



## PEMANFAATAN PEKTIN KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca Linn*) UNTUK PEMBUATAN *EDIBLE FILM*

Rofikah\*), Winarni Pratjojo dan Woro Sumarni

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Pebruari 2014  
Disetujui Pebruari 2014  
Dipublikasikan Mei 2014

Kata kunci:  
*edible film*  
pektin  
gliserol  
tepung tapioka

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi optimum sintesis produk kemasan makanan yang bersifat *biodegradable* dan dapat dimakan (*edible film*) serta karakterisasinya, sehingga mampu menggantikan material sintetis polipropilen. *Edible film* dapat disintesis dari bahan baku biopolimer pektin. Penambahan *plasticizer* gliserol dan variasi tepung tapioka dilakukan untuk memperbaiki karakter mekanik *edible film* pektin, sehingga memenuhi karakter mekanik polipropilen. Pengukuran karakter mekanik *edible film* pektin digunakan standar ASTM. Hasil rendemen tertinggi ekstraksi pektin adalah 0,8752 g pada suhu 70°C selama 120 menit. Karakterisasi sifat mekanik *edible film* pektin menunjukkan bahwa tanpa tepung tapioka lebih berpengaruh terhadap penambahan nilai persen elongasi, sedangkan penambahan tepung tapioka 2,4 g berpengaruh terhadap nilai kuat tarik. *Edible film* pektin dengan kuat tarik tertinggi, yaitu 10,53 MPa pada penambahan 2,4 g tepung tapioka dan nilai persen elongasi tertinggi yaitu 20,47% tanpa tepung tapioka. Hasil analisis gugus fungsional menggunakan FT-IR menunjukkan bahwa ekstraksi yang dihasilkan adalah pektin.

### Abstract

This study aims to determine the optimum composition synthesis products of food packaging that is biodegradable and edible (*edible film*) as well as the characterization, so as to replace synthetic materials polypropylene. *Edible film* can be synthesized from raw materials biopolymers pectin. The addition of plasticizer glycerol and variations of flour tapioca done for fix character of mechanical *edible film* pectin, so that meet the characters mechanical polypropylene. Measurement character of mechanical *edible film* pectin be used standard ASTM. Results yield the highest extraction of pectin is 0.8752 g at 70°C for 120 minutes. Characterization of mechanical properties *edible film* pectin showed that the the without addition of flour tapioca is more influential against the addition value of percent elongation, whereas the addition of tapioca flour 2.4 g influential against strong value tensile. *Edible films* pectin with tensile strength highest, namely 10.53 MPa in the addition of 2.4 g tapioca flour and the value of percent elongation high of 20.47% without tapioca flour. Results functional group using FT-IR indicate that the extraction who generated is pectin.

## Pendahuluan

Bahan makanan pada umumnya sangat sensitif dan mudah mengalami penurunan kualitas karena faktor lingkungan, kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Salah satu cara untuk mencegah atau memperlambat fenomena tersebut adalah dengan pengemasan yang tepat. Bahan pengemas yang dapat digunakan antara lain plastik, kertas, logam, dan kaca (Wahyu; 2009).

Bahan pengemas dari plastik (material sintetis) banyak digunakan dengan pertimbangan ekonomis dan memberikan perlindungan yang baik dalam pengawetan. Penggunaan material sintetis tersebut berdampak pada pencemaran lingkungan. Plastik akan menjadi sampah yang sulit terurai. "Plastik sintetis yang sering digunakan untuk bahan pengemas makanan adalah produk *non-biodegradable* sehingga sulit untuk diuraikan," pakar Ahli Teknologi Pangan dari Institut Pertanian Bogor (IPB), Arif Hartoyo. Limbah plastik baru bisa terurai setelah 1.000 tahun. Dibandingkan dengan limbah kertas yang membutuhkan waktu sebulan untuk terurai. Oleh karena itu, saat ini dibutuhkan penelitian mengenai bahan pengemas yang dapat diuraikan (*degradable*). Salah satu produk tergolong plastik *biodegradable* yang dewasa ini banyak dikembangkan oleh para peneliti adalah *edible film*.

Dalam bidang pangan, pektin digunakan secara luas sebagai komponen fungsional pada makanan karena kemampuannya membentuk gel encer dan menstabilkan protein (May; 1990 dalam Hariyati; 2006). Karbohidrat seperti pektin salah satunya dapat dibuat dari kulit pisang (*Musaceaea sp.*). Pengembangan pektin kulit pisang sebagai bahan dasar *edible film* merupakan salah satu upaya meningkatkan pemanfaatan kulit pisang. Selain itu, pemanfaatan kulit pisang sebagai bahan dasar *edible film* juga merupakan salah satu alternatif untuk menciptakan suatu kemasan makanan dan produk pangan yang ramah lingkungan, mengingat sebagian besar produk pangan pada saat ini masih menggunakan bahan kemasan sintetis yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Hariyati; 2006).

Sebagai bahan kemasan makanan, *edible film* pektin ini dimaksudkan untuk dapat menggantikan polipropilen (PP). Polipropilen merupakan material sintetis yang umumnya digunakan sebagai bahan pembuat plastik pembungkus makanan yang tidak dapat diuraikan. Oleh karena itu, karakter mekanik

*edible film* pektin harus memenuhi kriteria polipropilen yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Menurut Yoshida, *et al.* (2009) *edible film* yang dibentuk dari polimer murni bersifat rapuh sehingga perlu digunakan *plasticizer* untuk meningkatkan fleksibilitasnya. *Edible film* pektin dengan penambahan bahan tambahan *plasticizer* mempunyai sifat lebih fleksibel daripada *film* tanpa *plasticizer*.

**Tabel 1.** Sifat mekanik dan fisik polipropilen

No.	Sifat Mekanik & Fisik	PP
1.	<i>Tensile strength</i> (MPa)	24,7-302
2.	<i>Elongation</i> (%)	21-220
3.	<i>Modulus Young</i> (MPa)	1430
4.	<i>Densitas</i> (g/cm <sup>3</sup> )	0,90-0,914
5.	<i>Water Uptake</i> (%)	0,01

Sumber : *Boedeker plastics* dalam Dami, dkk (2009)

Dalam penelitian ini dilakukan sintesis *edible film* pektin dengan penambahan gliserol dan tepung tapioka untuk meningkatkan nilai kuat tarik dan persen elongasi *edible film*. *Plasticizer* seperti gliserol, sorbitol dan polietilen glikol memiliki viskositas rendah yang bila ditambahkan akan memberikan sifat fleksibilitas (Tamaela dan Sherly; 2007). Dengan penambahan *plasticizer* gliserol diharapkan mampu dihasilkan *edible film* pektin yang memiliki nilai kuat tarik dan persen elongasi optimal sebagai bahan kemasan makanan.

## Metode Penelitian

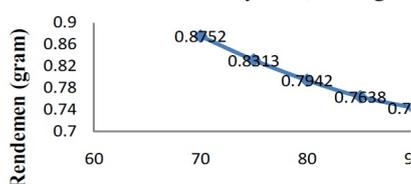
Dalam sintesis *edible film* pektin, terlebih dahulu dilakukan ekstraksi pektin dari serbuk kulit pisang kepok. Kulit pisang kepok diambil daging kulitnya, dicuci bersih dengan air lalu dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dibawah sinar matahari langsung. Setelah kering kemudian kulit pisang kepok kering diblender lalu diayak dengan ayakan 100 mesh. Kemudian digunakan untuk proses ekstraksi pektin. Ekstraksi pektin dilakukan dengan mengambil sebanyak 6 gram serbuk kulit pisang kepok yang dilarutkan dalam 200 mL asam klorida 0,05 N. Pemanas dihidupkan dengan variasi suhu 70, 75, 80, 85 dan 90°C, kemudian pengaduk magnetik dijalankan dengan waktu ekstraksi selama 120 menit. Kemudian disaring dan filtrat yang dihasilkan ditambah etanol 96% dengan perbandingan 1:1 dan diaduk hingga terbentuk endapan. Presipitat yang dihasilkan disaring dan dilakukan pemurnian dengan etanol secara berulang-ulang. Setelah itu keringkan dengan sinar matahari secara langsung.

Pembuatan *edible film* (Rachmawati; 2009), dua jenis larutan awalnya disiapkan terlebih dahulu, yaitu pertama adalah larutan pektin kulit pisang kepok sebanyak 6 gram dilarutkan

dalam 150 mL aquades. Bahan kedua berupa larutan yang berisi tepung tapioka dengan variasi penambahan 0; 0,6; 1,2; 1,8 dan 2,4 gram yang dilarutkan dalam 150 mL aquades, dipanaskan dengan *hot plate* selama 30 detik (sampai warnanya berubah menjadi bening) dan dilanjutkan dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 detik. Kemudian larutan tapioka dituang ke dalam beker gelas yang berisi larutan pektin kulit pisang kepok, diaduk dan dipanaskan hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan gliserol sebanyak 1 mL, kemudian diaduk dan dipanaskan terus sampai suhu 75°C. Pemanasan dilanjutkan sambil diaduk hingga suhu 80-85°C. Larutan dituang ke dalam cetakan dan dikeringkan menggunakan *oven* pada suhu 60°C selama 6 jam. *Edible film* yang dihasilkan dilakukan analisis dengan parameter uji ketebalan *film*, uji kuat tarik, uji pemanjangan (elongasi), dan uji kelarutan *edible film*.

#### Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi pektin merupakan usaha untuk melepaskan pektin yang terikat dalam suatu bahan dengan bantuan pelarut, dalam hal ini berupa air yang telah diasamkan dengan menggunakan asam klorida. Penggumpalan pektin dapat dilakukan dengan alkohol, aseton, garam metal kalium sulfat dan aluminium sulfat (Morris; 1951 dalam Fitriani; 2003). Rendemen pektin yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 0,8752-0,7435 gram sesuai pada Gambar 1. Rendemen tertinggi diperoleh pada ekstraksi dengan suhu 70°C sebanyak 0,8752 gram dan rendemen terendah diperoleh pada ekstraksi suhu 90°C sebanyak 0,7435 gram.



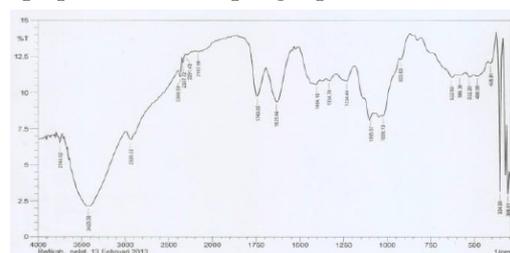
**Gambar 1.** Kurva hubungan suhu dan rendemen ekstraksi pektin

Kurva hubungan perlakuan suhu dan waktu ekstraksi terhadap rendemen pektin yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1. Semakin tinggi suhu ekstraksi rendemen pektin yang dihasilkan semakin besar. Tetapi semakin lama waktu ekstraksi cenderung menurunkan rendemen pektin yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena perlakuan waktu ekstraksi menunjukkan semakin lamanya proses ekstraksi sehingga cenderung meningkatkan kadar air pektin yang dihasilkan. Menurunnya kadar pektin akibat

waktu ekstraksi disebabkan karena proses difusi pelarut ke dalam sel jaringan tanaman yang mengandung pektin dan terdegradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana karena terlalu lamanya kontak dengan larutan asam (Fitriani; 2003).

Hasil rendemen pektin tertinggi yang diperoleh dari proses ekstraksi digunakan untuk pembuatan *edible film* sebagai hasil rendemen pektin optimum. *Edible film* pektin yang diperoleh dalam penelitian ini berbentuk lembaran bening/transparan agak kekuningan, mengkilap, tidak kaku, homogen, dan tebal kira-kira 0,0444-0,0678 mm.

Pengujian gugus fungsional pektin dilakukan dengan spektrofotometer Infra Merah (FT-IR). Analisa ini bertujuan untuk mengetahui perubahan gugus fungsi dari suatu bahan atau matriks yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan pada sampel *edible film* pektin tanpa penambahan tepung tapioka.



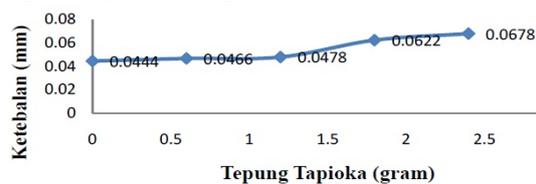
**Gambar 2.** Spektrum FT-IR pektin

Pada spektrum infra merah dari pektin tanpa penambahan tepung tapioka diperoleh pita serapan pada 3425,58  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi ikatan O-H, pita serapan 2939,52  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan vibrasi ulur C-H alifatik. Serapan khas pektin terlihat pada bilangan gelombang 1743,65  $\text{cm}^{-1}$  dan 1635,64  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan vibrasi ikatan C=O. Pita serapan pada 1026,13-1095,57  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi ulur C-O dan vibrasi tekuk C-H dalam bidang. Spektrum FT-IR pada Gambar 2. menunjukkan bahwa pektin mengandung gugus O-H, C-H alifatik, C=O karbonil, dan C-O.

Sifat fisik-mekanik yang diuji dalam penelitian ini meliputi uji ketebalan, uji kelarutan, uji kuat tarik dan uji persen elongasi. Penentuan kekuatan tarik dilakukan dengan pemberian beban tertentu pada spesimen sehingga terjadi perubahan panjang (regangan) sampai spesimen putus. Hasil dari pengujian didapatkan harga gaya tarik (Kg) dan panjang spesimen (mm). Hasil ini diolah kembali untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik (Mpa), dan persen elongasi (%).

Nilai kuat tarik dan persen elongasi *edible film* pektin diukur berdasarkan ukuran benda uji. Dalam penelitian ini, digunakan standar ASTM. Dalam penelitian ini, benda uji yang digunakan memiliki ukuran panjang awal 70 mm dan lebar 7,5 mm.

Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan *film* dalam pembentukan produk yang akan dikemasnya. Ketebalan *film* akan mempengaruhi permeabilitas gas. Semakin tebal *edible film* maka permeabilitas gas akan semakin kecil dan melindungi produk yang dikemas dengan lebih baik. Ketebalan juga dapat mempengaruhi sifat mekanik *film* yang lain, seperti *tensile strength* dan elongasi. Namun dalam penggunaannya, ketebalan *edible film* harus disesuaikan dengan produk yang dikemasnya (Kusumasmarawati; 2007 dalam Rachmawati; 2009). Hasil pengukuran ketebalan *edible film* pektin kulit pisang kepek dapat dilihat pada Gambar 3.

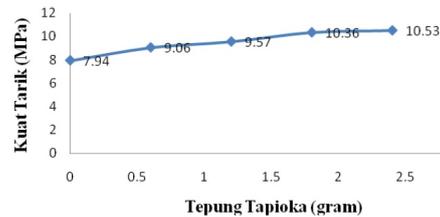


**Gambar 3.** Kurva nilai ketebalan *edible film* pektin kulit pisang kepek

Hasil penelitian ketebalan *edible film* pektin kulit pisang kepek (*Musa paradisiaca Linn*) menunjukkan bahwa peningkatan penambahan tepung tapioka menyebabkan kenaikan total padatan terlarut dalam larutan *film*, sehingga menyebabkan ketebalan *film* semakin meningkat. Tepung tapioka pada penambahan 2,4 gram memberikan nilai ketebalan tertinggi sebesar 0,0678 mm, sedangkan tanpa penambahan tepung tapioka memberikan nilai ketebalan terendah sebesar 0,0444 mm. Pada penelitian ini diketahui bahwa *edible film* pektin kulit pisang kepek mempunyai ketebalan 0,0444-0,0678 mm.

Dalam penelitian ini, sifat mekanik *film* yang diteliti adalah besarnya kuat tarik dan elongasi *edible film* pektin. Kuat tarik adalah gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah *film*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, peningkatan penambahan tepung tapioka, meningkatkan *tensile strength* (kuat tarik) *edible film* yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran nilai kuat tarik antara (7,94-10,53 MPa), nilai kuat tarik ini masih dibawah nilai standar ASTM polipropilen yaitu dengan kisaran sebesar 24,7-302 MPa.

Hasil pengujian kuat tarik *edible film* ditunjukkan pada Gambar 4.

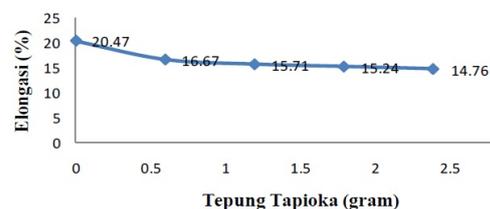


**Gambar 4.** Kurva nilai kuat tarik *edible film* pektin kulit pisang kepek

Gambar 4. menunjukkan bahwa variasi massa tepung tapioka (0; 0,6; 1,2; 1,8 dan 2,4 gram) berpengaruh nyata terhadap kuat tarik *edible film* pektin kulit pisang kepek yang dihasilkan. Hal ini disebabkan semakin meningkatnya tepung tapioka yang ditambahkan maka gaya interaksi antar matriks molekul yang terdapat dalam *edible film* semakin kuat, sehingga meningkatkan kekuatan dari *edible film* yang dihasilkan.

Sedangkan persen elongasi merupakan perubahan panjang maksimum pada saat terjadi peregangan hingga sampel *film* terputus. Perubahan panjang dapat dilihat pada *film* robek, semakin banyak tepung tapioka yang digunakan, maka semakin menurunkan elongasi yang dihasilkan.

Elongasi *edible film* yang dihasilkan dari variasi penambahan tepung tapioka ditunjukkan pada Gambar 5. Dari hasil penelitian diperoleh kisaran elongasi dari *edible film* yang dihasilkan adalah antara 14,76-20,47%. Peningkatan penambahan tepung tapioka cenderung menurunkan elongasi (pemanjangan) *edible film* yang dihasilkan. Hasil nilai persen elongasi ini masih dibawah kriteria nilai standar ASTM polipropilen (21-220 %). Hasil pengujian elongasi *edible film* ditunjukkan pada Gambar 5.

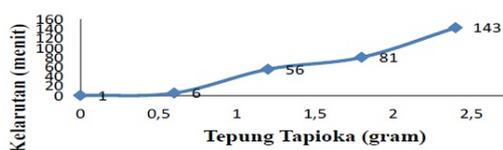


**Gambar 5.** Kurva nilai persen elongasi *edible film* pektin kulit pisang kepek

Sama halnya dengan bahan pengemas sintesis yang terbuat dari bahan lain, *edible film* tersebut diharapkan mempunyai kemampuan untuk melindungi makanan dengan baik, yaitu dapat berfungsi sebagai pelindung makanan terhadap pengaruh mekanik dari lingkungan. Sebagai bahan kemasan makanan pengganti

material sintetis polipropilen, karakter mekanik *edible film* pektin harus memenuhi kriteria karakter mekanik dari polipropilen yaitu kuat tarik sebesar 24,7-302 MPa dan persen elongasi 21-220% (Tabel 1.). Berdasarkan hasil yang diperoleh, gliserol berperan sebagai bahan *plasticizer* yang dapat meningkatkan nilai kuat tarik dan persen elongasi *edible film* pektin sehingga memenuhi karakter mekanik standar polipropilen dan layak digunakan.

Uji kelarutan *film* merupakan faktor yang penting dalam menentukan biodegradabilitas *film* ketika digunakan sebagai pengemas. Ada *film* yang dikehendaki tingkat kelarutannya tinggi atau sebaliknya tergantung jenis produk yang dikemas. Hasil pengujian kelarutan *edible film* pektin kulit pisang kepok ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Nilai kelarutan *edible film* pektin kulit pisang kepok

Pada kenyataannya semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan, maka akan semakin meningkatkan tingkat kelarutan *edible film*. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa tingkat kelarutan dari *edible film* pektin kulit pisang kepok berkisar antara 1-143 menit.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa rendemen pektin optimum kulit pisang kepok dihasilkan pada suhu 70°C waktu ekstraksi selama 120 menit (2 jam) dengan hasil rendemen sebanyak 0,8752 gram. Peningkatan penambahan tepung tapioka cenderung meningkatkan ketebalan dan kuat tarik *edible film* yang dihasilkan. Peningkatan penambahan tepung tapioka cenderung menurunkan elongasi dan

persentase kelarutan *edible film* yang dihasilkan. *Edible film* pektin terbaik dihasilkan pada penambahan tepung tapioka 0,6 gram. Dengan ketebalan film 0,0466 mm, kuat tarik 9,06 Mpa, elongasi 16,67%, dan kelarutan sebesar 6 menit. *Edible film* pektin kulit pisang kepok tersebut memiliki nilai kuat tarik dan persen elongasi masih dibawah kriteria standar ASTM polipropilen. Spektrum FT-IR pada penelitian ini menunjukkan adanya pektin dengan gugus O-H, C-H alifatik, C=O karbonil dan C-O.

### Daftar Pustaka

- Darni Y., H. Utami dan S.N. Asriah. 2009. *Peningkatan Hidrofobisitas dan Sifat Fisik Plastik Biodegradable Pati Tapioka dengan Penambahan Selulosa Residu Rumpuk Laut Eucheima spinossum*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Lampung
- Fitriani V. 2003. *Ekstraksi dan Karakteristik Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (Citrus medica var Lemon)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Hariyati M.N. 2006. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus nobilis var microcarpa)*. Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Rachmawati A.K. 2009. *Ekstraksi dan Karakteristik Pektin Cincau Hijau (Premna oblongifolia. Merr) Untuk Pembuatan Edible film*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Tamaela P. dan S. Lewerissa. 2007. *Karakteristik Edible film dari Karagenan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura. Ichtycos, Januari 2008. Vol. 7. No. 1: 27-30
- Wahyu M.K. 2009. *Pemanfaatan Pati Singkong sebagai Bahan Baku Edible Film*. Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjajaran
- Yoshida C.M.P., Junior E.N.O. and Franco T.T. 2009. Chitosan Tailor-Made Films: The Effects of Additives on Barrier and Mechanical Properties. *Journal Packaging Technology and Science*. 22. 161 – 170