



PENGARUH COATING ALGINATE-CHITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA PADA BUAH MELON KUPASAN

Heru Cahyana, Marcelinus Christwardana, Nur Rokhati^{*)}

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Abstrak

Kurangnya proses pengolahan buah kupasan saat ini menimbulkan cepatnya pembusukan pada buah. Oleh karena itu, kebanyakan industri memperlambat pertumbuhan mikroba dengan menggunakan coating pada buah. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan edible film dari alginat dan chitosan. Edible film ini diaplikasikan pada buah melon kupasan dan diuji perkembangan mikroba selama 3 hari. Hasil uji mikroba menunjukkan melon yang dilapisi oleh film chitosan sangat baik karena bisa tahan selama 2 hari dengan pertumbuhan mikroba sebesar $21,6 \times 10^5$ CFU/gr.

Kata kunci: *Edible film ; Chitosan ; Coating ; Alginat; Mikroba*

Abstract

Lack of peeling fruit processing now cause the rapid spoilage the fruit. Therefore, most of the industry slows microbial growth by using a coating on the fruit. In this study making edible films made from alginat and chitosan. Edible film also applied to peeling melon and tested the microbial growth during 3 days. The result showed melon which coating with chitosan film is very good because this film can hold up during 2 days with growth of microbe to $21,6 \times 10^5$ CFU/gr.

Keywords: *Edible film ; Chitosan ; Coating ; Alginat; Microbe*

1. Pendahuluan

Saat ini proses persiapan pengolahan buah segar seperti pengupasan, pemotongan, atau pengirisan sangat jarang dilakukan. Hal tersebut dapat menyebabkan buah tidak tahan lama karena akan menjadi berkerut dan busuk. Selain itu, adanya mikroorganisme pada permukaan buah akan mengurangi keamanan dari buah kupasan tersebut (Del Rosario,1995). Untuk itu industri menggunakan cara pengontrolan pertumbuhan bakteri patogen dan bakteri pembusuk serta pengurangan kadar air pada buah kupasan agar terlihat lebih segar (Alzamora dan Guerrero, 2003; Burt dan Reinders,2003). Pemberian edible coating pada produk makanan dan buah dapat meningkatkan minat dari konsumen karena produk dapat tahan lebih lama. Edible coating pada makanan atau buah dapat berfungsi sebagai zat antibrowning, zat pewarna, zat nutrisi, anti mikroba, dan dapat mengurangi penguapan uap air (Baldwin et al.,1996; Cagri et al., 2004; Pranoto et al.,2005).

Ada 3 jenis komponen utama yang digunakan pada pembuatan edible film yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. Selain itu sering ditambahkan juga zat antimikroba, zat perasa, zat pewarna, serta plasticizer di larutan komponen utama. Hidrokoloid merupakan polisakarida yang berfungsi sebagai zat pengikat, zat pengental, zat pengemulsi pada industri. Hidrokoloid bisa dibuat dari rumput laut, tepung jagung, tepung kanji, gelatin, susu, dan protein ikan. Lipid atau lemak yang digunakan untuk pembuatan edible film biasanya berasal dari lilin alami maupun asam lemak. Komposit merupakan campuran atau gabungan bahan dari hidrokoloid maupun lipid. Sedangkan plasticizer adalah komponen yang paling penting dalam pembuatan edible film. Plasticizer terbuat dari bahan organik dengan berat molekul yang rendah. Fungsi dari plasticizer tersebut yaitu mengurangi kekakuan serta menambah kekuatan pada edible film.

Salah satu jenis alga yang banyak terdapat di Indonesia adalah jenis alga coklat. Alga ini terdiri dari 28 species yang berasal dari enam genus, diantaranya yaitu *Dyctyota*, *Padine*, *Hormophysa*, *Sargassum*, *Turbinaria* dan *Hydroclathrus*. Alga coklat dapat kita manfaatkan untuk memperoleh senyawa alginat yang merupakan salah satu bahan penyusun dinding sel pada alga coklat. Dengan teknik isolasi dan modifikasi dari alginat, kita dapat menghasilkan sebuah film tipis yang dapat digunakan sebagai selaput pembungkus berbagai produk seperti

^{*)} Penulis Penanggung Jawab (Email: email_dosen@undip.ac.id)

kapsul maupun bahan lainnya. Sifat film yang terbuat dari alginat yaitu jernih, rapuh, dan tidak fleksibel. Namun dengan penambahan plasticizer maka karakteristik film alginat menjadi jernih, kuat, dan elastis (McNeely and Pettitt, 1973). Kekuatan dan permeabilitas dari film alginat ini dapat diatur dengan konsentrasi ion polivalen, kecepatan penambahan dan waktu kontak, pH, suhu, dan adanya konstituen lainnya (Kester dan Fennema, 1986). Film alginat tahan terhadap minyak dan lemak, tetapi kurang tahan dengan uap air (McNeely and Pettitt, 1973). Meskipun kurang tahan terhadap air, namun film ini dapat mengatur kelembaban karena gugus hidroksilnya bersifat hidrofilik kuat, menyebabkan air yang keluar dari buah tidak terlalu banyak sehingga membuat bahan yang dilapisi film terlihat lebih segar.

Chitosan merupakan salah satu polisakarida kationik alami yang diperoleh dari deasetilasi kitin yang banyak terdapat di alam. Kitin adalah jenis polisakarida terbanyak kedua di bumi setelah selulosa dan dapat ditemukan pada eksoskeleton invertebrata dan beberapa fungi pada dinding selnya. Chitosan banyak diteliti karena mempunyai sifat non-toksik dan biodegradable (Li et al., 1992). Karena sifatnya non-toksik serta anti mikroba maka kitosan sering dipakai sebagai lapisan film pada beberapa bahan makanan. Kelebihan film chitosan yaitu mudah membentuk film semipermeable, memodifikasi atmosfer internal, menurunkan kehilangan transpirasi, dan menunda kematangan buah (Shahidi et al., 1999). Kekurangan film chitosan yaitu tidak bisa mengontrol kelembaban udara sehingga transfer massa udara yang melalui film tersebut sangat banyak. Sifat film chitosan yaitu kaku, mudah memanjang, fleksibel, tidak mudah disobek. Kekuatan mekanisnya sebanding dengan polimer komersial berkekuatan sedang (Shahidi et al., 1999).

Beberapa peneliti terdahulu seperti Kanti et al. telah berhasil membuat edible film dari komposit alginat dan chitosan. Akan tetapi, edible film yang dibuat masih belum layak digunakan untuk pelapis buah, khususnya sebagai pelapis buah kupasan. Mereka hanya menguji karakteristik mekanisnya saja, belum ke aplikasi. Oleh karena itu, dalam penelitian kali ini kami mencoba untuk menguji dan mengaplikasikan edible film dari komposit alginat dan chitosan sebagai bahan pelapis buah kupasan yang ramah lingkungan. Tanpa suatu penelitian tentang aplikasi edible film alginat-chitosan ini maka tidak mempunyai manfaat berarti. Maria et al. juga melakukan percobaan dengan mengaplikasikan edible film ke buah, tetapi bahan pembuat edible film tersebut hanya dari alginat saja dan buah yang digunakan adalah buah apel. Dalam hal ini kami menggunakan buah melon yang telah dikupas. Alasan penggunaan buah melon kupasan karena buah tersebut cepat membusuk dalam suhu ruang. Penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas dan keawetan dari buah kupasan dengan menggunakan pelapis yang dibuat dari komposit alginat dan chitosan

2. Bahan dan Metode Penelitian

Material:

Chitosan dibeli dari Biotech Surindo, Cirebon dan mempunyai derajat deasetilasi 80,4. Sodium alginat, iso-propanol, kalsium klorida, gliserol, dan sodium hidroksida dibeli dari Multi Kimia Raya, Semarang. Asam asetat dan asam klorida dibeli dari Merck KGaA, Jerman sementara glutaraldehid dibeli dari Sigmakaldrich, Co St. Louis, Amerika Serikat.

Pembuatan Edible Film Chitosan :

Edible film Chitosan dibuat dengan cara melarutkan chitosan dengan konsentrasi 3% w/v ke dalam larutan asam asetat 2% v/v. Kemudian diaduk dengan stirrer selama 1 hari. Saat pengadukan ditambahkan juga gliserol sebanyak 10% v/v. Larutan kemudian dituang dalam cetakan yang alasnya diberi kaca dan kemudian dicetak. Keringkan selama 1 malam lalu dicelupkan ke dalam larutan NaOH 1M selama 1 hari. Pelapis kemudian dipindahkan dari larutan NaOH ke aquades untuk dibilas selama 2 jam. Keringkan dengan suhu kamar selama 3 jam dan lepaskan dari cetakan kaca.

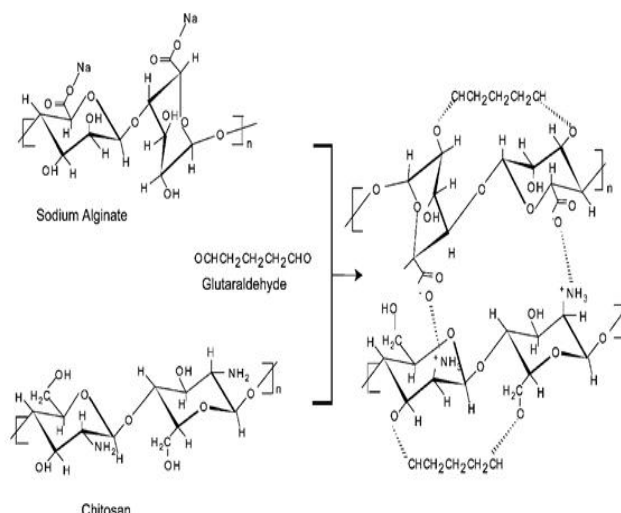
Pembuatan Edible Film Alginate :

Edible film Alginate dibuat dengan cara melarutkan alginat konsentrasi 3 w/v dengan aquades. Kemudian diaduk dengan stirrer selama 1 hari. Saat pengadukan ditambahkan juga gliserol sebanyak 20% v/v dan CaCl₂ sebanyak 0,02% w/v. Larutan kemudian dicetak dalam cetakan kaca. Keringkan selama 1 malam lalu dicelupkan ke dalam larutan CaCl₂ 0,36M selama 6 jam. Pelapis kemudian dipindahkan dari larutan CaCl₂ ke aquades untuk dibilas selama 1 jam. Keringkan dengan suhu kamar selama 6 jam dan lepaskan dari cetakan kaca.

Pembuatan Edible Film Alginate-Chitosan :

Edible film Alginate-Chitosan dibuat dengan cara melarutkan 3% w/v alginat dan 3% w/v chitosan dengan larutan asam asetat 2% v/v secara terpisah. Kemudian diaduk dengan stirrer selama 1 hari dan campuran keduanya dengan rasio 1:3. Saat pengadukan jangan lupa menuangkan gliserol sebanyak 10% v/v. Larutan kemudian dicetak dalam cetakan kaca. Keringkan selama 1 malam lalu dicelupkan ke dalam larutan Glutaraldehid 0,5% v/v yang sudah dicampur dengan asam klorida 0,1% v/v selama 1 jam untuk proses ikatan silang. Struktur chitosan dan alginat ketika berikatan silang ditun

jukkan pada gambar 1. Pelapis kemudian dipindahkan dari larutan glutaraldehida ke NaOH 1M untuk mengangkat selama 3 jam. Lalu bilas dengan aquades untuk membersihkan kandungan non-solvenya. Keringkan dengan suhu kamar selama 6 jam dan lepaskan dari cetakan kaca.



Gambar 1. Struktur Alginate-Chitosan dengan Glutaraldehida sebagai *Crosslink Agent*

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa Mikroba

Buah kupasan yang masih segar sangat disukai oleh mikroorganisme untuk tumbuh karena memiliki kelembabab yang tinggi dan mempunyai kadar gula yang tinggi di permukaannya. Dalam penambahannya, pelapis pada buah berfungsi untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme.

Pada hari pertama, pertumbuhan mikroba tidak terlalu signifikan. Pada buah yang dilapisi chitosan pertumbuhan mikroba sebanyak 0,304 x 10⁵ CFU/gr, pada buah yang dilapisi alginate sebanyak 10,08 x 10⁵ CFU/gr, buah yang dilapisi alginate-chitosan pertumbuhan mikroba 0,64 x 10⁵ CFU/gr, dan pada buah yang tidak dilapisi edible film jumlah bakteri yang tumbuh sebanyak 64,96 x 10⁵ CFU/gr. Menurut BSNI (2002), jumlah koloni mikroba yang diperbolehkan pada buah-buahan untuk layak dikonsumsi sebanyak 6 x 10⁶ CFU/gr.

Tabel 1. Hasil Uji Pertumbuhan Mikroba pada Buah Melon yang Dilapisi Berbagai Jenis Bahan Edible Film

Hari	Jumlah Mikroba (x 10 ⁵ CFU/gr)			
	Alginat	Chitosan	Chitosan-Alginat	Control
1	10,08	0,304	0,64	64,96
2	396,8	21,6	332,8	431,2
3	3280	2520	2640	14400

Jadi pada hari pertama semua buah yang dilapisi oleh edible film masih layak dikonsumsi. Pada hari kedua terjadi peningkatan jumlah mikroba. Hanya buah yang dilapisi pelapis chitosan saja yang masih layak dikonsumsi sampai hari kedua dengan jumlah mikroba 21,6 x 10⁵ CFU/gr. Untuk hari ketiga, semua buah baik yang dilapisi edible film maupun tidak dilapisi sudah tidak layak untuk dikonsumsi karena melebihi ambang batas jumlah mikroba pada buah-buahan. Hasil dari uji mikroba dapat dilihat pada tabel 3. Jadi chitosan merupakan pelapis buah yang baik karena mampu menghambat pertumbuhan mikroba hingga 2 hari. Chitosan mempunyai gugus amina dan karboksil yang membentuk ikatan ion yang sangat kuat sehingga sulit untuk dirusak oleh mikroba.

4. Kesimpulan

Pada analisa mikroba, pelapis chitosan mempunyai kemampuan yang paling baik dibandingkan edible film alginate dan edible film alginate-chitosan karena mampu mengurangi pertumbuhan mikroba pada buah

melon kupasan sampai 2 hari dengan pertumbuhan mikroba $21,6 \times 10^5$ CFU/gr pada hari ke-2. Hal tersebut karena pada chitosan terdapat ikatan ion yang kuat antara karboksil dan amina.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nur Rokhati selaku dosen pembimbing, Bapak Sholeh dari Laboratorium Teknik Pangan Unika Soegijopranoto serta Ibu Ismi dan Bapak Djimanto dari Balai Laboratorium Kesehatan Jawa Tengah yang membantu dalam analisa uji fisis-mekanis dan analisa mikroba. Rasa terima kasih juga diucapkan kepada Bapak Heru dan Mas Asep dari Mer-C Teknik Kimia Universitas Diponegoro yang sudah menyediakan laboratorium untuk melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- Alzamora, S.M., Guerrero, S., 2003. Plant antimicrobials combined with conventional preservatives for fruit products. In: Roller, S. (Ed.), *Natural Antimicrobials for the Minimal Processing Foods*. CRC Press, Florida, pp. 235–249.
- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O., Chen, X., Hagenmaier, R.D., 1996. *Improving Storage Life of Cut Apple and Potato with Edible Coating*. *Postharvest Biol. Technol.* 9, 151–163.
- Burt, S.A., Reinders, R.D., 2003. *Antibacterial activity of selected plant essential oils against Escherichia coli O157:H7*. *Lett. Appl. Microbiol.* 36, 162–167.
- Cagri, A., Uspunol, Z., Ryser, E., 2004. *Antimicrobial edible films and coating*. *J. Food Prot.* 67, 833–848.
- Del Rosario, B.A. dan Beuchatt, L.R. 1995. *Survival and Growth of Enterohemorrhagic Escherichia coli O157:H7 in Cantaloupe and Watermelon*. *J. Food Protect.* 58 (11): 105-107.
- Kester, J. J. and O.R. Fennema (1986). *Edible Films and Coatings : A Review*. *Food Technology*, 12: 47-59.
- Krochta, J.M. 1992. *Control of mass transfer in food with edible coatings and film*. In : Singh,R.P. and M.A.Wirakartakusumah (Eds) : *Advances in Food Engineering*. CRC Press : Boca Raton, F.L. pp. 517-538.
- Li Q, Dunn ET, Grandmison EW, Goosen MFA, 1992. *Applications and Properties of Chitosan*. *J Bioact Compat Polym* 7:370-97.
- McNeely, W.H. and D.J. Pettitt. 1973. Algin. In Whistler, R.L. and BeMiller, J.N. (eds), *Industrial Gums-Polysaccharides and Their Derivatives*, Academic Press, New York.
- Pranoto Y, Salokhe Vilas M, Sudip K. Rakshit. (2005)b. *Physical and Antibacterial Properties of Alginate-Based Edible Film Incorporated with Garlic Oil*. *FoodResearch International* 38 267–272.
- Shahidi, J Arachchi KV, and Jeon YJ. 1999. *Food Application of Chitin and Chitosan*. *Trend in Food Sci. Technol.* 10:37-51.
- Thunberg, R.L., Tran, T.T., Bennett, R.W., Matthews, R.N., Belay, N., 2002. *Microbial Evaluation of Selected Fresh Produce Obtained at Retail Markets*. *J. Food Prot.* 65, 677–682.