

KARAKTERISASI PEKTIN DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH KULIT PISANG MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI

Abubakar Tuhuloula^{*} Lestari Budiarti^{**}, Etha Nur Fitriana^{***})

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

E-mail : ^{*})Abubakarkulur@yahoo.com; ^{**})311lestari12@gmail.com; ^{***})ethanurfitriana@yahoo.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received: 30-01-2013 Received in revised form: 02-03-2013 Accepted: 18-03-2013 Published: 03-04-2013</p> <p><i>Keywords:</i> Banana peel Pectin Ekstraktion</p>	<p><i>Banana is a fruit that is often consumed by humans, either directly after the fruit riped or processed into other foods. On the island of Borneo, banana plants are mostly found in South Kalimantan. Discarded banana peels usually only become a waste, but there is pectin content as much as 22.4% in the banana. In this research, the extraction of pectin with a banana peels ingredients that aims to determine the types of bananas that contain lots of pectin, the influence of variations time extraction in the amount of pectin produced and the type of solvent that produces maximum pectin. The experiments were conducted using two types of bananas, the banana peel of Ambons and Kepok dried and extracted using solvent extraction with a temperature of 80 ° C. Variation extraction time are 1; 1.5 and 2 hours, the solvent are HCl and H₂SO₄ 0.05 N. Extracted product added with ethanol to precipitate formed, then its filtered and dried in the oven at a temperature of 40 ° C for 8 hours. In this research, the product being analysis of equivalent weight, grade metocsil, galacturonate levels and the degree of esterification. The results showed that the combination of time and the type of solvent to generate a lot of pectin levels was extracted for 2 hours using HCl solvent which is content of 14.90% for bananas Ambon and 10.96% for bananas Kepok .The pectin that produced has an equivalent weight of 666.67 to 793.65; low metoksil grade of 3.53% -4.34%; with galacturonate levels about 45.06% -48.05%, including low ester pectin with a degree of esterification 43.61 % -49.23% and included a high ester pectin with a degree of esterification of 51.28% -52.09%</i></p>

Abstrak-Pisang merupakan buah yang sering dikonsumsi secara langsung setelah buahnya matang ataupun diolah menjadi makanan lain. Di Kalimantan, pisang banyak ditemukan di daerah Kalimantan Selatan. Kulit pisang biasanya dibuang, padahal di dalam pisang terdapat kandungan pektin sebanyak 22,4%. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi pektin dengan bahan dasar kulit pisang yang bertujuan untuk mengetahui jenis pisang yang banyak mengandung pektin, pengaruh variasi waktu ekstraksi terhadap jumlah pektin yang dihasilkan serta jenis pelarut yang menghasilkan pektin maksimum. Percobaan dilakukan memakai dua jenis pisang, yaitu pisang kepok dan pisang ambon yang dikeringkan dan diekstraksi menggunakan pelarut dengan suhu ekstraksi 80°C. Variasi waktu ekstraksi 1; 1,5 dan 2 jam, dengan pelarut HCl dan H₂SO₄ 0,05 N. Hasil ekstraksi ditambahkan etanol hingga terbentuk endapan, kemudian disaring dan dioven pada suhu 40°C selama 8 jam. Pada penelitian ini dilakukan analisa berat ekivalen, kadar metoksil, kadar galakturonat dan derajat esterifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi waktu dan jenis pelarut terbaik untuk menghasilkan kadar pektin yang banyak adalah ekstraksi selama 2 jam menggunakan pelarut HCl dengan kadar sebesar 14,90% untuk pisang ambon dan 10,96% untuk pisang kepok. Pektin yang dihasilkan memiliki berat ekivalen 666,67–793,65; bermetoksil rendah, yaitu 3,53%-4,34% dengan kadar galakturonat 45,06%-48,05%, termasuk pektin ester rendah dengan derajat esterifikasi 43,61%-49,23% dan termasuk pektin ester tinggi dengan derajat esterifikasi sebesar 51,28%-52,09%.

Keywords: kulit pisang, pektin, ekstraksi

PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musaceae*) merupakan tanaman penghasil buah yang banyak terdapat di Indonesia. Pisang memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa buah-buahan lain. Berdasarkan cara mengkonsumsinya pisang dikelompokkan dalam dua golongan yaitu *banana* dan *plantain*. *Banana* adalah pisang yang lebih sering dikonsumsi dalam bentuk segar setelah buah matang. Sedangkan *plantain* adalah pisang yang dikonsumsi setelah diolah menjadi produk makanan lain seperti keripik pisang, sale pisang, selai pisang, pisang goreng dan lain sebagainya (Ramada, 2008).

Menurut hasil penelitian dari Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, tanaman pisang ini mengandung berbagai macam senyawa seperti air, gula pereduksi, sukrosa, pati, protein kasar, pektin, protopektin, lemak kasar, serat kasar dan abu. Sedangkan di dalam kulit pisang mengandung senyawa pektin yang cukup besar. Kandungan pektin pada kulit pisang berkisar antara 0,9% dari berat kering. Pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan α -1,4 glikosidik. Pektin diperoleh dari dinding sel tumbuhan daratan. Wujud pektin yang diekstrak adalah bubuk putih hingga coklat terang (Satria dan Adha, 2008).

Pektin sebagai hasil industri mempunyai banyak manfaat diantaranya bahan dasar industri makanan, minuman dan industri farmasi. Hampir seluruh wilayah Indonesia bisa ditanami dengan pohon pisang yang merupakan bahan baku pembuatan pektin, namun pektin ini masih mengimpor dari luar negeri. Oleh karena itu untuk menghemat devisa Negara dan mengurangi limbah kulit pisang di kawasan industri, maka kami melakukan penelitian yang berjudul “Karakterisasi Pektin dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang menggunakan Metode Ekstraksi”.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2011, Kalimantan Selatan merupakan provinsi penghasil pisang paling banyak di Pulau Kalimantan, yaitu sekitar 26.284 ton. Menurut hasil penelitian dari Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, tanaman pisang ini mengandung berbagai macam senyawa seperti air, gula pereduksi, sukrosa, pati, protein kasar, pektin, protopektin, lemak kasar, serat kasar dan abu. Sedangkan didalam kulit pisang mengandung senyawa pektin yang cukup besar (Satria dan Adha, 2008).

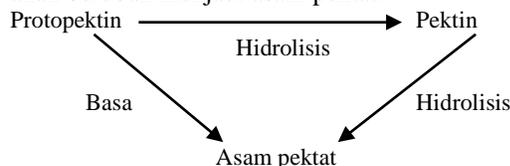
Pada penelitian ini dilakukan untuk melihat perolehan kadar pektin yang maksimal diantara jenis kulit pisang ambon dengan kulit pisang kepok serta diantara jenis pelarut asam klorida dengan pelarut asam sulfat. Dan pengaruh waktu ekstraksi dalam proses pembuatan pektin.

Menurut Noviagustin (2008) dalam Sari (2008), amilum (Pati) tersusun dari dua macam karbohidrat, amilosa dan amilopektin dalam komposisi yang berbeda-beda yaitu 10-20% amilosa dan 80-90% amilopektin. Amilopektin terdiri dari rantai-rantai amilosa (ikatan α (1-4)) yang saling terikat membentuk cabang dengan ikatan glikosida α (1-6). Amilopektin menyebabkan sifat lengket.

Proses ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun bahan cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu bahan dari campurannya. Ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran (Suyitno, 1989 dalam Ryan, 2011).

Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel. Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi, pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan *jelly*, marmalade, makanan rendah kalori dan dalam bidang farmasi digunakan untuk obat diare (Hariyati, 2006).

Menurut Muhidin (1995) dalam (Nurhikmat, 2003), pemisahan pektin dari jaringan tanaman dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Pektin dapat larut dalam beberapa macam pelarut seperti air, beberapa senyawa organik, senyawa alkalis dan asam. Dalam ekstraksi pektin terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin. Proses tersebut menyebabkan protopektin berubah menjadi pektinat (pektin) dengan adanya pemanasan dalam asam pada suhu dan lama ekstraksi tertentu. Apabila proses hidrolisis dilanjutkan senyawa pektin akan berubah menjadi asam pektat.



Gambar 1 Skema Perubahan Protopektin Menjadi Pektin dan Asam Pektat

Menurut Kirk and Othmer (1952) dalam Akhmalludin, pektin merupakan serbuk halus atau sedikit kasar, berwarna putih dan hampir tidak berbau. Bobot molekul pektin bervariasi antara 30.000-300.000. Kelarutan pektin berbeda-beda, sesuai dengan kadar metoksilnya. Pektin dengan kadar metoksil tinggi larut dalam air dingin, pektin dengan kadar metoksil rendah larut dalam larutan alkali atau oksalat. Pektin tak larut dalam aseton dan alkohol.

Tabel 2 Standar mutu pektin berdasarkan standar mutu *Internasional Pectin Producers Association*

Faktor Mutu	Kandungan
Kekuatan gel, grade min	150
Kandungan metoksil :	
• Pektin metoksil tinggi, %	>7, 12
• Pektin metoksil rendah, %	2,5 – 7,12
Kadar asam galakturonat, % min	35
Kadar air, % maks.	12
Kadar abu, % maks.	10
Derajat esterifikasi untuk	
• Pectin ester tinggi, % min.	50
• Pectin ester rendah, % maks.	50
Bilangan asetil, %	0,15 – 0,45
Berat Ekuivalen	600 – 800

(Sumber: Tarigan, M. dkk, 2012)

Menurut Kertes (1951) dalam Fitriani (2003), menyatakan bahwa pektin dijumpai pada buah-buahan dan sayur-sayuran serta dalam jumlah kecil ditemukan pada serelia. Kandungan pektin dari beberapa sayuran dan buah-buahan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Komposisi Pektin pada berbagai Sayuran dan Buah-buahan

Jenis Bahan	Kandungan Pektin (%berat)
Apel :	
• Kulit	17,44
• Daging	17,63
Jeruk (Grape Fruit)	
• Albedo	16,4
• Flavedo	14,2
Jambu biji	3,4
Terong	11
Bawang Bombay	4,8
Tomat :	
• Hijau	
• Kuning	3,43
• Merah	4,65
Kubis	4,63
Wortel	4,57
Bayam	7,14
Pisang	11,58
	22,4

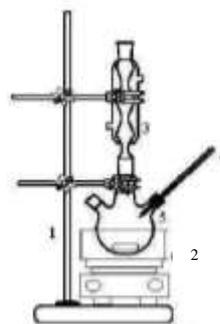
METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah pisang didapatkan dari pasar Banjarbaru. Etanol 96%, Asam klorida 37%, Asam sulfat 98%, Natrium klorida, Natrium hidroksida, indikator bromtimol biru, aquades dan aluminium foil didapatkan dari Laboratorium Operasi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Alat

Alat yang digunakan seperti pada Gambar 2



Keterangan:

1. Statif dan Klem
2. Kompor Listrik
3. Kondensor
4. Termometer
5. Labu leher tiga dan *magnetic stirrer*

Gambar 2 Rangkaian Alat Ekstraksi

Prosedur

20 gram kulit buah pisang dibersihkan kemudian dikeringkan. Setelah kering, kulit pisang tersebut dihancurkan dengan menggunakan blender. Serbuk kulit pisang ini ditambah dengan pelarut sesuai dengan variabel (Asam klorida dan Asam sulfat 0,05 N) kemudian dipanaskan sampai suhu 80°C selama waktu sesuai dengan variabel (1; 1,5 dan 2 jam). Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan endapan dengan filtratnya.

Filtrat pektin ditambah dengan etanol dan diaduk sampai rata. Setiap 1 liter filtrat pektin ditambah dengan 1 liter etanol. Pektin yang telah diendapkan, dipisahkan dari filtratnya dengan menggunakan kertas saring. Proses penyaringan dilakukan beberapa kali agar pektin yang dihasilkan lebih maksimal. Hasil filtrasi dikeringkan pada suhu 40°C selama 8 jam. Dan selanjutnya dilakukan analisa karakterisasinya.

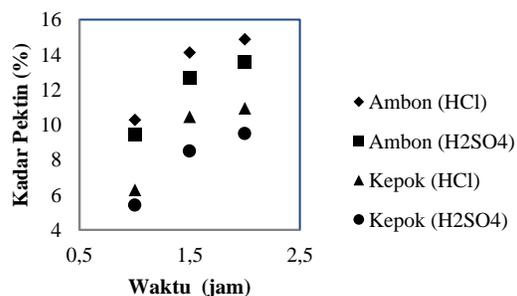
HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip ekstraksi pektin adalah perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang dapat larut.

Efek Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Pektin

Kadar pektin merupakan kandungan pektin yang terdapat dalam kulit pisang (Ambon dan

Kepok). Kadar pektin yang didapat dari hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3 Hubungan Kadar Pektin Terhadap Waktu

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, kadar pektin yang dihasilkan akan semakin besar. Lamanya waktu ekstraksi mengakibatkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut ke dalam sel jaringan semakin meningkat pula. Hal ini mengakibatkan pektin akan terlepas dari sel jaringan sehingga pektin yang dihasilkan akan semakin banyak. Selain itu kontak antar partikel juga memerlukan waktu, semakin lama kontak maka proses kontak akan semakin besar dan kesempatan zat pelarut yang mengestrak semakin besar sehingga berat pektin yang dihasilkan akan semakin tinggi. Kadar pektin yang dihasilkan berkisar antara 5,42-14,89%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar tertinggi diperoleh pada saat kulit pisang ambon di ekstraksi selama 2 jam dengan menggunakan pelarut HCl yaitu sebesar 14,89%.

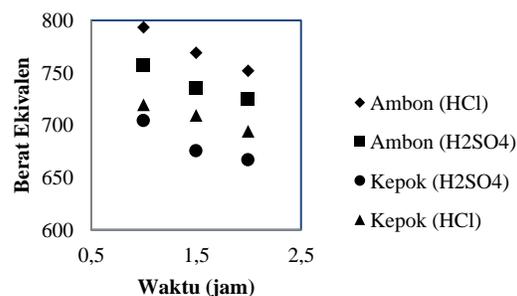
Pisang ambon menghasilkan kadar pektin yang lebih tinggi daripada pisang kepok. Hal ini dikarenakan dari bentuk fisiknya, pisang ambon memiliki bentuk yang lebih besar daripada pisang kepok sehingga, kandungan karbohidrat yang terdapat pada kulit pisang ambon menjadi lebih banyak dari pada karbohidrat yang terdapat dalam kulit pisang kepok. Oleh karena banyaknya kandungan karbohidrat yang terdapat pada kulit pisang ambon, maka semakin banyak pula protopektin yang terhidrolisis menjadi pektin.

Penggunaan pelarut HCl pada proses ekstraksi juga menghasilkan kadar pektin yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstraksi yang menggunakan pelarut H₂SO₄. Pada ekstraksi dari kulit pisang ambon dengan waktu ekstraksi selama 2 jam dengan menggunakan pelarut HCl menghasilkan pektin sebesar 14,89%, sedangkan ketika menggunakan pelarut H₂SO₄, kadar pektin yang diperoleh hanya sebesar 13,54%. Dari perolehan

kadar pektin ini dapat diketahui bahwa pelarut HCl memiliki daya ekstrak pektin yang lebih banyak daripada pelarut H₂SO₄. Baik HCl maupun H₂SO₄ termasuk ke dalam golongan asam kuat, namun H₂SO₄ memiliki valensi 2 yang menempatkan H₂SO₄ pada tingkat keasaman yang lebih tinggi daripada HCl. Tingkat keasaman yang tinggi ini tidak baik dalam proses ekstraksi pektin karena akan menyebabkan kecenderungan terjadinya degradasi pektin menjadi asam pektat sehingga membuat perolehan kadar pektin yang semakin sedikit.

Efek Waktu Ekstraksi terhadap Berat Ekuivalen

Berat ekuivalen ini merupakan ukuran terhadap kandungan gugus asam galakturonat bebas yang terdapat dalam rantai molekul pektin. Asam pektat murni mempunyai berat ekuivalen 176. Asam pektat murni merupakan asam pektat yang seluruhnya tersusun dari asam poligalakturonat yang bebas dari gugus metil ester, jadi tidak mengalami esterifikasi. Semakin sedikit gugus asam bebas berarti semakin tinggi berat ekuivalen. Kadar pektin yang didapat dari hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4 Hubungan Berat Ekuivalen terhadap Waktu

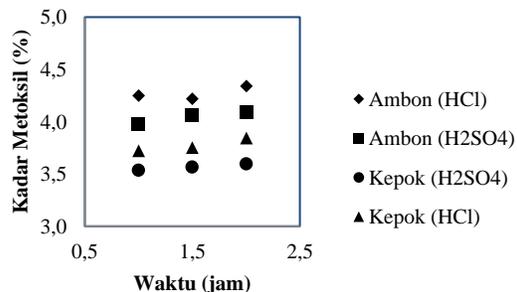
Gambar 4 menunjukkan kecenderungan semakin lamanya waktu ekstraksi menghasilkan berat ekuivalen semakin rendah. Semakin lamanya waktu ekstraksi akan menyebabkan proses deesterifikasi pektin menjadi asam pektat. Proses deesterifikasi ini akan meningkatkan jumlah gugus asam bebas. Peningkatan jumlah gugus asam bebas inilah yang akan menurunkan berat ekuivalen.

Berat ekuivalen yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 666,67-793,65. Hal ini sesuai dengan data standar mutu IPPA, dimana berat ekuivalen pektin berkisar antara 600-800.

Efek Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Metoksil

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah mol etanol yang terdapat di dalam 100 mol asam galakturonat. Kadar metoksil pektin ini memiliki

peranan yang sangat penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin. Kadar metoksil pektin yang didapat dari hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



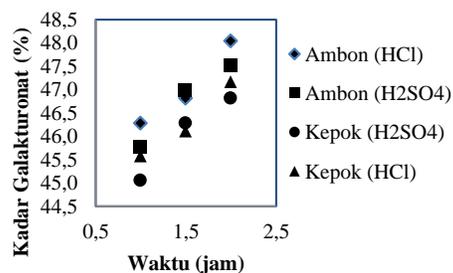
Gambar 5 Hubungan Kadar Metoksil terhadap Waktu Ekstraksi

Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa perolehan Kadar metoksil tertinggi dimiliki oleh ekstraksi pektin dari kulit pisang ambon dengan waktu 2 jam dan jenis pelarut HCl, sedangkan kadar metoksil terendah diperoleh dari pisang kepok dengan waktu 1 jam menggunakan pelarut H₂SO₄. Ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin tinggi kadar metoksil yang dihasilkan. Peningkatan kadar metoksil ini dikarenakan semakin meningkatnya gugus karboksil bebas yang teresterifikasi. Pada penggunaan pelarut HCl, menghasilkan kadar metoksil lebih besar jika dibanding dengan pelarut H₂SO₄. Begitu juga dengan kadar pektin yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut HCl sebesar 4,34% dan pelarut H₂SO₄ sebesar 4,09%.

Pektin yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 3,53% - 4,34%. Menurut data standar mutu IPPA, pektin dengan kadar metoksil kurang dari 7,12% termasuk pektin bermetoksil rendah. Pektin yang memiliki kandungan metoksil rendah lebih menguntungkan karena pektin bermetoksil rendah dapat langsung diproduksi tanpa melalui proses demetilasi.

Efek Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Galakturonat Pektin

Kadar galakturonat dan muatan molekul pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin. Kadar galakturonat dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin. Kadar galakturonat yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6 Hubungan Kadar Galakturonat terhadap Waktu Ekstraksi

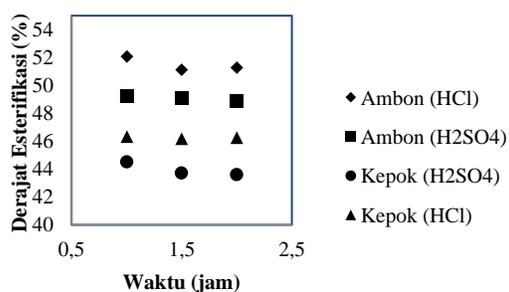
Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar galakturonat semakin meningkat seiring dengan lamanya waktu ekstraksi. Kadar galakturonat yang diperoleh berkisar antara 45,06-48,05%. Perolehan kadar galakturonat tertinggi dimiliki oleh ekstraksi pektin dari kulit pisang ambon dengan waktu ekstraksi 2 jam dan jenis pelarut HCl, sedangkan kadar galakturonat terendah dimiliki oleh ekstraksi pektin dari pisang kepok dengan waktu ekstraksi 1 jam menggunakan pelarut H₂SO₄. Hasil uji kadar galakturonat menunjukkan bahwa waktu, jenis pelarut, serta jenis pisang berpengaruh terhadap kadar galakturonat pektin yang dihasilkan. Kadar galakturonat yang cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya waktu dikarenakan meningkatnya reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin yang komponen dasarnya adalah asam D-galakturonat.

Kadar galakturonat yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 45,06 - 48,05%. Perolehan kadar galakturonat ini sudah masuk dalam standar mutu pektin yang ditetapkan oleh IPPA, yaitu kadar galakturonat minimal sebesar 35%.

Efek Waktu Ekstraksi terhadap Derajat Esterifikasi

Derajat esterifikasi merupakan persentase jumlah residu asam D-galakturonat yang gugus karboksilnya teresterifikasi dengan etanol. Derajat esterifikasi ini diperoleh dari perbandingan antara kadar metoksil dengan kadar galakturonat. Besarnya derajat esterifikasi yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Kisaran derajat esterifikasi yang diperoleh pada penelitian ini adalah 43,61% -52,09%. Derajat esterifikasi terbesar didapat pada ekstraksi pektin dari kulit pisang ambon dengan pelarut HCl dengan waktu ekstraksi 1 jam.



Gambar 7 Hubungan Derajat Esterifikasi terhadap Waktu Ekstraksi

Derajat esterifikasi terendah terdapat pada ekstraksi pektin dari kulit pisang kepok dengan pelarut H₂SO₄ dengan waktu ekstraksi 2 jam. Menurut standar mutu pektin yang ditetapkan IPPA, pektin yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk pektin ester rendah karena memiliki derajat esterifikasi yang kurang dari 50%.

Derajat esterifikasi pada gambar 4.7 menunjukkan penurunan dengan semakin meningkatnya waktu ekstraksi. Derajat esterifikasi yang cenderung menurun seiring dengan bertambahnya waktu dikarenakan ikatan glikosidik gugusmetil ester dari pektin cenderung terhidrolisis menghasilkan asam galakturonat. Jika ekstraksi dilakukan terlalu lama, pektin akan berubah menjadi asam pektat yang asam galakturonatnya bebas dari gugus metil ester. Jumlah gugus metil ester menunjukkan jumlah gugus karboksil yang tidak teresterifikasi atau derajat esterifikasi.

Seperti pada penjelasan sebelumnya, derajat esterifikasi yang dihasilkan untuk pelarut HCl lebih besar jika dibandingkan dengan penggunaan pelarut H₂SO₄, baik untuk ekstraksi dari kulit pisang ambon maupun dari kulit pisang kepok. Pada ekstraksi kulit pisang ambon pada waktu 2 jam, derajat esterifikasi pektin yang diekstrak dengan pelarut HCl adalah sebesar 51,28%, sedangkan derajat esterifikasi untuk pektin yang diekstrak dengan pelarut H₂SO₄ hanya sebesar 48,89%.

Perolehan derajat esterifikasi pada ekstraksi pektin dari kulit pisang ambon lebih banyak dibandingkan dengan ekstraksi dari kulit pisang kepok. Hal ini bisa dilihat pada gambar 4.5. Pada ekstraksi pektin dari kulit pisang ambon dengan waktu ekstraksi 2 jam menggunakan pelarut H₂SO₄ derajat esterifikasi sebesar 48,89%, sedangkan derajat esterifikasi pada ekstraksi dari kulit pisang kepok dengan kondisi operasi yang sama hanya sebesar 43,61%.

Pektin berester rendah memiliki derajat esterifikasi di bawah 50%. Dari hasil yang diperoleh pektin yang diekstrak dengan menggunakan pelarut H₂SO₄ akan menghasilkan pektin berester rendah baik menggunakan pisang kepok serta pisang ambon. Sedangkan ekstraksi pektin dari kulit pisang ambon dengan pelarut HCl akan menghasilkan pektin berester tinggi dimana derajat esterifikasinya di atas 50%.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstraksi dari kulit pisang ambon dengan menggunakan pelarut HCl menghasilkan pektin sebesar 14,89% yang lebih besar daripada ekstraksi dari kulit pisang kepok dengan penggunaan pelarut H₂SO₄.
2. Waktu ekstraksi sangat mempengaruhi perolehan pektin, hasil maksimal diperoleh pada saat ekstraksi dilakukan selama 2 jam dengan perolehan kadar pektin sebesar 14,89% untuk ekstraksi pektin dari pisang ambon dengan menggunakan pelarut HCl.

DAFTAR PUSTAKA

- _____.2011. Produksi Buah-buahan Menurut Provinsi tahun 2011. Jakarta. <http://www.bps.go.id>
- AKMALLUDIN DAN KURNIAWAN, ARIE. Pembuatan Pektin dari Kulit Coklat dengan Cara Ekstraksi. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro: Semarang.
- BUDIYANTO, AGUS. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L*). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian: Bogor
- FITRIANI, VINA. 2003. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medicavar Lemon*). Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor: Bogor
- HARIYATI, M. N. 2006. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor: Bogor
- LABARASI. 2011. *Buah-Buahan yang Berserat Tinggi* <http://labarasi.wordpress.com/2011/02/21/buah-buahan-yang-berserat-tinggi/>

- NURHIKMAT, ASEP. 2003. Ekstraksi Pektin dari Apel Lokal: Optimalisasi pH dan Waktu Hidrolisis. Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia – LIPI: Yogyakarta.
- RAMADA, AGUS.2008. *Kulit Pisang Jangan dibuang*.
<http://organicindonesianvanilla.blogspot.com/2008/08/kulit-pisang-jangan-dibuang.html>
- RYAN, NOPRIANSYAH. 2011. *Proses Ekstraksi*
<http://scribd.com/doc/71155560/proses-ekstraksi>
- SARI, ENDAH I.A. 2008. Laporan Penelitian Pengaruh Variasi Substrat dan Lama Fermentasi terhadap Produksi Alkohol Pisang Klutuk (*Musa branchycarpa*). Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negri Malang: Malang
- SATRIA, BERRY DAN AHDA, YUSUF .2008. Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi. Universitas Diponegoro, Fakultas Teknik, Jurusan Tekni Kimia: Semarang.
- TARIGAN, M ., KABAN, I. M. DAN HANUM, FARIDA.2012. Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*). *Jurnal Teknik Kimia USU, Article in press*. Universitas Sumatra Utara: Medan.