

KARAKTERISTIK KETEBALAN EDIBLE FILM BERBAHAN DASAR BIOSELULOSA NATA DE SIWALAN DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL

Aufa Salsabila¹⁾, Maria Ulfah¹⁾

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang
email: aufabila19@gmail.com

CHARACTERISTICS OF EDIBLE FILM THICKNESS OF BIOSELULOSA NATA DE SIWALAN WITH GLYCEROL ADDITION

ABSTRACT

Industry is currently dominated by plastic packaging so it is resulting in the increasing number of plastic waste which causes environment pollution, expensive process of recycling and the contamination of food stuffs packaged due to certain substances that migrate into the food. *Edible film* is a thin layer of transparent and made of materials that can be eaten and can be directly all eaten with food products. One of the raw materials of *film edible* is biocellulose nata de siwalan added with glycerol *plasticize* to improve the characteristics of *edible films*. The purpose of this research is to know the concentration of glycerol that is most appropriate to get the characteristics of edible film thickness of biocellulose nata de siwalan. The methods in this study is used a Randomized Complete Design with four treatments and four replicates with the addition of glycerol to 0%, 10%, 20%, 30%. The value of edible film thickness resulting from the fourth treatment ranges from 0 – 0.048 mm. The data analysis is using spectrum analysis (ANOVA) and continued with the confidence interval Duncan test 1%, the selection of the most appropriate treatment is the edible film with 30% glycerol concentration.

Keywords: Biocellulose Nata de siwalan, *Edible Film*, Glycerol, Thickness

ABSTRAK

Industri saat ini di dominasi bahan pengemas berbahan dasar plastik, sehingga mengakibatkan meningkatnya limbah plastik dan menyebabkan polusi lingkungan, mahal dalam daur ulang dan tercemarnya bahan pangan yang dikemas karena adanya zat-zat tertentu yang termigrasi kedalam bahan pangan tersebut. *Edible film* merupakan lapisan tipis dan transparan yang terbuat dari bahan yang dapat dimakan dan dapat langsung sekaligus dimakan beserta produk pangannya. Salah satu bahan baku *edible film* adalah bioselulosa nata de siwalan, penambahan *plasticizer* gliserol digunakan untuk meningkatkan karakteristik *edible film*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui

konsentrasi gliserol yang paling tepat untuk mendapatkan karakteristik ketebalan *edible film* berbahan dasar bioselulosa nata de siwalan. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan empat ulangan dengan penambahan gliserol 0%, 10%, 20%, 30%. Nilai ketebalan *edible film* yang dihasilkan dari keempat perlakuan berkisar 0 – 0,048 mm. Data analisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji Duncan dengan selang kepercayaan 1%, pemilihan perlakuan yang paling tepat adalah *edible film* dengan konsentrasi gliserol 30%.

Kata kunci: Bioselulosa Nata de Siwalan, *Edible Film*, Gliserol, Ketebalan.

PENDAHULUAN

Data dari Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) (2016) Indonesia merupakan penghasil sampah plastik kedua terbesar di dunia bahkan penggunaan plastik di Indonesia mencapai lebih dari 1 juta permenit. Plastik membutuhkan waktu bertahun – tahun untuk dapat terurai, apabila pada saat terurai partikel – partikel plastik akan mencemari tanah dan air tanah. Hal ini disebabkan, palstik yang selama ini dipakai berasal dari minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Bahan dasar pembuat plastik saat ini mengalami pengurangan serta tidak bisa diperbarui (Darni, *et al.*, 2008). Apabila plastik dibakar akan menghasilkan asap beracun seperti dioksin yang dapat memicu kanker dan gangguan saraf (Tanaga, 2010 dalam Zulferiyenni, dkk., 2014). Menurut (Jacoeb, dkk., 2014), teknologi kemasan pangan yang aman bagi kesehatan dan tidak merusak lingkungan (*Biodegradable*) sangat diperlukan seperti *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis dan transparan yang terbuat dari bahan yang bisa dimakan yang sangat prospektif dan aman untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan gas, uap air, dan bahan terlarut serta perlindungan terhadap kerusakan mekanis (Barlina, dkk., 2014). *Edible film* yang tipis sangat baik digunakan sebagai pembungkus dan pelapis produk-produk hasil pertanian, farmasi, industri dan pangan. Pemanfaatan *edible film* sebagai pelapis bahan pangan berfungsi sebagai penghambat perpindahan massa, sebagai *carrier* zat aditif dan meningkatkan penanganan suatu makanan (Hawa, dkk., 2009).

Salsabila, Aufa., Ulfah, Maria., Karakteristik Ketebalan Edible Film

Pengembangan produk nata banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk kertas dan *edible film*, nata mengandung bioselulosa yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Tiga komponen penyusun dasar *edible film* yaitu hidroklorid (Protein, Polisakarida, Alginat, selulosa, modifikasi selulosa, pati, agar, lipid (asam lemak, asil gliserol, *wax* dan lilin) dan komposit (campuran hidroklorid dan lipid) (Jacoeb, dkk., 2014). Bioselulosa merupakan salah satu turunan selulosa yang termasuk hidrokolid dan dapat dimanfaatkan untuk membentuk matriks film. *Edible film* yang terbuat dari bahan hidrokolid memberikan karakteristik yang baik, dan menghasilkan film yang lebih kuat (Kusumawati dan Putri, 2013). Kandungan bioselulosa pada nata de siwalan sebesar $0,11399 \% \pm 0,000099 \%$. Bioselulosa memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki kemurnian yang tinggi karena terbebas dari kandungan lignin, proses isolasi yang mudah, memiliki kristalinitas dan produktifitas selulosa yang tinggi (Syamsu, 2012) kemurnian tinggi, derajat kristalinitas tinggi, mempunyai kerapatan antara 300 dan 900 kg/m^3 , kekuatan tarik tinggi, elastisitas dan terbiodegradasi (Krystinowichz and Bielecki, 2001).

Penggunaan bahan tunggal pada *edible film* masih menyisakan beberapa kekurangan diantaranya adalah sifat rapuh dan kaku, hal ini dapat diatasi dengan penambahan *plasticizer* (Huri dan Nisa, 2014). Gliserol adalah salah satu *plasticizer* yang dipilih peneliti untuk dapat ditambahkan dalam pembuatan *edible film*, Girindra (2009) menyatakan bahwa gliserol mudah dicerna, tidak beracun sebagai pembungkus makanan yang kontak langsung dengan konsumen yang dapat memberikan kelenturan dan kekerasan pembungkus, sejak 1959 gliserol diakui sebagai satu diantara bahan yang aman oleh *Food and Drug Administration* dan bermetabolisme bersama karbohidrat. Gliserol ini mampu mempengaruhi sifat fisik dari *edible film* seperti ketebalan karena memiliki sifat yang hidrofilik sehingga akan meningkatkan ketebalan *edible film* dan kekuatan daya tarik karena larut dalam beberapa polimer dan akan menaikkan suhu transisi dan membuat *edible film* yang terbentuk akan semakin keras dan kekuatan daya tarik akan semakin rendah (Garcia, *et al.*, 2000). Karakteristik *edible film* yang

biasanya diamati adalah ketebalan, kekuatan daya tarik, permeabilitas uap air, elongasi, kelarutan air, warna (Jacoeb, dkk., 2014). Standar kemasan yang baik yaitu memiliki sifat mekanik yang tinggi, bersifat lentur, memiliki ketahanan dalam air, tidak berpori, dan mudah terdegradasi. (Adiarto, dkk., 2016). Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui konsentrasi gliserol yang paling tepat untuk mendapatkan karakteristik ketebalan *edible film* berbahan dasar bioselulosa nata de siwalan yang optimum.

MATERIAL DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2016.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah *edible film* berbahan dasar bioselulosa nata de siwalan.

Alat dan Bahan yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas ukur, beaker gelas, batang pengaduk, kompor, baki fermentasi, saringan, panci perebus, pH meter *hotplate*, *thermometer*, *oven*, cawan petri berdiameter 9 cm, *micrometer scrup*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air siwalan, pupuk ZA, asam asetat, starter *Acetobacter xylinum*, NaOH 1%, CMC (*Carboxy Metyl Cellulose*), gliserol, aquadest.

Salsabila, Aufa., Ulfah, Maria., Karakteristik Ketebalan Edible Film

Desain eksperimen

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Penambahan gliserol 0%, 10%, 20%, 30% dan 200 gram bioselulosa nata de siwalan.

Prosedur Penelitian

Pertama dilakukan pembuatan starter yaitu menambahkan pupuk ZA sebanyak 2,5 gr/L kedalam air siwalan dan menambahkan asam asetat sebanyak 2 mL/L air siwalan, mengaduk dan memanaskan hingga mendidih, kemudian menuangkan larutan air siwalan panas kedalam botol sebanyak 500 mL setiap botol. Menutup mulut botol yang telah diisi dengan air siwalan panas menggunakan kertas koran dan kertas penutup tersebut diikat dengan karet gelang kemudian dinginkan hingga 6 jam. Menambahkan 100 mL larutan bibit *Acetobacter xylinum* setelah larutan air siwalan dingin, menutup kembali botol selanjutnya biarkan beberapa hari sesuai perlakuan sehingga terjadi proses inkubasi bakteri dalam botol starter.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan Nata de Siwalan yaitu menyaring air siwalan dan memasukkan kedalam panci perebus dengan ukuran tertentu. Menambahkan pupuk ZA sebanyak 2,5 gr/L air siwalan dan asam asetat teknis sebanyak 2 mL/L air siwalan. Mengaduk dan memanaskan larutan hingga mendidih. Setelah mendidih menuang larutan air siwalan kedalam baki fermentasi. Menutup baki fermentasi yang telah terisi dengan air siwalan panas dengan kertas koran dan mengikat dengan tali rafia agar kertas koran penutup tidak terbuka. Setelah larutan utama telah dingin (3 jam kemudian) kemudian membuka kertas penutup dan menambahkan larutan starter kedalam baki sesuai perlakuan lalu menutup kembali baki fermentasi dan meletakkan dalam ruang dengan suhu 28-30°C.

Pembuatan edible film yaitu mencuci nata de siwalan dengan air mengalir selanjutnya memanaskan dalam air supaya ke-asamannya lebih cepat berkurang. Memurnikan nata de siwalan dengan cara mendidihkan dengan NaOH 1% untuk menghilangkan komponen non selulosa, lalu mencuci lagi dengan air hingga pH

netral terbentuklah bioselulosa. Memotong bioselulosa dalam bentuk gel dan menambah air kemudian menghaluskan dengan *blender* sampai terbentuk pasta (*Slurry*) mendiamkan selama 24 jam, Bioselulosa dalam bentuk *slurry* menjadi bahan dasar pembuatan *edible film*. Melarutkan CMC (*Carboxy-Methyl-Cellulose*) 0-1,5% dalam aquades sedikit demi sedikit sambil diaduk di atas pemanas pada suhu 80°C kemudian menambahkan gliserol sesuai dengan perlakuan (10%,20%,30%). Menambahkan *slurry* yang telah didiamkan selama 24 jam sambil mengaduk di atas pemanas sampai homogen lalu degassing (pembuangan udara) selama 5 menit. Menambahkan kembali aquades hingga total volume menjadi 600 mL, mengaduk sampai homogen lalu pembuangan udara selama 5 menit. Selanjutnya mencetak dengan metode *casting* dan mengeringkan dalam oven pada suhu 40 °C selama 6 jam. Melepas *edible film* yang telah kering dari cetakan dengan hati – hati. Menyimpan *Edible film* dalam wadah tertutup dan digantung selama 24 jam.

Setelah *edible film* terbentuk dilakukan pengukuran ketebalan. Pengukuran ketebalan *edible film* menggunakan mikrometer dengan ketelitian 0,001 mm. Nilai ketebalan yang didapat merupakan rata-rata dari pengukuran pada lima titik yang berbeda (Bourtoom, 2008).

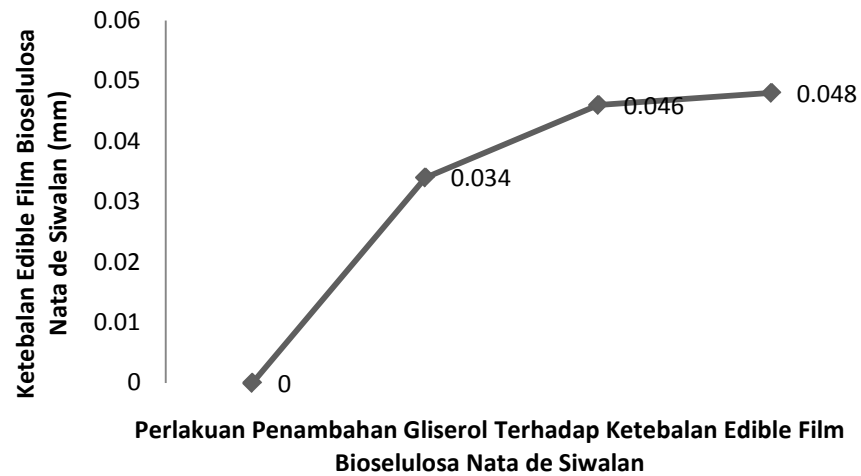
Analisis dan Interpretasi Data

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan Edible Film

Ketebalan *edible film* pada berbagai perlakuan konsentrasi gliserol dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1. Rerata Ketebalan *Edible Film* Karena Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gliserol.

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gliserol yang digunakan akan menyebabkan *edible film* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Ketebalan yang dihasilkan dengan perlakuan konsentrasi gliserol adalah 0 – 0,048 mm. Hasil analisis sidik ragam dan uji Duncan bahwa perlakuan gliserol 0% berbeda nyata dengan perlakuan 10%, 20% dan 30%. Konsentrasi yang paling optimal terdapat pada perlakuan 30% karena memiliki nilai ketebalan yang tertinggi. Ketebalan ini lebih tebal dibanding dengan hasil terbaik dari Huri dan Nisa (2014) yaitu 0,015 – 0,020 mm.

Semakin tinggi konsentrasi gliserol yang ditambahkan akan meningkatkan padatan dalam larutan sehingga mengakibatkan ketebalan semakin meningkat dan mengakibatkan polimer – polimer yang menyusun matriks *edible film* semakin banyak (Huri dan Nisa, 2014). Banyaknya kandungan volume air dalam *edible film* akan mempengaruhi ketebalan film, dimana semakin besar volume air dalam bahan akan meningkatkan ketebalan *edible film* dengan luas permukaan yang sama (Coniwati, dkk., 2014). Perbedaan nilai ketebalan disebabkan oleh sifat gliserol yang bersifat hidrofilik sehingga mengikat lebih banyak air yang akan menguap setelah proses pengovenan (Trilaksani, dkk. 2007). Semakin tinggi nilai ketebalannya maka sifat dari *edible film* yang dihasilkan akan semakin kaku dan keras serta dengan produk yang dikemas akan semakin aman dari pengaruh luar

(Jacoeb, 2014). *Edible film* yang dibuat dengan bahan dasar polisakarida akan memberikan ketebalan yang baik karena memiliki viskositas yang tinggi, viskositas berpengaruh dengan jumlah padatan dalam larutan (Zavala, *et al.*, 2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gliserol berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada karakteristik ketebalan *edible film* berbahan dasar bioselulosa nata de siwalan. Konsentrasi gliserol 30% sebagai konsentrasi optimal karena mendapatkan nilai ketebalan yang tertinggi yaitu 0,048 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiarto, Tokok., Siti Wafiroh., Ahmadi Jaya Permana. 2016. Pengaruh Komposisi kitosan, pemlastis gliserol terhadap sifat *edible film* dari pati singkong (*Manihot utilisima*). Departemen Kimia, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Airlangga. Surabaya
- Barlina, Rindengan. Maria Kapu'allo Dan Elvianus Goniwala,. 2014. Bioselulosa dari nata de coco sebagai bahan baku *edible film*. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri* 20(1): 1-4.
- Bourtoom, T. 2008. *Edible films and coatings: characteristics and properties. International Food Research Journal*, 15(3): 237–248.
- Coniwati, Pamilia, Dewi Pertiwi, Diana Mutia Pratiwi, 2014. Pengaruh peningkatan konsentrasi gliserol dan vco (virgin coconut oil) terhadap karakteristik *edible film* dari tepung aren. *Teknik Kimia* 20(2): 17–24.
- Darni., Y., A., Chici, and I.D., Sri. 2008. Sintesa Bioplastik dari pati pisang dan gelatin dengan *plasticizer* Gliserol. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II, Universitas Lampung*.
- Garcia Ma, Martino Mn, Zaritsky Ne. 2000. Lipid addition to imporve barrier properties of edible starch - based films and coating. *Journal Of Food Science* 65(2):195-206.

Salsabila, Aufa., Ulfah, Maria., Karakteristik Ketebalan Edible Film

- Girindra.S.N.,2009. Sebuah faktor gliserin. Biodisel Magazine. Chemical Co Publishing.Inc. Brooklyn, New York.
- Hawa, Lexy Trendy., Imam Thohari., Lilik Eka Radiati. 2009. Pengaruh pemanfaatan jenis dan konsntrasi lipid terhadap sifat fisik *edible film* komposit whey-porang. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 23(1):35-43.
- Huri, Daman., Dan Nisa, Fitri Choirun. 2014. The effect of glycerol and apple peel waste extract concentration on physical and chemical characteristic of *edible film*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 2(4): 29–40.
- Jacob, Agoes. M., Nugraha, Roni., Utari, Siluh Putu Sri Dia. 2014. Pembuatan *edible film* dari pati buah lindur dengan penambahan gliserol dan karaginan. *Jphpi* 17: 14–21.
- KLHK(Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan).2016. Data penghasil sampah dunia. Jakarta: KLHK.
- Krystynowicz S and S Bielecki. 2001. Biosynthesis of bacterial cellulose and its potential application in the different industries, Polish Biotecnology News, Lodz.
- Syamsu, Khaswar., Han Roliadi, Krishna Purnawan Candra, Siti Sartika Hardiyanti. 2012. “Produksi kertas selulosa mikroba nata de coco dan analisis biokonservasinya”. *Jurnal Teknologi Pertanian*.
- Trilaksani, Wini, Bambang Riyanto, Siti Nurbaity Kartika Apriani. 2007. “Karakteristik *edible film* dari konsentrasi protein air limbah surimi ikan nila (*oreochromis niloticus*)”. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 10(2).
- Zavala. D. L. Villagómez. C. G. Corona. 2008. Comparative study of the mechanical properties of *edible films* made from single and blended hydrophilic biopolymer matrices. 7(3): 263-273.
- Zulferiyenni, Marniza, Erli Novida Sari. 2014. “Pengaruh konsentrasi gliserol dan tapioka terhadap karakteristik biodegradable film berbasis ampas rumput laut (*Euchema cottoni*)”. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 19(3): 257-27.