

Nanocoating Polifenol Sebagai Bahan Pengawet Alami pada Buah-Buahan

Atikah Halimah Putri*, Depi Rapika, Shifa Amadea Deviana

Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

INFO ARTIKEL

Diterima : 1 Agustus 2019

Disetujui : 8 Agustus 2019

Key word:

green tea,
polyphenols,
edible coating

Kata kunci:

teh hijau,
polifenol,
edible coating

ABSTRACT

Utilization of natural ingredients as a means of supporting health has actually been applied by humans for a long time, especially green tea plants (*Camellia sinensis*). The high polyphenol content in green tea is used to kill harmful bacteria and also bacteria that cause disease in the oral cavity. This study aims to determine how to optimize the extraction of polyphenols from green tea to produce a large polyphenol extract so that it can be used as an ingredient for edible coating formulations with carrageenan and chitosan as well as to determine the preservation ability of the polyphenol edible coating formulations with carrageenan and chitosan to be used for preservation fruits. The stages of this research include: extraction, characterization, polyphenol content analysis, microbial inhibition test and edible coating formulation. The results of the analysis of the total polyphenol content obtained an average of two tests of 22.05% and in the microbial inhibition test, the optimum concentration of polyphenol extract as an antimicrobial was 0.5%. The most effective edible coating formulations with carrageenan and chitosan for tomatoes are polyphenols 0.1%; 0.25%; 0.5%, chitosan-polyphenols 0.5%, and carrageenan-polyphenols 0.25% and caragenan-polyphenols 0.5%. While the most effective coating formulation for grapes is 0.5% polyphenols.

ABSTRAK

Pemanfaatan bahan-bahan alami sebagai sarana penunjang kesehatan sebenarnya telah diterapkan oleh manusia sejak lama, terutama tanaman teh hijau (*Camellia sinensis*). Kandungan polifenol yang tinggi dalam teh hijau dimanfaatkan untuk membunuh bakteri-bakteri perusak dan juga bakteri yang menyebabkan penyakit di rongga mulut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara optimasi ekstraksi polifenol dari teh hijau agar dihasilkan ekstrak polifenol yang besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk formulasi edible coating dengan karagenan dan kitosan serta untuk mengetahui kemampuan pengawetan dari formulasi *edible coating* polifenol dengan karagenan dan kitosan agar dapat dimanfaatkan untuk pengawetan buah-buahan. Tahapan penelitian ini meliputi: ekstraksi, karakterisasi, analisis kandungan polifenol, uji daya hambat mikroba dan formulasi edible coating. Hasil analisis kandungan total polifenolnya didapatkan hasil rata-rata dua pengujian sebesar 22,05% dan pada uji daya hambat mikroba, konsentrasi ekstrak polifenol yang optimum sebagai antimikroba adalah 0,5%. Hasil formulasi *edible coating* dengan karagenan dan kitosan yang paling efektif untuk tomat adalah polifenol 0,1%; 0,25%; 0,5%, kitosan-polifenol 0,5%, serta karagenan-polifenol 0,25% dan karagenan-polifenol 0,5%. Sedangkan formulasi *coating* yang paling efektif untuk buah anggur adalah polifenol 0,5%.

*e-mail: atikahhp16@gmail.com

*Telp: 08179294177

Pendahuluan

Polifenol memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi atau merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih

elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam [1]. Senyawa ini dapat diekstrak dari bahan alam seperti teh hijau, gambir, zaitun, anggur, buah-buahan,

sayuran, beras, rempah-rempah, dan alga.

Karakteristik lain yang penting dari senyawa polifenol yaitu aktivitas antimikroba, sehingga senyawa ini memiliki kemampuan untuk memperlambat aktivitas mikroba dalam beberapa produk dan menghindari terjadinya pembusukan, misalnya pada buah-buahan [2].

Selama ini, pada industri makanan, polifenol digunakan sebagai pengawet karena dinilai dapat meningkatkan ketahanan produk yang mudah rusak. Salah satu caranya dengan aktivitas antioksidan dan antimikroba tersebut dapat meningkatkan mutu produk industri pertanian dan pangan di dunia. Ada banyak metode aplikasi, tetapi yang utama adalah penambahan langsung senyawa polifenol ke dalam produk. Meskipun demikian, telah dilakukan untuk mencari solusi alternatif untuk tujuan menghindari inaktivasi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, penyemprotan dan *coating* yang saat ini diterapkan untuk pengawetan produk adalah pilihan yang tepat [3].

Inovasi yang ditawarkan yaitu membuat formulasi *edible coating* polifenol dengan karagenan dan kitosan sebagai bahan preservatif alami dari teh hijau (*Camellia sinensis*) karena teh hijau mengandung komponen utama katechin dan tanin, yang termasuk senyawa kompleks dari golongan polifenol. Maka dari itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang masa penyimpanan produk komersial di Indonesia.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, Saringan kain, neraca analitik, *water bath*, spektrofotometer UV-Vis, FTIR, kompor gas, panci. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah teh hijau, aquades, Reagen Folin-Ciocalteu 10%, karagenan, kitosan, Na_2CO_3 7,5%, gliserol, asam asetat 1%, tomat, dan anggur.

Preparasi daun teh hijau

Daun teh hijau ditimbang dalam sembilan gelas kimia 250 mL masing-masing sebanyak 10 gram. Kemudian tambahkan aquades dengan perbandingan teh terhadap volume pelarut

yaitu 1:10 (b/v), 1:15 (b/v), dan 1:20 (b/v). Campuran dengan rasio tersebut dibuat masing-masing dalam tiga gelas kimia, lalu ditutup dengan plastik film atau aluminium foil.

Ekstraksi Teh Hijau

Ekstraksi teh hijau dilakukan dengan cara maserasi. Untuk proses maserasi, campuran teh hijau dengan pelarut aquades didiamkan selama 48 jam. Setelah itu, campuran disaring untuk diambil filtratnya. Filtrat teh hijau dipindahkan ke cawan penguapan lalu dipekatkan di atas *water bath* dengan suhu 80-90°C, sehingga diperoleh ekstrak kering teh hijau.

Karakterisasi Ekstrak Teh Hijau

a. Analisis Gugus Fungsi

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

b. Analisis Total Polifenol

i. Penentuan kurva standar asam galat

Sebanyak 0,1 g asam galat diencerkan dengan aquadest dalam labu takar 100 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 dalam labu takar 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. Dari masing-masing konsentrasi dipipet 1 mL ditambah 5 mL reagen folin-ciocalteu kocok hingga homogen dalam tabung reaksi dengan total sebanyak 6 tabung reaksi dan diamkan selama 5 menit. Kemudian, pipet 4 mL larutan Na_2CO_3 7,5% dan simpan pada suhu ruang selama 60 menit dan lakukan pengukuran dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS.

ii. Pengukuran absorbansi ekstrak

Ekstrak padat teh hijau sebanyak 0,5 g ekstrak padat teh hijau diencerkan dengan aquadest dalam labu takar 100 mL. Setelah itu pipet larutan sebanyak 1 mL dan ditambah 5 mL reagen folin-ciocalteu kocok hingga homogen dalam tabung reaksi dan diamkan selama 5

menit. Kemudian, pipet 4 mL larutan Na_2CO_3 7,5% dan simpan pada suhu ruang selama 60 menit, lalu lakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Ekstrak cair teh hijau sebanyak 1 mL dipipet dan diencerkan dengan aquadest dalam labu takar 100 mL. Setelah itu pipet larutan sebanyak 1 mL dan ditambah 5 mL reagen folin-ciocalteu kocok hingga homogen dalam tabung reaksi dan diamkan selama 5 menit. Kemudian, pipet 4 mL larutan Na_2CO_3 7,5% dan simpan pada suhu ruang selama 60 menit, lalu lakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS.

c. Uji Daya Hambat Mikroba

Larutkan ekstrak teh hijau 2,5 mg/mL dengan aquades di dalam tabung reaksi. Buat suspensi mikroba menggunakan larutan NaCl 0,9% steril. Campurkan 1 mL suspensi biakan mikroba kedalam 9 mL media NA yang telah dicairkan dan didinginkan sampai suhu 45-50°C. Tuangkan campuran kedalam cawan petri secara aseptis. Celupkan kertas cakram kedalam tabung reaksi yang berisi larutan ekstrak teh hijau. Letakkan dua kertas cakram pada permukaan media NA menggunakan pinset serta menekannya agar kertas cakram menempel pada permukaan NA. Bungkus cawan petri dan simpan dalam inkubator pada suhu 30°C. Amati pertumbuhan mikroba setelah 24 jam. Ukur daerah hambatan (*clean zone*) menggunakan penggaris.

Formulasi Edible Coating

Edible coating diformulasi antara ekstrak polifenol teh hijau dengan polimer yang sifatnya *edible* atau dapat dikonsumsi seperti karagenan dan kitosan. Pertama, untuk formulasi polifenol-karagenan dibuat dengan cara melarutkan 3 gram karagenan dengan 100 mL air dan dipanaskan pada suhu 90 °C. Setelah homogen, campurkan larutan tersebut dengan polifenol. Kedua, untuk formulasi polifenol-kitosan dibuat dengan cara mencampurkan kitosan yang sudah dilarutkan dengan asam asetat 1% dengan polifenol. Formulasi yang dibuat yaitu polifenol 0,1; 0,25; 0,5 %. Selain itu kitosan 3%, campuran kitosan 3% dengan masing-masing polifenol 0,1; 0,25; 0,5 %. Dan formulasi karagenan 1%, campuran karagenan

1% dengan masing-masing polifenol 0,1; 0,25; 0,5 %.

Aplikasi dan Pengujian pada Tanaman Buah

Formula *edible coating* dicelupkan ke buah segar. Buah yang digunakan dalam pengujian adalah buah tomat dan anggur.

Hasil dan Pembahasan

Optimasi Ekstrak Teh Hijau

Ekstraksi teh hijau dilakukan dengan metoda maserasi. Perbandingan antara teh hijau dengan pelarut akuades yaitu 1:10 ; 1:15 ; dan 1:20 (b/v). Dari hasil percobaan diperoleh rendemen ekstrak teh hijau seperti yang terdapat dalam tabel 1.

Dari data pada tabel 1, maka rendemen rata-rata ekstrak teh hijau yaitu pada 1:10 (b/v) sebesar 21.55%, 1:15 (b/v) dihasilkan sebesar 27.09% dan pada perbandingan 1:20 (b/v) dihasilkan sebesar 29.39% dapat disimpulkan bahwa rendemen ekstrak teh hijau tertinggi yaitu pada perbandingan 1:20 (b/v) sebesar 29.39%. Semakin banyak volume pelarut yang digunakan, maka akan semakin banyak pula ekstraknya. Menurut Jayanudin (2014) menambahkan bahwa banyaknya pelarut mempengaruhi luas kontak padatan dengan pelarut, semakin banyak pelarut maka luas kontak akan semakin besar. Meratanya distribusi pelarut pada daun teh hijau akan memperbesar rendemen ekstrak teh hijau, sehingga teh hijau akan terekstrak sempurna. Hasil perbandingan rendemen ekstrak terbesar digunakan untuk ekstraksi kembali dalam formulasi *edible coating* dengan karagenan dan kitosan.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Teh Hijau

No.	Teh Hijau : Air	Rendemen
1	1:10	22.02%
2	1:10	21.40%
3	1:10	21.25%
4	1:15	28.03%
5	1:15	27.21%
6	1:15	26.02%
7	1:20	27.98%
8	1:20	29.16%
9	1:20	31.03%

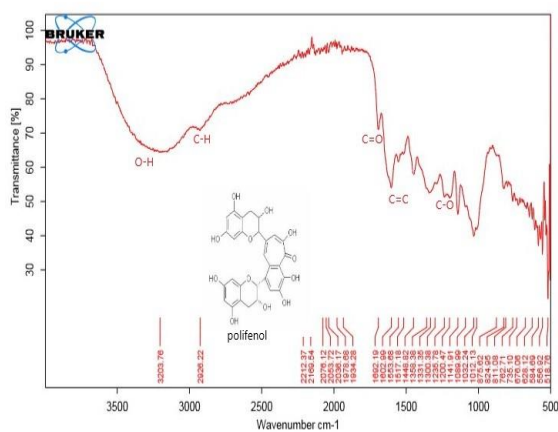
Karakterisasi Ekstrak Teh Hijau

Setelah dilakukan ekstraksi kembali, dilanjutkan karakterisasi terhadap ekstrak teh hijau dengan beberapa penelitian diantaranya yaitu:

a. Analisis Gugus Fungsi

Pada analisis gugus fungsi, dilakukan dengan menggunakan alat FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*).

Berdasarkan analisis spektrum inframerah pada gambar 1, menunjukkan adanya beberapa gugus fungsi. Dari hasil spektrum ekstrak teh hijau terdapat beberapa hasil gugus fungsi yaitu O-H pada bilangan gelombang 3500-3200 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 [4]. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak teh hijau positif mengandung senyawa polifenol dengan bukti pada struktur polifenol yang ada pada gambar tersebut menunjukkan terindikasi adanya gugus O-H; C-H; C=O; C=C; dan C-O.

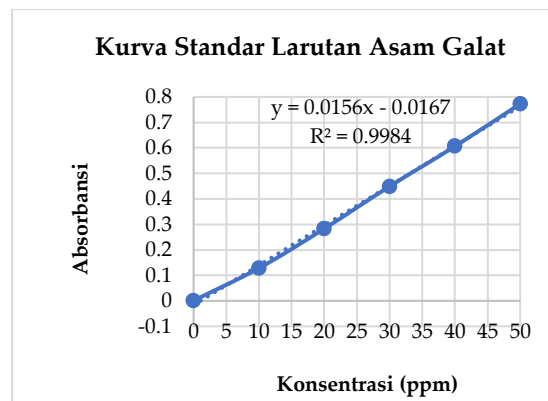


Gambar 1. Spektrum Inframerah dari Ekstrak Teh Hijau

b. Analisis Total Polifenol

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Asam Galat

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	0	0,001
2	10	0,128
3	20	0,283
4	30	0,449
5	40	0,606
6	50	0,773



Gambar 2. Kurva Standar Larutan Asam Galat

Selain analisis gugus fungsi, penelitian ini juga melakukan analisis total polifenol yang terdapat pada teh hijau dengan menggunakan metode folin-ciocalteu dengan penentuan kurva standar asam galat menggunakan metode blainski (2013) dengan modifikasi [5]. Pengukuran untuk analisis total polifenol dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-VIS. Dari pengukuran larutan standar asam galat, didapatkan hasil pengukuran dan kurva kalibrasi asam galat.

Dari kurva standar larutan asam galat, dapat ditentukan total polifenol dengan perhitungan menggunakan persamaan $y = 0,0156x - 0,0167$ dilampirkan berikut:

Tabel 3. Perhitungan Total Polifenol

Pengukuran	Absorbansi	Konsentrasi polifenol (%)	Total Polifenol (%)	Rata-rata Total Polifenol (%)
1	0,0421	76	22,34	22,05
2	0,0417	74	21,75	

Dari tabel diatas, maka dapat dilihat total polifenol yang terdapat pada teh hijau sebesar 22,05% berdasarkan SNI 7707:2011 Teh hijau instan butir kadar minimal total polifenol dalam teh hijau sebesar 15% itu artinya dapat dibuktikan bahwa dalam teh hijau yang kami gunakan melebihi batas yang ditetapkan [6].

c. Uji Daya Hambat Mikroba

Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak polifenol terhadap bakteri *E. coli*, kami menggunakan metode difusi agar (sumuran) [7]. Hasil positif jika terbentuk zona hambat (clean zone) disekitaran sumuran setelah diinkubasi

selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengujian juga dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak polifenol sehingga dapat diketahui konsentrasi optimum ekstrak sebagai antibakteri. Konsentrasi yang kami gunakan adalah 0,1%, 0,25%, 0,5%. Hasil percobaan memperlihatkan hasil yang positif bahwa ekstrak polifenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat disekitaran sumuran. Ukuran zona hambat tersebut pun dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, konsentrasi ekstrak yang sangat sedikit menyebabkan tidak terbentuknya zona hambat, hal ini karena kandungan dalam ekstrak tersebut sangat sedikit sehingga tidak mampu untuk berkerja dengan maksimal sebagai antibakteri. Namun pada konsentrasi yang lebih tinggi, ekstrak tersebut dapat bekerja dengan maksimal sebagai antibakteri. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar zona hambat yang terbentuk. Sehingga konsentrasi ekstrak polifenol yang optimum sebagai antimikroba adalah 0,5%. Diameter zona hambat setiap konsentrasi ekstrak dapat dilihat berikut:

Tabel 4. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat (*Clean Zone*)

No	Konsentrasi %	Diameter sumuran (cm)	Keterangan
1	0,1	0,1	Terkontaminasi jamur
2	0,25	0,1	Terkontaminasi jamur
3	0,5	0,3	Tidak terkontaminasi jamur

Formulasi Edible Coating dan Aplikasi Pengujian pada Buah-buahan

Pada penelitian ini, formulasi *edible coating* polifenol dari teh hijau dengan karagenan dan kitosan. Terdapat sebelas formulasi *coating* yang diaplikasikan pada buah anggur dan tomat. Setelah dicuci dan dikeringkan, buah dicelupkan ke dalam campuran *coating* tertentu lalu disimpan di dalam wadah plastik yang diberi lubang serta disimpan dalam suhu kamar selama proses pengamatan. Selain itu, dibuat juga blanko atau buah-buahan yang tidak dilapisi *coating* sebagai

pembanding.

Buah tomat yang dipanen setelah timbul warna merah 10%-20% hanya tahan disimpan pada suhu kamar maksimal maksimal selama tujuh hari [8]. Sedangkan buah anggur memiliki masa simpan yang singkat, yaitu dalam 3-6 hari buah akan mengalami penyusutan [9]. Pengamatan dilakukan setiap hari secara visual selama 15 hari. Perubahan pada buah teramati saat buah mulai mengkerut lalu berjamur atau busuk. Dari hasil pengamatan, blanko buah tomat mulai mengalami penyusutan pada hari ke-7. Sementara itu, formulasi *coating* yang paling efektif untuk buah tomat adalah polifenol 0,1%; 0,25%; 0,5%, kitosan-polifenol 0,5%, serta karagenan-polifenol 0,25% dan karagenan-polifenol 0,5%. Sedangkan pada buah anggur, blanko mulai mengalami penyusutan pada hari ke-6. Sementara itu, formulasi *coating* yang paling efektif untuk buah anggur adalah polifenol 0,5% yaitu larutan dari ekstrak teh hijau yang dikeringkan.

Kesimpulan

Ekstraksi teh hijau dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut air dengan perbandingan 1:20 (b/v). Maserat disaring dan didihkan untuk memperoleh ekstrak cair atau diuapkan di atas *water bath* untuk memperoleh ekstrak padat.

Formulasi *coating* paling efektif untuk tomat adalah polifenol 0,1%; 0,25%; 0,5%, kitosan-polifenol 0,5%, serta karagenan-polifenol 0,25% dan karagenan-polifenol 0,5%. Sedangkan formulasi *coating* yang paling efektif untuk buah anggur adalah polifenol 0,5%.

Daftar Pustaka

1. Aloanis, A. A.; Karundeng, M., Total kandungan antioksidan ekstrak etanol buah beringin (*Ficus benjamina* Linn.). *Fullerene Journal of Chemistry* **2019**, 4, (1), 1-4.
2. Turkmen, N.; Velioglu, Y.; Sari, F.; Polat, G., Effect of extraction conditions on measured total polyphenol contents and antioxidant and antibacterial activities of black tea. *Molecules* **2007**, 12, (3), 484-496.
3. Setiani, W.; Sudiarti, T.; Rahmidar, L., Preparasi dan karakterisasi edible film dari poliblend pati sukun-kitosan. *Jurnal Kimia*

- Valensi* **2013**, 3, (2).
4. Silverstein, R. M.; Webster, F. X.; Kiemle, D. J.; Bryce, D. L., *Spectrometric identification of organic compounds*. John wiley & sons: 2014.
 5. Blainski, A.; Lopes, G.; de Mello, J., Application and analysis of the folin ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *Limonium brasiliense* L. *Molecules* **2013**, 18, (6), 6852-6865.
 6. Nasional, B. S., Pengujian kadar total polifenol. *SNI 7707: 2011 Teh instan* **2011**.
 7. Senthilkumar, S.; Sivakumar, T., Green tea (*Camellia sinensis*) mediated synthesis of zinc oxide (ZnO) nanoparticles and studies on their antimicrobial activities. *Int J Pharm Pharm Sci* **2014**, 6, (6), 461-465.
 8. Andriani, E. S.; Nurwantoro, N.; Hintono, A., Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan dengan Agar-Agar. *Jurnal Teknologi Pangan* **2018**, 2, (2), 176-183.
 9. Hilma, H.; Fatoni, A.; Sari, D. P., Potensi Kitosan sebagai Edible Coating pada Buah Anggur Hijau (*Vitis vinifera* Linn). *Jurnal Penelitian Sains* **2018**, 20, (1).