

PENGOLAHAN LIMBAH KULIT PISANG MENJADI PEKTIN DENGAN METODE EKSTRAKSI

Berry Satria H., Yusuf Ahda

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

Abstrak

Pisang (Musaceaea sp) merupakan tanaman buah-buahan yang tumbuh dan tersebar di seluruh Indonesia. Negara Indonesia merupakan salah satu negara penghasil pisang terbesar di Asia. Konsumsi pisang dengan diolah lebih dahulu menghasilkan limbah padat berupa kulit pisang. Kulit pisang selain digunakan sebagai pakan ternak, dapat juga diekstrak untuk mengambil kandungan pektin didalamnya. Kurangnya pemanfaatan pada peningkatan nilai jual limbah kulit pisang selain sebagai pakan ternak sangatlah disayangkan. Berkembangnya sumber pektin baru dengan memanfaatkan kulit pisang sebagai bahan bakunya yang selama ini kurang memiliki nilai jual diharapkan dapat menambah nilai jual dari limbah kulit pisang dan meningkatkan taraf perekonomian masyarakat.

Pelaksanaan penelitian menggunakan metode ekstraksi dengan memvariasikan suhu (70, 75, 80 °C) dan waktu operasi (0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 jam) dengan pelarut asam asetat dan asam klorida. Kulit pisang yang telah kering dan dihaluskan di ekstraksi sesuai variabel yang ditentukan lalu bahan disaring dengan kertas saring dalam keadaan panas. Filtrat dari hasil penyaringan ditambah dengan etanol 96% dengan perbandingan volume 1: 1 sambil diaduk-aduk sehingga terbentuk endapan. Pemurnian presipitat dilakukan dengan menggunakan etanol secara berulang-ulang setelah itu dikeringkan dalam oven pada suhu 37-45 °C sampai diperoleh berat yang konstan. Pektin kering ditimbang sebagai hasil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pelarut asam klorida lebih optimal dibandingkan pelarut asam asetat. Rata-rata persen hasil pektin dengan pelarut asam klorida yaitu 11,93 %, sedangkan asam asetat 10,10 %.

Kata kunci : kulit pisang, pektin, ekstraksi.

Abstract

Banana (Musaceaea sp.) are some kind of fruit plant that live and grows in entire Indonesia. Indonesia has been one of the biggest banana producer in Asia. The usage of banana by processing may produce it peels. Banana peel could be used as a pectin yield by extracting it beside just as a feed in livestock. The shortcoming of usage in raising sell value of banana peels was so disappointing somehow. As an expectation, pectin sources growth with banana peel as an raw material would raise the sell value of it materials and economic matters of people around.

The research are using extraction method by varying operation temperature (70, 75, 80 °C) and operation time (0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 hours) with acetic and chloride acid solvent. Extraction did for dried and refined banana peels in certain variable screened while in hot conditions. Add 96% of ethanol to filtrate with 1:1 volume ratio while mixed until the sediment appear. Purifying process did with an alcohol then dried at 37-45 °C in the oven. Dried pectin weighed as a product.

Results shows that chloride acid solvent influencing more than acetic acid in such optimum point. The average percentage of pectin yield with chloride acid solvent was 11,93% whereas 10,10% in acetic acid solvent.

Keyword : banana peel, pectin, extraction

PENDAHULUAN

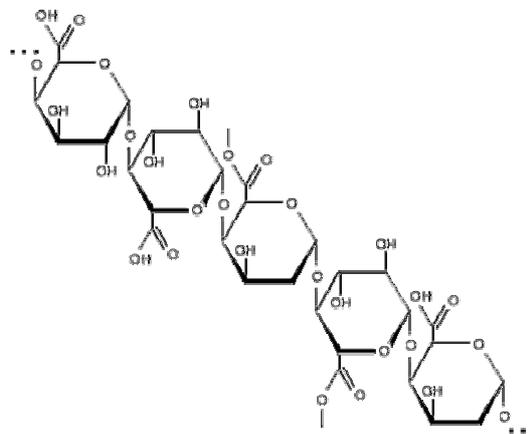
Tanaman Pisang (*Musaceaea sp*) merupakan tanaman penghasil buah yang banyak terdapat di Indonesia. Buahnya banyak disukai untuk dikonsumsi secara langsung sebagai buah atau diolah menjadi produk konsumsi lain seperti sale pisang, kripik pisang, selai pisang, dan lain sebagainya. Namun hal ini tidak diimbangi dengan pengolahan limbah dari kulit pisang yang sangat banyak jumlahnya. Limbah ini banyak terdapat di daerah-daerah yang memproduksi kripik dan sale pisang. Limbah ini masih tidak bisa dimanfaatkan oleh penduduk sekitar, melainkan hanya sebagai limbah tak berguna.

Menurut hasil penelitian dari Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, tanaman pisang mengandung berbagai macam senyawa seperti air, gula pereduksi, sukrosa, pati, protein kasar, pektin, protopektin, lemak kasar, serat kasar, dan abu. Sedangkan didalam kulit pisang terkandung senyawa pektin yang cukup besar.

Pektin sebagai hasil industri mempunyai banyak manfaat diantaranya bahan dasar Industri makanan dan minuman, industri farmasi. Selama ini pektin sebagai bahan baku industri di Indonesia masih mengimpor dari luar negeri. Oleh karena itu untuk menghemat devisa negara dan melakukan pengusahaan mengurangi limbah kulit pisang dikawasan industri, maka bisnis industri pektin ini menjadi salah satu peluang positif. Selain itu didukung oleh wilayah Indonesia yang hampir seluruh wilayahnya ditanam pisang yang merupakan bahan baku pembuatan pektin.

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. Sebagian gugus karboksil pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksil. Senyawa ini disebut sebagai asam pektinat atau pektin. Asam pektinat ini bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel seperti yang terjadi pada pembuatan selai. Derajat metilasi atau jumlah gugus karboksil yang teresterifikasi dengan metil menentukan suhu pembentukan gel. Semakin tinggi derajat metilasi semakin tinggi suhu pembentukan gel.

(www.pusri.org/olahpangan/pektin)



Gambar 1. Rumus Molekul Pektin

Pektin pada tanaman banyak terdapat pada lapisan kulit pada buah. Pektin dapat membentuk gel dengan bantuan adanya asam dan gula. Penggunaannya yang paling umum adalah sebagai bahan perekat/pengental (*gelling agent*) pada selai dan *jelly*. Pemanfaatannya sekarang meluas sebagai bahan pengisi, komponen permen, serta sebagai *stabiliser* emulsi untuk jus buah dan minuman dari susu, juga sebagai sumber serat dalam makanan.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sumber pektin baru dengan memanfaatkan kulit pisang sebagai bahan bakunya yang selama ini menjadi limbah, serta untuk memperoleh pektin dengan cara ekstraksi dan mengetahui pengaruh dengan mengamati variabel-variabel suhu, waktu, dan penggunaan jenis pelarut yaitu pelarut organik dan pelarut anorganik.

BAHAN DAN METODOLOGI

Bahan yang dipakai kulit pisang kepok yang sudah dikeringkan dan sudah dihancurkan.

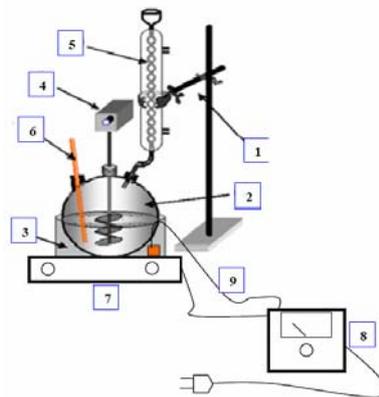
Variabel Penelitian

Pada penelitian ini dipakai variable tetap berupa Normalitas : 0,05 N, Larutan pengendap berupa Etanol 96 % dan Volume Pelarut sejumlah 500 ml. Untuk mengetahui hubungan antara persen hasil pectin terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses ekstraksi, maka dipakai variable berubah sebagai berikut :

1. Waktu Ekstraksi : 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 jam
2. Suhu operasi : 70, 75, 80 °C
3. Pelarut yang digunakan : Asam Asetat dan Asam Klorida

Rangkaian Alat Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan antara lain motor pengaduk, pengaduk, pendingin balik, labu leher tiga, termometer, termokopel, pemanas, termokontrol, statif dan klem serta bejana minyak pemanas. Semua alat tersebut tersaji dalam gambar rangkaian alat di gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Alat Utama : (1).Statif dan klem holder; (2).Labu leher tiga; (3).Water bath; (4).Motor pengaduk; (5).Pendingin balik; (6).Termometer; (7). Pemanas; (8).Termo kontrol; (9).Termokopel

Prosedur Penelitian

Kulit pisang dicuci dan dikeringkan dengan sinar matahari, setelah kering kulit pisang tersebut dihancurkan menggunakan blender. Masukkan 15 gram kulit pisang kering tersebut dalam labu Sebagai pelarut digunakan Asam Klorida dan Asam Asetat dengan Normalitas 0,05 N sebanyak 500 ml. Pemanas listrik dihidupkan setelah suhu yang diinginkan tercapai sesuai variable yang diinginkan yaitu 70 °C , 75 °C, dan 80 °C. Sampel dimasukkan dalam labu dan pengaduk magnetik dijalankan. Waktu ekstraksi dihitung saat tercapai kondisi operasi sesuai variable percobaan yaitu 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Setelah diekstraksi, bahan disaring dengan kertas saring dalam keadaan panas. Filtrat dari hasil penyaringan ditambah dengan etanol 96% dengan perbandingan volume 1: 1 sambil diaduk-aduk sehingga terbentuk endapan. Presipitat dipisahkan dari larutannya dengan cara disaring dengan menggunakan kertas saring. Lakukan pemurnian presipitat dengan menggunakan etanol secara berulang-ulang. Setelah itu keringkan dalam oven pada suhu 37-45°C sampai diperoleh berat yang konstan. Pektin kering ditimbang sebagai hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

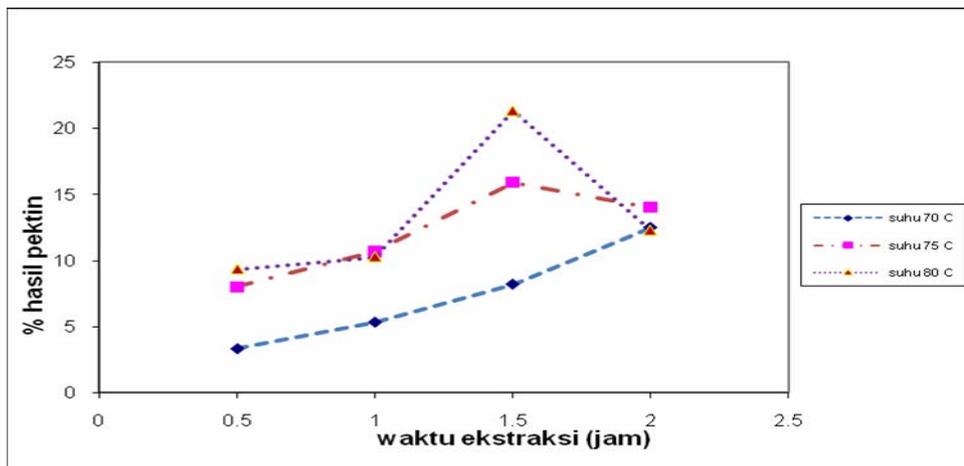
Dari hasil percobaan yang diperoleh dalam penelitian Pengaruh Temperatur, Lamanya Waktu Ekstraksi, dan jenis Pelarut (solvent) terhadap ekstraksi Limbah kulit pisang diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3.1. Persen Hasil Pada Penggunaan Variabel Solvent HCl

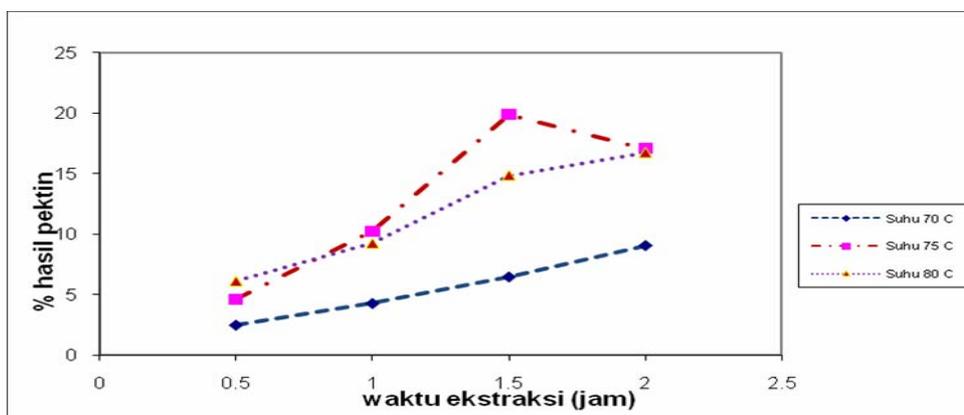
Suhu	Lama Waktu Ekstraksi	Persen Hasil
70 °C	0.5	3.33
	1	5.33
	1.5	8.20
	2	12.47
75 °C	0.5	8.00
	1	10.67
	1.5	15.87
	2	14.00
80 °C	0.5	9.33
	1	10.27
	1.5	21.33
	2	12.27

Tabel 3.2. Persen Hasil Penggunaan Variabel Solvent CH₃COOH

Suhu	Lama Waktu Ekstraksi	Persen Hasil
70°C	0.5	2.47
	1	4.27
	1.5	6.47
	2	9.07
75°C	0.5	4,67
	1	10,27
	1.5	19,87
	2	17.07
80°C	0.5	6,16
	1	9.27
	1.5	14.87
	2	16.73



Gambar 3.1. Grafik Hubungan Lama Waktu Ekstraksi vs Persen Hasil Pektin dengan Solvent HCl



Gambar 3.2. Grafik Hubungan Lama Waktu Ekstraksi Vs Persen Hasil Pektin dengan Solvent CH₃COOH

Pengaruh waktu ekstraksi terhadap kadar pektin hasil

Gambar 3.1 dan 3.2 menunjukkan bahwa semakin bertambahnya waktu ekstraksi jumlah pektin yang terlarut semakin besar, akan tetapi karena kemampuan solvent untuk mengekstraksi terbatas, maka setelah

melewati titik maksimalnya penambahan waktu operasi tidak akan menambah hasil pektin yang terekstraksi.

Pada percobaan yang telah dilakukan didapat waktu ekstraksi optimum yaitu pada rentang waktu 1,5-2 jam untuk kedua jenis solvent (HCl dan CH₃COOH). Setelah melewati waktu operasi maksimumnya, hasil pektin yang didapat akan mengalami penurunan dikarenakan pektin yang terbentuk mengalami hidrolisa lebih lanjut menjadi asam pektat. Dan bila waktu ekstraksi terus ditambah maka pektin akan mengalami kejenuhan yang tetap serta mengakibatkan rusaknya pektin yang terbentuk.

Pengaruh temperatur terhadap kadar pektin hasil

Dari gambar 4.1 dan 4.2 terlihat (pada kenaikan suhu operasi dari proses ekstraksi pada suhu 70, 75, dan 80 °C) semakin tinggi suhu operasi yang diberikan, yield pektin yang didapat semakin besar. Sampai pada range suhu tertentu, naiknya suhu operasi berbanding lurus dengan besarnya yield pektin yang diperoleh. Hal ini terjadi oleh karena semakin tingginya suhu operasi yang dijalankan akan menyebabkan gerakan molekul yang semakin cepat. Dengan demikian kontak antara solute dalam solid dengan pelarut semakin sering dan diperoleh produk yang lebih banyak. Kenaikan suhu akan mempengaruhi mobilitas zat pelarut menjadi lebih besar dan proses pelarutan akan berlangsung menjadi lebih cepat. Tetapi temperatur yang terlalu tinggi tidak diinginkan karena temperatur yang semakin tinggi akan menyebabkan ikatan hydrolytic pada ikatan rantai galacturonan menjadi cepat terlepas. Pada suhu mendekati 90 °C akan terjadi degradasi yang semakin cepat dan pada akhirnya akan merusak material yang akan diproses dimana dalam hal ini adalah pektin.

Pengaruh solvent yang digunakan terhadap persen hasil

Persen hasil yield pektin yang didapat berdasarkan percobaan untuk solvent HCl relatif lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan solvent CH₃COOH seperti pada suhu 80 °C untuk waktu operasi 1,5 jam. Pada kondisi tersebut untuk solvent HCl didapat persen hasil sebesar 21,33 sedangkan untuk solvent CH₃COOH sebesar 14,87.

Atom hidrogen (H) pada gugus karboksil (-COOH) dalam asam karboksilat seperti asam asetat dapat dilepaskan sebagai ion H⁺ (proton), sehingga memberikan sifat asam. Asam asetat adalah asam lemah monoprotik dengan nilai pK_a=4.8. Sebuah larutan 1.0 M asam asetat memiliki pH sekitar 2.4. dengan nilai pH tersebut menempatkan HCl dengan kondisi yang lebih asam dari asetat. Semakin rendah tingkat keasaman, terjadinya degradasi yang menyebabkan rusaknya reaksi menjadi lebih cepat terlebih dengan semakin meningkatnya suhu operasi menjadikan reaksi yang terjadi berjalan semakin cepat serta membuat molekul hydrolytic pada ikatan rantai galacturonan menjadi lebih cepat terlepas.

Perbandingan antara persen hasil percobaan dengan persen hasil perhitungan

Pada data variable gabungan suhu dan waktu didapatkan 2 buah persamaan dimana pemodelan persamaannya :

$$Y=a_1X_1 + a_2X_2 + c \quad (1)$$

Dimana X1 (variable waktu) dan X2 (variable Temperatur). Didapatkan persamaan sebagai berikut:

- Untuk Asam Klorida didapatkan

$$Y= 4.891 t + 0.59675 T + (- 39.9479) \quad (2)$$

- Untuk Asam Asetat didapatkan

$$Y= 7.074 t + 0.61875 T + (- 45.1495) \quad (3)$$

Pada persamaan variable gabungan diatas menunjukkan pada proses ekstraksi kulit pisang, pengaruh temperature lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh lamanya waktu ekstraksi. Hal ini dapat dilihat dari besarnya koefisien yang ditunjukkan dimana a1 lebih besar dibandingkan a2. Dimana a1 (koefisien pada variable waktu) sedangkan a2 (koefisien pada variable temperatur). Hal ini terjadi pada range waktu 0.5 ; 1 ; 1.5 ; 2 jam dan pada range suhu 70 ; 75 ; 80 °C.

Persen hasil pektin yang dihasilkan dengan pelarut asam klorida lebih baik dibandingkan dengan solvent asam asetat hal ini dapat dilihat bahwa rata-rata persen hasil pektin dengan pelarut asam klorida pada data penelitian menunjukkan 10,92 %, sedangkan asam asetat 10,09 %. Dari data secara perhitungan pun demikian dari persamaan variable gabungan diatas dapat dilihat bahwa rata-rata persen hasil pektin dengan pelarut asam klorida 11,93 %, sedangkan asam asetat 10,10 %. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut asam klorida lebih optimal dibandingkan pelarut asam asetat.

Pektin yang dihasilkan pada perlakuan ini dilakukan pengamatan secara visual terhadap sifat fisis dari pektin itu sendiri. Ternyata warna dari pektin yang dihasilkan dengan menggunakan pelarut asam

berwarna putih sampai coklat muda. Hal ini sesuai dengan beberapa literatur yang kami dapatkan. Selain itu setelah dilakukan uji jelly dari pengamatan yang kami dapatkan dapat dikatakan bahwa hasil penelitian yang kami dapatkan benar-benar pektin.

KESIMPULAN

Secara fisik hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Temperatur berpengaruh terhadap persen hasil pektin, semakin besar temperatur maka semakin besar pula persen hasil pektin yang didapatkan, dapat dilihat pada naiknya temperatur dari proses ekstraksi dari suhu 70 °C, 75 °C dan 80 °C. Hal ini juga berlaku untuk kedua jenis solvent yang digunakan yaitu HCl dan CH₃COOH.
2. Waktu berpengaruh pada proses pengambilan pektin dari kulit pisang ini, Pada percobaan yang telah dilakukan pada rentang waktu 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 jam didapat waktu ekstraksi optimum yaitu pada rentang waktu 1,5-2 jam untuk kedua jenis solvent (HCl dan CH₃COOH).
3. Jenis solvent berpengaruh terhadap persen hasil pektin, Persen hasil pektin yang didapat berdasarkan percobaan untuk solvent HCl relatif lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan solvent CH₃COOH seperti pada suhu 80 °C untuk waktu operasi 1,5 jam. Pada kondisi tersebut untuk solvent HCl didapat persen hasil sebesar 21,33 sedangkan untuk solvent CH₃COOH sebesar 14,87.
4. Pada data variable gabungan suhu dan waktu didapatkan 2 buah persamaan dimana pemodelan persamaannya. Untuk Asam Klorida didapatkan $Y = 4.891 t + 0.59675 T - 39.9479$. Untuk Asam Asetat didapatkan $Y = 7.074 t + 0.61875 T - 45.1495$. Dari persamaan variabel menunjukkan bahwa pengaruh temperature lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh lamanya waktu ekstraksi. Persen hasil pektin yang dihasilkan dengan pelarut asam klorida lebih baik dibandingkan dengan solvent asam asetat. Rata-rata persen hasil pektin dengan pelarut asam klorida 11,93 %, sedangkan asam asetat 10,10 %. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut asam klorida lebih optimal dibandingkan pelarut asam asetat.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Bapak Dr. Ir. Abdullah, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dr. Ir. Setia Budi Sasongko, DEA selaku dosen pembimbing.
3. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://www.encyclopedia.com> (Pectin Research, 2008)
<http://www.foodnavigator.com/science-nutrition>.
<http://www.lsbu.ac.uk/water/hypec.html>.
http://www.pusri.org/olah_pangan/pektin.
<http://www.sciencedirect.com> (Food chemistry journal, 2007)
http://www.situs_hijau.co.id
Jacobs, Morris B. 1962. *"The Chemical Analysis of Foods and Food Products"*, 3rd ed. Columbia University, New York.
Muhidin, D. 1999. *"Agroindustri Papain dan Pektin"*
Munadjim, Bsc. 1983. *"Teknologi Pengolahan Pisang"*, Gramedia, Jakarta.
Nugroho, A Danni. 2002. *"Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin"*, Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
Santosa, Herry. 2004, *"Operasi Teknik Kimia Ekstraksi"*, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.