut
- Skor 3 = Berubah/Berbau/Mengerut

Gambar 2. Parameter Bau



Gambar 3. Parameter Kekerasan Buah



Gambar diatas merupakan grafik aktivitas sediaan *edible coating spray* sekaligus hasil uji organoleptis berdasarkan warna, bau, dan tekstur dari akumulasi 6 jenis sampel bahan pangan yang diujikan. Berdasarkan data hasil pengamatan perubahan warna pada bahan pangan seperti tersaji pada Gambar 1, terlihat bahwa perlakuan *coating spray* konsentrasi 100% memberikan efek perubahan warna yang relatif kecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perubahan warna yang paling drastis adalah pada sampel bahan pangan kontrol yang tidak diberikan perlakuan apapun. Selain itu, sampel bahan pangan dengan perlakuan *coating spray* konsentrasi 50% tidak terlalu menunjukkan perubahan warna drastis namun tampak perubahan warna yang besar pada pengamatan hari ke 10 sampel dengan perlakuan 2 konsentrasi tersebut. Berdasarkan data perubahan warna tersebut dapat dikatakan bahwa dengan pemberian *coating spray* konsentrasi 100% dapat mengurangi perubahan warna bahan pangan.

Perubahan warna buah selama waktu tertentu setelah dipanen disebabkan oleh pembentukan kromoplas dan pada umumnya pada waktu klorofil menghilang dari jaringan tumbuhan atau produk terjadi degenerasi lamela dalam grana, terbentuknya sistem membran sederhana dan bertambahnya ukuran dan atau jumlah globula-globula osmioflik (13). Salah satu bahan pangan yang kami gunakan pada percobaan ini adalah mentimun. Mentimun mengandung pigmen berupa klorofil, karotenoid dan grup flavonoid yang terdiri atas antisianin, antoksinanin, dan tanin. Meskipun mentimun telah dipanen namun reaksi metabolik seperti respirasi menyertai perubahan-perubahan fisik dan kimia mentimun. Kombinasi perlakuan terbaik tersebut menggambarkan bahwa kombinasi perlakuan pada mentimun mampu menghambat aktivitas enzim klorofilase sebagai komponen pendegradasi warna klorofil. Degradasi warna akibat proses metabolik selama penyimpanan, dipengaruhi oleh aktivitas enzim klorofilase yang meningkat selama degradasi klorofil.

Nilai kekerasan buah dapat digunakan sebagai indikator kesegaran buah atau tingkat kerusakan buah. Kekerasan buah terjadi karena tekanan cairan dalam sel masih cukup besar dan jaringan sel dalam buah belum mengalami kerusakan. Kadar air dalam sel bahan pangan sangat

berpengaruh terhadap kekerasan bahan pangan. Bahan pangan yang sudah berkurang kadar airnya dibanding saat panen, akan menunjukkan gejala keriput sehingga bahan pangan akan lebih lunak. Kerusakan jaringan sel dalam buah juga dapat mengakibatkan kehilangan kadar air dalam buah (sineresis) dan menyebabkan buah lebih lunak.

Penurunan nilai kekerasan disebabkan karena aktivitas respirasi yang tinggi mengakibatkan terjadinya pembongkaran senyawa yang terdapat di dalam bahan pangan sehingga berpengaruh terhadap kekerasan bahan pangan sehingga buah menjadi lebih lunak, sel-sel penyusun buah yang dirombak berubah menjadi butiran sel yang lunak akibat adanya penurunan kekuatan jaringan dan disorganisasi sel (13). Proses laju respirasi yang rendah pada *edible coating* memperlambat proses pematangan dan mengurangi penurunan tingkat kekerasan selama penyimpanan sehingga buah tidak cepat mengalami pelunakan pada permukaan buah(14).

Pada awal penyimpanan kadar air buah dan bahan pelapis relatif tinggi. Sementara proses pematangan buah mulai berlangsung, sehingga terdapat dua proses yaitu kehilangan kandungan air dari bahan (kontrol maupun perlakuan) dan proses pemasakan pada buah. Pada kontrol, karena tidak adanya bahan pelapis maka proses kehilangan air akan lebih banyak (pada waktu yang sama) dan proses perubahan fisiologis pada buah juga lebih cepat, seperti respirasi (tersedia oksigen lebih banyak).

Selain itu kekerasan buah akan menurun karena terjadi penurunan tekanan turgor sel. Proses ini terjadi selama pemasakan buah(15). Namun setelah penyimpanan hari ke-2 kekerasan buah yang diberi perlakuan *edible coating* relatif stabil atau tidak mengalami penurunan dibandingkan dengan kekerasan buah pada kontrol. Hal ini dikarenakan pelapisan dengan *edible coating* mampu menghambat laju respirasi dan menekan terjadinya pelunakan buah(16).

Perubahan bau berdasarkan dari data bahan pangan yang diamati tidak menunjukkan perubahan yang signifikan baik yang diberikan perlakuan dan kontrol. Namun, pada pengamatan hari ke 10, sampel kontrol terjadi perubahan pada bau seperti bau tengik yang timbul dari bahan pangan yang diamati. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *coating spray* pada buah dapat menghambat pembusukan pada bahan pangan sehingga menimbulkan bau tengik. Perubahan bau tersebut timbul dikarenakan terjadinya proses pembusukan pada bahan pangan yang diawali dengan perubahan pada bau dan diikuti oleh proses penjamuran.

Kemudian, Data deskriptif dianalisis secara statistik menggunakan uji *one way ANOVA* dan *Post Hoc Test* untuk menentukan perbedaan tiap kelompok percobaan. Total skor dianalisis dengan membandingkan antara formulasi 0 dengan formulasi 1, 2 dan 3 pada ke enam buah sampel uji. Didapatkan data bahwa uji *one way ANOVA* memiliki *p-value* < 0,05 sehingga dapat diketahui memiliki perbedaan bermakna. Uji dilanjutkan dengan *Post Hoc Test* dimana diketahui antara Formulasi 0 (kontrol)

dengan Formulasi 1 (konsentrasi 100%) memiliki nilai signifikan <0,05 sehingga diketahui memiliki perbedaan bermakna. Sedangkan pada *Post Hoc Test* untuk Formulasi 0 dengan Formulasi 2 dan 3 tidak memiliki perbedaan bermakna. Berdasarkan uji ini, dapat diketahui bahwa antara buah kontrol dengan buah yang disemprotkan sediaan konsentrasi 100% memiliki perbedaan bermakna dimana pada konsentrasi 100% buah terlihat lebih segar dan bagus secara uji organoleptis dibandingkan dengan buah yang tidak disemprotkan sediaan (kontrol). Lihat Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Parameter Organoleptik

(I) Kelompok Buah	(J) Kelompok Buah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	Formulasi 1	1,389*	,429	,010	,26	2,52
	Formulasi 2	1,000	,429	,102	-,13	2,13
	Formulasi 3	,778	,429	,277	-,35	1,91
Formulasi 1	Kontrol	-1,389*	,429	,010	-2,52	-,26
	Formulasi 2	-,389	,429	,802	-1,52	,74
	Formulasi 3	-,611	,429	,489	-1,74	,52
Formulasi 2	Kontrol	-1,000	,429	,102	-2,13	,13
	Formulasi 1	,389	,429	,802	-,74	1,52
	Formulasi 3	-,222	,429	,955	-1,35	,91
Formulasi 3	Kontrol	-,778	,429	,277	-1,91	,35
	Formulasi 1	,611	,429	,489	-,52	1,74
	Formulasi 2	,222	,429	,955	-,91	1,35

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil Uji Aktivitas Zona Hambat Bakteri

Uji efektivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan mistar berskala, pengukuran dilakukan secara horizontal dan vertikal. Zona hambat adalah zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram karena tidak adanya pertumbuhan bakteri bakteri karena terdapat zat atau senyawa antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri uji pada sampel uji. Adapun kriteria kekuatan daya antibakteri dikategorikan berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk yaitu diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (17).

Hasil dari uji efektivitas antibakteri sediaan *edible coating spray* terhadap bakteri *Escherichia coli* pada sampel nomor 1 didapat zona hambat rata-rata 42,5 mm dikategorikan sangat kuat, pada sampel nomor 2 didapat zona hambat rata-rata 23,5 mm dikategorikan sangat kuat, dan pada sampel nomor 3 didapat zona hambat rata-rata pada konsentrasi 100%, 50%, 30% berturut-turut yaitu 35 mm (sangat kuat), 19 mm (kuat), dan 15 mm (kuat). Hasil tersebut membuktikan bahwa sediaan *edible coating spray* menunjukkan adanya efektivitas kuat terhadap bakteri *E.*

coli. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Puteri (2016) yang mengungkapkan bahwa ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dikarenakan pada daun lidah buaya mengandung suatu senyawa antroquinon terutama pada getah daun lidah buaya yang merupakan zat antimikroba yang bersifat bakteriostatik(18). Komponen utama dalam lidah buaya yang juga berfungsi sebagai antibakteri ialah senyawa fenol dengan senyawa terbanyak dari golongan kuinon yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi karena dapat menghambat sintesis protein pada bakteri, membentuk kompleks dengan asam amino nukleofilik sehingga menyebabkan inaktivasi dan hilangnya fungsional protein.

Data ini juga sesuai dengan hasil pengamatan Sari (2019) bahwa konsentrasi minimal ekstrak daun sirih hijau mampu menghambat bakteri *E. coli*. Efektivitas daun sirih hijau terbukti sebanding dengan antibiotik penicillin dihydrostreptomycin(19). Komponen utamanya terdiri dari fenol dan beberapa derivatnya seperti euganol, kavikol dan flavonoid yang berkhasiat sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja antara lain, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi(20). Zona hambat yang dihasilkan pada sampel nomor 3 khususnya pada konsentrasi 100 lebih besar dibandingkan dengan kontrol positif *hand sanitizer* yaitu 35 mm yang dikategorikan sudah sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa adanya aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* yang dimiliki oleh formula infusa dan kombinasi dengan beberapa konsentrasi.

Hasil dari uji efektivitas antibakteri *sediaan edible coating spray* terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu pada sampel nomor 4 didapat zona hambat rata-rata 32,5 mm dikategorikan sangat kuat, pada sampel nomor 5 didapat zona hambat rata-rata 30 mm dikategorikan sangat kuat dan pada sampel nomor 6 didapat zona hambat rata-rata pada konsentrasi 100%, 50%, 30% berturut-turut yaitu 16,5 mm (kuat), 14,5 mm (kuat), dan 13 mm (kuat). Hal ini menunjukkan bahwa adanya aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* yang dimiliki oleh formula infusa dan kombinasi meskipun zona hambat yang terbentuk lebih kecil dibandingkan dengan zona hambat terhadap bakteri *E. coli*. Hal ini selaras dengan penelitian (Widyastuti et al., 2016) dimana terjadi penurunan jumlah bakteri *S. aureus* terkecil terdapat pada infusa daging lidah buaya. Lihat Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Zona Hambat Bakteri

<i>Escherichia coli</i>			
No	Nama Sampel	Konsentrasi	Diameter
1	Kontrol infusa	100%	42,5 mm
2	Kontrol positif	100%	23,5 mm
3	<i>Spray</i> kombinasi + gliserol	100%	35 mm
		50%	19 mm
		30%	15 mm

<i>Staphylococcus aureus</i>			
No	Nama Sampel	Konsentrasi	Diameter
1	Kontrol infusa	100%	32,5 mm
2	Kontrol positif	100%	30 mm
3	<i>Spray</i> kombinasi + gliserol	100%	16,5 mm
		50%	14,5 mm
		30%	13 mm

Perbedaan struktur susunan lapisan peptidoglikan yang terkandung di dalam dinding sel antar bakteri gram positif dan negatif menjadi unsur utama yang menyebabkan bakteri *S. aureus* yang merupakan bakteri gram positif memiliki ketahanan lebih besar terhadap senyawa antibakteri dibandingkan bakteri *E. coli*. Bakteri gram positif memiliki tiga lapisan peptidoglikan yang terdiri dari fosfolipid, protein dan lipopolisakarida dengan kandungan lipid sebesar 11% – 22% sedangkan pada bakteri gram negatif hanya terdiri dari dua lapisan yaitu lipopolisakarida dan protein dengan kandungan lipid sebesar 1% - 4%(21).

Selain itu, pembentukan zona hambat melalui metode difusi cakram dipengaruhi oleh kecepatan difusi, sifat media agar yang digunakan, jumlah organisme yang diinokulasi, kecepatan pertumbuhan bakteri, konsentrasi bahan kimia, serta kondisi pada saat inkubasi sehingga perlu adanya standarisasi keadaan untuk memperoleh hasil yang dapat dipercaya(22). Penggunaan *sanitizer* pangan hingga saat ini masih jarang ditemukan dan diteliti. Begitupun dengan *edible coating* yang diformulasikan dalam sediaan *spray*. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa sediaan dalam bentuk *edible coating spray* efektif dan praktis memberikan manfaat tidak hanya bagi petani tetapi juga bagi masyarakat.

Formulasi sediaan *edible coating spray* terbukti mampu mencegah terjadinya kontaminasi mikroba dikarenakan adanya kandungan senyawa aktif fenol yang memiliki aktivitas bakteriostatik sehingga mencegah kebusukan pada bahan pangan seperti pada buah-buahan dan sayuran dengan konsentrasi hambat yang paling besar dimiliki oleh sediaan konsentrasi 100% dengan kategori hambat sangat kuat terhadap *E. coli* dan kategori kuat pada *S. aureus*. Selain itu, glukomanan yang terkandung pada lidah buaya mampu menghambat kerusakan pasca panen produk pangan segar, menahan hilangnya cairan dari permukaan kulit buah, mengurangi laju senescence (kelayuan), dan mempertahankan kesegaran buah

Mekanisme kerja sediaan *edible coating spray* sebagai sanitizer pangan diakibatkan adanya senyawa fenol yang mampu menghambat sintesis protein pada bakteri, membentuk kompleks dengan asam amino nukleofilik sehingga menyebabkan inaktivasi dan hilangnya fungsional protein dalam menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, kandungan glukomanan yang terdapat dalam lidah buaya mampu membentuk gel elastis yang mencegah

penguapan air pada produk pasca panen sehingga menekan terjadinya pelunakan pada bahan pangan.

4. Daftar Pustaka

1. Sudjatha W, Wisaniyasa N. Fisiologi dan Teknologi Pascapanen. Bali: Udayana University Press; 2017.
2. Megasari R, Mutia A. Pengaruh Lapisan Edible Coating kitosan pada Cabai Keriting (*Capsicum Annuum*) dengan Penyimpanan Suhu Rendah. *J Agritech Sci*. 2019;3(2):118.
3. Waryat, Handayani Y. Implementasi Jenis Kemasan Untuk Memperpanjang Umur Simpan Sayuran Pakcoy. *J Ilm Respati*. 2020;11(1):34.
4. Sulistiani K, Kaslam. Kebijakan Jogo Tonggo Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dalam Penanganan Pandemi Covid-19. *Vox Popul*. 2020;3(1):33.
5. Masniadi R, Angkasa MA, Karmeli E, Esabella S. Telaah Kritis Ketahanan Pangan Kabupaten Sumbawa dalam Menghadapi Pandemi Covid-19. *Indones J Soc Sci Humanit*. 2020;1(2):110.
6. Pascapanen B. Teknologi Pascapanen, Kurangi Kerugian Petani Hingga 40% [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 21]. Available from: <http://pascapanen.litbang.pertanian.go.id/actual.html?type=news&id=481>.
7. Aliya H, Maslakah N, Numrapi T, Buana AP, N HY. Pemanfaatan Asam Laktat Hasil Fermentasi Limbah Kubis Sebagai Pengawet Anggur Dan Stroberi. *Bioedukasi*. 2016;9(1):23–4.
8. Picauly P, Tetelepta G. Tetelepta, G. 2019. Pengaruh Edible Coating Pati Singkong terhadap Kualitas dan Umur Simpan Buah Pisang Tongka Langit. *J Penelit Pascapanen Pertan*. 2019;16(3):111.
9. Hastass IE, Heriyani T, Wahdah R. Aplikasi Lidah Buaya Sebagai Edible Coating Terhadap Mutu. *J Tugas Akhir Mhs*. 2020;3(3):29.
10. Pertanian BPS dan K. Pencarian data dengan keluaran berdasarkan Indikator [Internet]. 2018 [cited 2021 Feb 21]. Available from: <https://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/id/indikator>
11. Carolia N, Noventi W. Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) sebagai Alternatif Terapi *Acne vulgaris*. *Med J Lampung Univ*. 2016;5(1):141.
12. Nava N, Darmawati E, Suyatma N. Studies of Coating with Spray Method Based on Pectin Raw Materials to Maintain the Freshness of Rambutan Fruit. *J Keteknikan Pertan*. 2019;
13. Simpson S., Straus M. Post-harvest Technology of Horticultural Crops. Jaipu, India: Oxford Book Company; 2010.
14. Rudito. Perlakuan Komposisi Gelatin dan Asam Sitrat dalam Edible Coating yang Mengandung Gliserol pada Penyimpanan Tomat. *J Teknol Pertan*. 2005;6(1):1–6.
15. Genevois C., Pla MFDE, Flores S. Application of edible coatings to improve global quality of fortified pumpkin. *Innov Food Sci Emerg Technol*. 2016;33:506–14.
16. Widaningrum, Miskiyah, Winarti C. Edible Coating Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Antimikroba Minyak Sereh pada Paprika: Preferensi Konsumen dan Mutu Vitamin C. *Agritech*. 2015;35(1):53–60.
17. Susanto D, Ruga R, Sudrajat. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*shorea leprosula* miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *J Mulawarman Sci*. 2013;11(2).
18. Thiruppathi S, Subramanian R, Sivakumar T, Arasu T. Antimicrobial activity of Aloe vera (L.) Burm. F. against pathogenic microorganisms. *J Bio Sci Res*. 2010;1:251–8.
19. Lutviandhitrani G, Harjanti DW, Wahyono F. Green Antibiotic Daun Sirih (*Piper betle* l) Sebagai Pengganti Antibiotik Komersial Untuk Penanganan Mastitis. *J Agripet*. 2015;15(1):28–32.
20. Hendra R, Ahmad S, Sukari A, Shukor M., Oskoueian E. Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit. *Int J Mol Sci*. 2011;12(6):3422–3421.
21. Anisa, Khotimah S, Yanti, A H. Aktivitas antibakteri ekstrak rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.,) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Protobiont*. 2014;3(2):1–5.
22. Ariyanti N., Darmayasa IB., Sudirga S. Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *J Biol*. 2012;16(1):1–4.