

EKSTRAKSI KULIT BUAH KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) BERBANTU GELOMBANG MIKRO SEBAGAI *ANTIMICROBIAL EDIBLE COATING* (AnECa) PADA BUAH TOMAT**Difa Al Arifah*, Farikha Maharani, dan Indah Riwayat**Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim
Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan, Kota Semarang Jawa Tengah 50236

*Email: difa24april@gmail.com

Abstrak

Tomat merupakan tanaman dengan berbagai manfaat bagi kesehatan yang tinggi. Umur simpan buah tomat merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Salah satu cara mempertahankan umur simpan tomat yaitu dengan pengawetan pangan melalui edible coating. Edible coating berbasis karagenan dengan penambahan ekstrak polifenol dari kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) yang memiliki sifat antimikroba mampu mempertahankan umur simpan pada tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstraksi polifenol dari kulit buah kopi Robusta dan aplikasinya sebagai bahan untuk formulasi Antimicrobial Edible Coating (AnECa) berbasis karagenan. Tahapan pada penelitian ini meliputi proses ekstraksi, analisa kadar polifenol, analisa gugus fungsi, uji daya hambat mikroba, uji kandungan vitamin C, pembuatan edible coating dan pelapisannya, uji organoleptik dan daya simpan. Hasil optimum proses ekstraksi pada variabel didapatkan rasio massa, waktu, dan daya berturut-turut 1:20, 30 menit, dan 80 watt dengan perolehan kadar fenolik total 70,85 mg Gallic Acid Equivalent (GAE)/g ekstrak kulit buah kopi Robusta. Pada pengujian aktivitas antimikroba ekstrak kulit buah kopi Robusta terbukti menghambat mikroba dengan adanya zona hambat pada sekeliling kertas cakram. Hasil pengujian kadar vitamin C terbesar yaitu pada buah tomat dengan perlakuan edible coating sebesar 52.750 mg/100g yang menunjukkan bahwa penggunaan edible coating dapat mempertahankan kadar vitamin C dan menghambat proses respirasi. Hasil uji organoleptik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, dan warna lebih menyukai buah tomat dengan lapisan edible coating lebih tinggi dan analisa daya simpan buah tomat dengan perlakuan edible coating terbukti dapat mempertahankan daya simpan buah tomat lebih lama dengan selisih 4 hari dalam pengamatan selama 15 hari.

Kata kunci : Kulit buah kopi robusta, Edible coating, Polifenol.

1. PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan komoditas hortikultura yang rentan karena proses fisiologis respirasi dan transpirasi terus berlangsung bahkan setelah buah dipanen atau disimpan. Oleh karena itu, faktor-faktor yang berperan dalam meningkatkan kualitas dan umur simpan tomat perlu diperhatikan.

Tomat merupakan tanaman dengan manfaat kesehatan, antara lain menurunkan kolesterol darah dan trigliserida serum, serta kaya akan nutrisi seperti vitamin A, C, tiamin, niasin, asam folat, kalsium, zat besi, kalium, dan flavonoid. Meskipun tomat bergizi dan memiliki manfaat kesehatan yang tinggi, tomat mudah rusak. Kerusakan pasca panen tomat akibat salah penanganan diperkirakan antara 20% hingga 50% (Rudito dkk., 2005).

Masalah tersebut membuka peluang bagi penerapan teknologi pengawetan pangan melalui pengemasan dengan *edible coating*. *Edible coating* merupakan kemasan yang

diaplikasikan dan dibentuk langsung pada permukaan bahan pangan yang dibuat dari bahan alami, dan dapat langsung dimakan (Winarti dkk., 2012). *Edible coating* dapat berasal dari bahan baku yang mudah diperbaharui seperti campuran lipid, polisakarida, dan protein, yang berfungsi sebagai *barrier* (penghalang) uap air, gas, dan zat-zat terlarut lain. Selain itu juga berfungsi sebagai *carrier* (pembawa) berbagai macam ingredient seperti emulsifier, antimikroba dan antioksidan, sehingga berpotensi untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran segar. Salah satu bahan yang potensial untuk dibuat *edible coating* ialah karagenan. Sifat yang dimiliki dari karagenan yaitu renewable, kaku, dan dapat dimakan.

Mempertimbangkan aspek di atas, perlu adanya alternatif untuk meningkatkan sifat fungsional *edible coating* berbasis karagenan dengan menambahkan ekstrak polifenol dari

kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*). Senyawa polifenol pada kulit buah kopi Robusta merupakan salah satu bahan alami yang memiliki sifat antimikroba. Penambahan antimikroba mampu menghentikan, menghambat, mengurangi, pertumbuhan mikroorganisme patogen pada makanan dan bahan kemasan. Menurut Azdar dan Selfyana (2017), ekstrak polifenol kulit buah kopi Robusta dengan perlakuan lama maserasi 15' dengan kadar 70,53% memiliki aktivitas penghambat antioksidan yang terbaik. Dengan demikian, diperlukan upaya dalam pengambilan ekstrak polifenol dari kulit buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*).

Proses pengambilan ekstrak polifenol dari kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) dapat dilakukan melalui beberapa metode yakni maserasi, refluks, dan *Microwave Assisted Extraction (MAE)*. Mengacu pada penelitian yang telah dilakukan Anton Setiawan dkk (2016), secara umum dapat dikatakan bahwa teknologi ekstraksi dari MAE ini lebih baik dari teknologi ekstraksi konvensional dalam peningkatan prosentase rendemen, kadar bahan, serta kualitas bahan yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengambil ekstrak polifenol dari kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) dengan metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)* pada pengembangan kemasan *Antimicrobial Edible Coating (AnECa)* yang akan diaplikasikan pada buah tomat.

2. METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Oven, *Microwave Assisted Extraction (MAE)*, Erlenmeyer, Beakerglass, Pengaduk, Termometer, Gelas Ukur, Neraca Analitik, pH Meter, Corong Pemisah, Kertas Saring, *Laminar Air Flow, Ose*, Bunsen, Cawan Petri, Mikro Pipet, *Autoclave, Screening*, Spektrofotometer UV-Vis, *Hot Plate Stirrer*. Bahan yang digunakan adalah Kulit buah kopi Robusta, aquabidest (aquabidestilata), Natrium Karbonat (Na₂CO₃), etanol 96% (*food grade*), *reagent Folin-Ciocalteu*, asam galat, tepung karagenan, gliserol, asam sitrat, *Nutrient Agar (NA)*, *Potato Dextrose Agar (PDA)*, dan buah tomat.

Penetapan Variabel

Pada penelitian ini, variable yang digunakan yaitu variabel tetap dan variabel berubah.

Variabel tetap meliputi ukuran bahan yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu 100 mesh. Sedangkan variabel berubah yang digunakan dalam proses ekstraksi meliputi volume solvent, waktu ekstraksi, dan daya *microwave* yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Running Percobaan

Rasio Bahan - Pelarut	Waktu (menit)	Daya (watt)
1 : 10	10	80
1 : 10	20	80
1 : 10	30	80
1 : 10	10	240
1 : 10	20	240
1 : 10	30	240
1 : 10	10	400
1 : 10	20	400
1 : 10	30	400
1 : 15	10	80
1 : 15	20	80
1 : 15	30	80
1 : 15	10	240
1 : 15	20	240
1 : 15	30	240
1 : 15	10	400
1 : 15	20	400
1 : 15	30	400
1 : 20	10	80
1 : 20	20	80
1 : 20	30	80
1 : 20	10	240
1 : 20	20	240
1 : 20	30	240
1 : 20	10	400
1 : 20	20	400
1 : 20	30	400

Prosedur Percobaan

Preparasi Bahan Baku

Kulit buah kopi Robusta (*Coffea canephora*) yang digunakan adalah kulit buah kopi Robusta yang berasal dari daerah Kabupaten Temanggung. Buah kopi kemudian dicuci bersih, dikupas dan dipisahkan dari biji buah kopi. Kemudian dikeringkan menggunakan *Tray dryer* dengan suhu 40°C dengan waktu 20 menit, proses pengeringan dihentikan sampai berat konstan. Jika bahan sudah kering akan dihancurkan menggunakan blander dan dilakukan *screening* dengan ukuran 100 mesh.

Proses Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan alat *Microwave Assisted Extraction* (MAE), Kulit buah kopi Robusta ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu distilasi sesuai dengan variabel. Tambahkan pelarut etanol 96% (*food grade*). Alirkan air pada sistem pendingin (kondensor). Menyalakan microwave yang telah terisi bahan baku dan pelarut mendapatkan paparan radiasi *microwave* sesuai kondisi operasi. Lakukan proses ekstraksi hingga waktu yang telah ditentukan pada variabel. Setelah proses ekstraksi selesai, larutan kemudian diamkan pada suhu ruang, disaring dan filtrat diupkan dengan *Rotary Evaporator* hingga menjadi ekstrak kental. Selanjutnya, timbang ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan neraca analitik. (Daniswara dan Rohadi, 2017)

Analisa Kadar Fenolik Total

Timbang 0,01 gram asam galat diencerkan dengan aquadest sebanyak 10 ml untuk membuat larutan induk asam galat dengan konsentrasi 1000 ppm. Setelah itu, dibuat deret larutan standar asam galat, dipipet 1, 2, 3, 4, 5 ml dan diencerkan dengan aquadest sebanyak 100 ml, sehingga dihasilkan konsentrasi asam galat 10, 20, 30, 40, 50 ppm dan 1 tabung reaksi tidak berisi larutan standar asam galat biasanya disebut larutan blanko.

Ekstrak kulit buah kopi sebanyak 0,1 gram diencerkan dengan aquadest sebanyak 10 ml. Dari masing-masing konsentrasi dipipet 1 ml ditambah 5 ml reagen *folin-ciocalteu* kocok hingga homogen dalam tabung reaksi dan diamkan selama 5 menit. Kemudian, pipet 5 ml larutan Na_2CO_3 7,5% dan didiamkan pada tempat gelap selama 1 jam dan lakukan pengukuran dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. (Atikah dkk., 2019).

Analisa Gugus Fungsi

Gugus fungsi yang terdapat pada senyawa polifenol diidentifikasi dengan metoda *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR).

Uji Daya Hambat Antimikroba

Menimbang serbuk *Nutrient Agar* (NA) dan *Potato Dextrose Agar* (PDA) 2 gram kemudian tambahkan 100 ml aquadest, aduk dan panaskan menggunakan *hotplate*, kemudian disterilisasi menggunakan *autoclave*, lalu tuang ke dalam cawan petri secara aseptis (Herda, dkk., 2018).

Kemudian suspensi bakteri yang digunakan yaitu *Streptococcus thermophilus*, *Acetobacter*

xylum, *Rhizopus sp* diaplikasikan dengan cara menggunakan ose diatas permukaan media yang sudah mengeras.

Siapkan cakram yang telah direndam dengan ekstrak kulit kopi robusta, lalu letakkan di petridish yang telah disuspensikan bakteri. Semua petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam dengan posisi petri terbalik.

Uji Kandungan Vitamin C

Timbang Vitamin C sebanyak 0,05 gram, kemudian dilarutkan kedalam 500 ml aquadest, sehingga didapatkan konsentrasi 100 ppm. Kemudian membuat konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm.

Lakukan penentuan Panjang gelombang maksimum larutan vitamin C dengan cara pipet larutan vitamin C 100 ppm (konsentrasi 10 ppm) dan diukur panjang gelombang 200-400 nm dengan aquadest sebagai blanko.

Kemudian, masing-masing larutan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Selanjutnya buat kurva kalibrasi dan hitung persamaan regresi linier dari data yang diperoleh.

Penentuan kadar vitamin C pada buah tomat dengan cara buah tomat yang sudah dilapisi *edible coating* dan tanpa dilapisi *edible coating* diblender hingga halus, kemudian timbang 5 gram dan masukkan ke dalam erlenmeyer dan tambahkan aquadest 100 ml, aduk hingga homogen. Saring dan lakukan pengukuran absorbansi menggunakan panjang gelombang maksimum.

Pembuatan Larutan dan pelapisan *Antimicrobial Edible Coating* (AnECa)

Pembuatan *edible coating* dari karagenan dengan cara melarutkan 1% (b/v) karagenan ke dalam 250 ml Aquabidestila dicampur dengan ekstrak kulit biji kopi Robusta sebanyak 1% (b/v), kemudian ditambahkan gliserol 1 ml. Selanjutnya larutan diaduk dan dipanaskan selama 10 menit hingga suhu 50°C. Kemudian larutan didinginkan pada suhu ruang dan tambahkan asam sitrat 5%. Selanjutnya larutan *edible coating* siap dicelupkan pada buah tomat selama 1 menit, setelah itu tiriskan pada suhu ruang. Kemudian lakukan pengamatan sampai tomat membusuk.

Uji Organoleptik dan Daya Simpan

Pengujian dilakukan dari produk buah tomat yang di-coating dibandingkan dengan buah tomat yang tidak di-coating. Karakteristik ditulis secara deskriptif berdasarkan penampakan warna, aroma, dan tekstur. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik dengan 10 penalis dengan kriteria penilaian dikonversikan dalam angka yaitu 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = netral, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh rasio massa dan volume solvent terhadap Kadar fenolik total

Berdasarkan Tabel 2 hasil optimum dari yield dan kadar fenolik total pada variabel rasio massa terhadap volume solvent yaitu 1 : 20.

Tabel 2. Pengaruh Rasio Massa terhadap Kadar Fenolik

Rasio Massa Terhadap Volume Solvent	Waktu (menit)	Daya (watt)	Kadar Fenolik Total (mg Gallic Acid Equivalent (GAE)/g)
1 : 10	20	240	36,72
1 : 15	20	240	44,15
1 : 20	20	240	51,15

Hasil ini selaras dengan hasil kandungan total polifenol yang terekstrak semakin besar. Menurut Jayanudin (2014) bahwa banyaknya pelarut mempengaruhi luas kontak padatan dengan pelarut, semakin banyak pelarut maka luas kontak akan semakin besar. Hal ini karena distribusi pelarut merata ke semua bagian sehingga akan memperbesar kadar total fenolik yang dihasilkan, selain itu juga banyaknya pelarut dapat mengurangi kejenuhan pelarut sehingga ekstrak akan terekstraksi secara sempurna.

Pengaruh Waktu terhadap Kadar Fenolik Total

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil optimum dari yield dan kadar fenolik total terbesar pada variable waktu 30 menit.

Tabel 3. Pengaruh Waktu Ekstraksi

Rasio Massa Terhadap Volume Solvent	Waktu (menit)	Daya (watt)	Kadar Fenolik Total (mg Gallic Acid Equivalent (GAE)/g)
1 : 20	10	240	62,33
1 : 20	20	240	51,15
1 : 20	30	240	67,05

Hasil ini didukung oleh penelitian Irma dan Dewi (2018) hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin meningkat pula jumlah kadar fenolik yang terekstrak. Hal ini karena kontak antara pelarut dengan sampel menjadi lebih lama sehingga proses ekstraksi menjadi lebih sempurna dan jumlah kadar fenolik yang didapat menjadi lebih banyak. Pada table 3 menunjukkan data tidak linier, hal ini sebabkan oleh beberapa faktor laju ekstraksi diantaranya suhu atau temperature, ukuran partikel, kecepatan dan lama pengadukan

Pengaruh Daya Pada Alat MAE

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil optimum dari yield dan kadar fenolik total terbesar pada daya 80 watt.

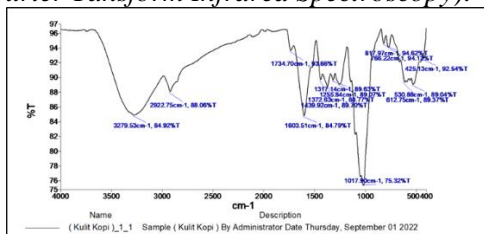
Tabel 4. Pengaruh Daya Microwave

Rasio Massa Terhadap Volume Solvent	Waktu (menit)	Daya (watt)	Kadar Fenolik Total (mg Gallic Acid Equivalent (GAE)/g)
1 : 20	30	80	70,85
1 : 20	30	240	67,05
1 : 20	30	400	48,11

Hasil ini disebabkan kenaikan daya di atas 80 watt akan meningkatkan energi gelombang mikro pada biomolekul, adanya konduksi ionik dan rotasi dipol yang menghasilkan tenaga disipasi dalam solven dan bahan tumbuhan sehingga menghasilkan gerakan dan pemanasan molekuler. Semakin kecil daya yang digunakan maka suhu yang dihasilkan pula rendah, sehingga bila daya yang digunakan sesuai dengan komponen bahan yang dicari maka tidak terjadi kerusakan komponen saat proses ekstraksi (Puryani, 2007)

Analisa Gugus Fungsi

Analisis gugus fungsi bahan yang digunakan yaitu serbuk kulit buah Kopi Robusta yang telah dikeringkan, lalu dianalisa secara kualitatif menggunakan metode FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*).



Gambar 1. Hasil FT-IR Kulit Buah Kopi Robusta

Berdasarkan analisis spektrum inframerah pada gambar 1 menunjukkan adanya beberapa gugus fungsi pada kulit buah Kopi Robusta yaitu O-H pada bilangan gelombang 3500-3000 cm^{-1} ; C-H pada bilangan gelombang 2850-2960 cm^{-1} ; C=O pada bilangan gelombang 1690-1760 cm^{-1} ; C=C pada bilangan gelombang 1500-1600 cm^{-1} ; dan C-O pada bilangan gelombang 1080-1300 cm^{-1} . Berdasarkan hasil analisa dari gambar yang telah dijelaskan maka dapat dikatakan serbuk kulit buah Kopi Robusta mengandung senyawa polifenol dengan dibuktikan pada struktur polifenol yang terdapat pada gambar menunjukan indikasi adanya gugus O-H; C-H; C=O; C=C; dan C-O.

Analisa Daya Hambat Antimikroba

Pada pengujian daya hambat antimikroba ini variabel digunakan yaitu Gram Positif (*Streptococcus thermophilus*), Gram Negatif (*Acetobacter xylinum*), dan *Rhizopus sp*. Variabel pembanding yang digunakan yaitu ekstrak kulit buah Kopi Robusta, kontrol positif (aquadest), dan kontrol negatif (*Ciprofloxacin*). Hasil pengujian aktivitas antimikroba pada ekstrak kulit buah Kopi Robusta tersaji pada table 5.

Tabel 5. Uji Aktivitas Antimikroba Kulit Buah Kopi Robusta

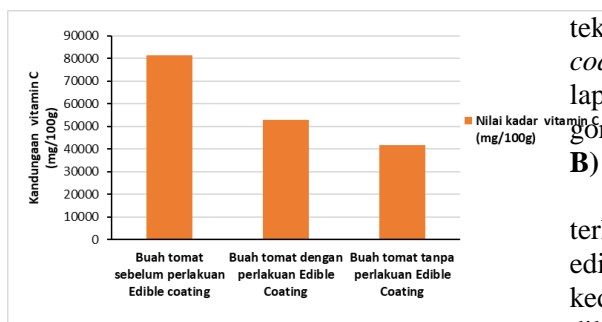
No.	Jenis Bakteri	Variabel pembanding	Diame ter (mm)	Kateg ori
1.	Gram Positif (<i>Strepto coccus thermo pilus</i>)	Ekstrak kulit kopi Robusta	22	Sangat kuat
		Kontrol positif	22	Sangat kuat

No.	Jenis Bakteri	Variabel pembanding	Diame ter (mm)	Kateg ori
2.	Gram Negatif (<i>Acetobacter xylinum</i>)	Kontrol negative	10	Sedan g
		Ekstrak kulit kopi Robusta	15	Kuat
		Kontrol positif	10	Sedan g
3.	<i>Rhizopus sp</i>	Kontrol negative	-	Tidak ada
		Ekstrak kulit kopi Robusta	15	Kuat
		Kontrol positif	-	Tidak ada
		Kontrol negatif	20	Kuat

Hasil pengujian aktivitas antimikroba ekstrak polifenol dari kulit buah kopi robusta pada mikroba *Streptococcus thermophilus*, *Acetobacter xylinum*, dan *Rhizopus sp* terbukti dapat dengan adanya zona hambat di sekeliling kertas cakram. Hal ini sama dengan pengujian aktivitas antibakteri pada ekstrak polifenol dari daun teh hijau terhadap bakteri *E.coli* yang menggunakan metode lain yaitu difusi agar (sumuran) dan hasilnya positif dengan membentuk zona hambat disekitaran sumuran setelah diinkubasi (Atikah dkk., 2019).

Analisa Kandungan Vitamin C Pada Buah Tomat

Penentuan kadar vitamin C pada buah tomat alami buah tomat sebelum perlakuan *edible coating* dan dengan perlakuan *edible coating*, serta tanpa perlakuan *edible coating* dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Kadar vitamin C yang terdapat dalam sampel terukur berdasarkan kemampuan senyawa tersebut mengabsorpsi pada panjang gelombang maksimum 266 nm.



Gambar 2. Hasil Kandungan Vitamin C Pada Buah Tomat

Berdasarkan hasil gambar 2 menunjukkan terdapat penurunan nilai kadar vitamin C. Pada buah tomat sebelum perlakuan *edible coating* memiliki hasil terbesar dikarenakan belum mengalami oksidasi. Sedangkan pada buah tomat dengan perlakuan *edible coating* memiliki nilai terbesar dibandingkan buah tomat tanpa perlakuan *edible coating*, hal ini menunjukkan *edible coating* mampu membentuk lapisan yang menghambat proses respirasi dan transpirasi sehingga dapat menjaga kadar vitamin C dalam buah, dikarenakan vitamin C mudah larut dalam air (Pujimulyani, 2009).

Pengujian kadar vitamin C pada buah tomat tanpa perlakuan *edible coating* menunjukkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan *edible coating*. Hal ini dikarenakan terjadi proses pemasakan yang cepat dan merusak dinding sel dari buah tomat yang disebabkan terjadi laju respirasi lebih cepat (Wojdyla et al., 2008).

Analisa Uji Organoleptik

Tabel 6. Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Buah Tomat

Parameter	Nilai	
	Buah tomat dengan lapisan <i>edible coating</i>	Buah tomat tanpa lapisan <i>edible coating</i>
Tekstur	3,83	3
Warna	3,75	3
Aroma	3,83	0

A) Tekstur

Berdasarkan tabel 6, hasil uji hedonik terhadap tekstur pada buah tomat dengan lapisan *edible coating* diperoleh rata-rata 3,83 (masuk kedalam kategori suka) dan buah tomat tanpa lapisan *edible coating* sebesar 3 (masuk kedalam kategori netral). Hasil tersebut menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap

tekstur buah tomat dengan lapisan *edible coating* lebih tinggi. Menurut Baldwin (2005), lapisan *edible coating* dapat menutupi luka dan goresan kecil pada permukaan buah.

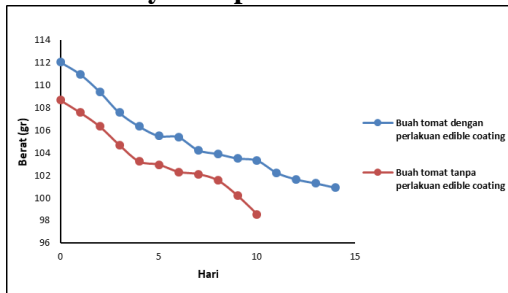
B) Warna

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji hedonik terhadap warna pada buah tomat yang dilapisi *edible coating* diperoleh rata-rata 3,75 (masuk kedalam kategori suka) dan buah tomat tanpa dilapisi *edible coating* sebesar 3 (masuk kedalam kategori netral). Hasil tersebut menunjukkan, tingkat kesukaan panelis terhadap warna buah tomat yang dilapisi *edible coating* lebih tinggi. Menurut Santoso (2004) *edible coating* dapat menjaga struktur permukaan yang membuat permukaan buah menjadi mengkilat.

C) Aroma

Berdasarkan tabel 6, hasil uji hedonik terhadap aroma pada buah tomat yang dilapisi *edible coating* diperoleh rata-rata 4,2 (masuk kedalam kategori suka) dan buah tomat tanpa dilapisi *edible coating* sebesar 3 (masuk kedalam kategori netral). Hasil tersebut menunjukkan, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma buah tomat yang dilapisi *edible coating* lebih tinggi dikarenakan aroma dari buah tomat lebih segar. Menurut Baldwin et al., (2011), *Edible coating* dapat mempertahankan aroma pada buah dan memberi rasa pada permukaan buah.

Analisa Daya Simpan Pada Buah Tomat



Gambar 3. Hasil Pengamatan Penyusutan Pada Buah Tomat

Hasil pengamatan pada gambar 3 menunjukkan bahwa penyusutan berat pada buah tomat setiap harinya mengalami berat penyusutan yang tidak tentu. Dari hasil ini pula dapat dibuktikan bahwa buah tomat dengan perlakuan *edible coating* terbukti dapat mempertahankan daya simpan buah tomat lebih lama selama 14 hari dengan selisih 4 hari buah tomat tanpa perlakuan *edible coating*. Umumnya daya simpan buah-buahan tanpa pengawetan seperti *edible coating* hanya

bertahan selama 6-7 hari (Laily, 2013). Menurut Sukarman (2022) perlakuan *edible coating* pada buah tomat dapat mempertahankan bobot buah tomat sampai umur simpan 14 hari setelah panen.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variabel ekstraksi pada rasio massa, waktu, dan daya berpengaruh terhadap kadar fenolik total pada proses ekstraksi dengan perolehan hasil optimum pada variabel rasio massa terhadap volume solvent, waktu, dan daya berturut-turut 1:20, 30 menit, dan 80 watt dengan perolehan kadar fenolik total 70,85 mg *Gallic Acid Equivalent* (GAE)/g ekstrak kulit buah kopi Robusta.

Hasil pengujian aktivitas antimikroba ekstrak kulit buah kopi robusta pada mikroba *Streptococcus thermophilus*, *Acetobacter xylinum*, dan *Rhizopus sp* terbukti dapat dengan adanya zona hambat di sekeliling kertas cakram.

Hasil pengujian kadar vitamin C terbesar yaitu pada buah tomat dengan perlakuan edible coating dengan nilai 52750 mg/100g. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan edible coating dapat mempertahankan kadar vitamin C. Edible coating mampu membentuk lapisan yang menghambat proses respirasi. Hal ini sama dengan hasil analisa daya simpan terbukti bahwa buah tomat dengan perlakuan edible coating terbukti dapat mempertahankan daya simpan buah tomat lebih lama dengan selisih 4 hari dalam pengamatan selama 15 hari. Dan pada hasil uji organoleptik menunjukkan berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, dan warna lebih menyukai buah tomat dengan lapisan edible coating lebih tinggi, dikarenakan lapisan edible coating membuat permukaan kulit buah tomat lebih halus dan merata, aroma lebih segar, dan warna buah tomat terlihat lebih segar dan mengkilap.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk uji kelayakan dikonsumsi manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Anton Setiawan, Selvina Tawanta B, Retno Dwi N, Surya Indra P, Dwi Handayani. (2016). Pengembangan Teknologi Microwave Assited Extraction (MAE) sebagai alternative Peningkatan Kadar Zingiberen Ginger Oil dari Limbah Ampas

Jahe Industri Jamu. Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta. Vol 1 (2), 1 – 8.

Atikah Halimah Putri, Depi Rapika, Shifa Amadea Deviana. (2019). Nanocoating Polifenol sebagai bahan Pengawet Alami pada Buah – buahan. Fullerene: Journal of Chemistry. Vol 4(2), 38 – 43.

Baldwin, E.A. (2005). Edible Coating. Florida. Taylor & Francis Group, LLC.

Baldwin, E.A, Hagenmaier R and Bai J. (2011). Edible Coating and Films to Improve Food Quality. Second Edition. Florida. CRC Press.

Budi Santoso, Daniel Saputra dan Rindit Pambayun. (2004). Kajian Teknologi Edible Coating dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol 15(3), 239 – 244.

Christina Winarti, Miskiyah dan Widyaningrum. (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. Jurnal Litbang Pertanian. Vol 31 (3), 85 – 93.

Edwin Fatah Daniswara, Taufik Imam Rohadi dan Mahfud. (2017). Ekstraksi Minyak Akar Wangi dengan Metode Microwave Hydodistillation dan Soxhlet Extraction. Jurnal Teknik ITS Vol 6 (2) 380 – 383.

Herda Ariyani, Muhammad Nazemi, Hamidah, Mita Kurniati. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit (*Cytrus hystrix* DC) terhadap beberapa Bakteri. Journal of Current Pharmaceutical Sciences. Vol 2(1), 136 – 141.

Irma Zarwinda dan Dewi Sartika. (2018). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kafein dalam kopi. Lantania Journal, vol 6(2) 103 – 202.

Jayanudin, Ayu Zakiyah Lestari, Feni Nurbayanti. (2014). Pengaruh Suhu dan Rasio Pelarut Ekstraksi terhadap Rendemen dan Viskositas Natrium Alginat dari Rumput Laut Cokelat. Jurnal Integrasi Proses. Vol 5 (1), 51 – 55.

Laily, N. (2013). Pengaruh jenis pati sebagai bahan dasar edible coating dan suhu penyimpanan terhadap kualitas stroberi (*Fragaria x ananassa*) var rosainda. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Muhammad Azdar Setiawan dan Selfyana Austin Tee. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Bakteri *Staphylococcus*

- epidermidis. *Warta Farmasi* Vol 6(2), 12 – 18.
- Pujimulyani, D. (2009). *Teknologi Pengolahan Sayur – Sayuran dan Buah – Buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Puryani. (2007). *Aplikasi Gelombang Mikro (Microwave Oven) dan Gelombang Ultrasonik sebelum Proses Maserasi Buah Vanili. Hasil Modifikasi Proses Kuring*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. IPB.
- Rudito. (2005). *Perlakuan Gelatin dan Asam Sitrat dalam Edible Coating yang mengandung Gliserol pada Penyimpanan Tomat*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol 6(1), 1 – 6.
- Sukarman Hadi Jaya Putra. (2022). *Perpanjangan Daya Simpan Buah Tomat (*Solanun lycopersicum*) dengan Edible Coating Berbahan Dasar Pati Singkong (*Manihot utilissima Pohl*)*. *Biosense*. Vol 05(01), 81 – 90.
- Wojdyla, T., Poberezny, J and Rogozinska, I. (2008). *Changes of Vitamin C content in selected fruits and vegetables supplied for sale in the autumn-winter period*. *EJPAU* 11(2).