PEMANFAATAN ULTRASONIK DALAM PROSES EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT BUAH PISANG DENGAN PELARUT ASAM KLORIDA

THE UTILIZATION OF ULTRASOUND-ASSISTEDEXTRACTION OF PECTIN FROM BANANA PEELS WITH CHLORIDE ACID SOLVENT

Arief Adhiksana[1*], Fitriyana[2], Muh. Irwan[3]
[1,2,3]*Jurusan Teknik Kimia,Politeknik Negeri Samarinda Jln Ciptomangukusumo no 1 Samarinda*

[*]*E-mail: adhiksana.bpp@gmail.com*

Diterima 05-10-2017	Diperbaiki 05-11-2017	Disetujui 12-11-2017

ABSTRAK

Pisang merupakan buah yang paling banyak diproduksi di Indonesia dengan limbah berupa kulit pisang sekitar 1/3 dari bagian buah. Jika kulit pisang tidak termanfaakan dalam jumlah besar maka akan menimbulkan masalah lingkungan dan merupakan pemborosan sumber daya karena limbah tersebut masih dapat dimanfaatkan. Kulit pisang mengandung berbagai macam senyawa diantaranya pektin sebanyak 10-21%.Berdasarkan kandungannya, kulit pisang berpotensi sebagai sumber pektin.Pektin dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri pembuatan jeli, selai, pembentuk gel, pengental, penstabil dan pengemulsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penggunaan ultrasonik dan massa terhadap rendemen pektin yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pelarut HCl 0,05 N sebanyak 400 mL dan suhu ekstraksi 60 ^{o}C serta paparan ultrasonik. Adapun variasi massa sebesar 5, 10, 20, 30 dan 40 gram. Diperoleh massa tertinggi pada metode ultrasonik yaitu 20,0008 gram dengan hasil rendemen 25,59 %.

Kata kunci:*ultrasonik, kulit pisang kepok, rendemen pektin,*

ABSTRACT

The Banana is the most widely produced fruit in Indonesia with waste of banana peel about 1/3 of the fruit. If the banana peel is not utilized in large quantities it will cause environmental problems and is a waste of resources because the waste can still be utilized. The Banana peel contains a variety of compounds such as pectin 10-21%. Based on its content, banana peels have potential as a source of pectin. Pectin can be utilized in various industries of making jelly, jam, gelling, thickener, stabilizer and emulsifier. The purpose of this study was to find the influence of ultrasonic and mass on pectin yield. This research was conducted by using ultrasonic method extraction using 0.05 N HCl solvent of 400 mL and extraction temperature of 60 ^{o}C. variationof mass in this research are 5, 10, 20, 30 and 40 grams. The highest mass obtained in ultrasonic method is 20.0008 gram with yield of 25,59%.

Keywords*: ultrasound, banana peel skin, yield of pektin*

PENDAHULUAN

Pisang merupakan buah yang paling banyak diproduksi di Indonesia, dengan salah satu daerah penghasil pisang yaitu Kota Samarinda, provinsi Kalimantan Timur. Pada tahun 2015 produksi pisang diKota Samarinda mencapai 37.844 ton/tahun[1]. Pisang yang dikonsumsi menghasilkan limbah berupa kulit pisang sekitar satu pertiga dari bagian buah[2], sehingga untuk produksi limbah kulit pisang di Kota Samarinda pada tahun 2015 mencapai 12.614 ton.

Saat ini kulit pisang digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja sebagai limbah rumah tangga atau industri. Hasil penelitian Pujianto.A [3] potensi penggunaan limbah kulit pisang sebagai pakan ternak yakni 8 %. Jumlah limbah yang besar selain menimbulkan masalah lingkungan juga merupakan pemborosan sumber daya karena limbah tersebut masih dapat dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis bila dimanfaatkan dengan baik.

Berdasarkan kandungannya, kulit pisang berpotensi sebagai sumber pektin,

sehingga dapat dikembangkan dengan cara melakukan ekstraksi pektin dari kulit pisang.Pektin dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri. Dalam industri pangan, pektin berperan sebagai bahan pokok pembuatan jeli dan selai [4]. Pektin dalam industri farmasi sebagaia gen pembentuk gel, pengental, penstabildan pengemulsi (*Commite on Food Chemical Codex*, 1996 dalam Fitria, 2013). Penelitian tentang ekstraksi pektin sudah banyak dilakukan Grassino[5]mengekstraksi limbah tomat 2 tahapdengan pelarut $H_2C_2O_4$ variasi waktu sonifikasi (15, 30 , 45, 60, dan 90 menit), suhu 60°C dan 80°C dan frekuensi ultrasonik 35 Khz. Pada suhu 60°C dan waktu ekstraksi 15 menitdiperoleh kadar metoksil tertinggi sebesar 5,56 %. Penelitian Ariesti dkk [6] mengekstraksi campuran kulit pisang kepok kuning dan kulit pisang ambon dengan rasio (3:1, 1:1 dan 1:3 b/b) dan memvariasikan konsentrasi pelarut HCl (0,25 N; 0,3 N dan 0,35 N), suhu 80°C dengan waktu 90 menit. Pada rasio 1;3 b/b dengan konsentrasi HCl 0,35 N diperoleh kadar yield tertinggi 67,38 %. Hanum dkk [7] mengekstraksi kulit pisang kepok menggunakan pelarut HCl dengan memvariasikan pH (1 ; 1,5 dan 2), variasi waktu ekstraksi (70, 80, 90, dan 100 menit) dan suhu ekstraksi 80 °C dan 90 ˚C. Hasil terbaik pada pH1,5 dan suhu 90 ˚C dan waktu 80 menit menghasilkan rendemen sebanyak 5 gram. Pada ekstraksi konvensional dan suhu tinggi menyebabkan kualitas pektin menurun. Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan pH, suhu, konsentrasi dan waktu sonifikasi, akan dilakukan penelitian dengan variasi konsentrasi pelarut HCl menggunakan alat ultrasonik sebagai media ekstraksi pektin.

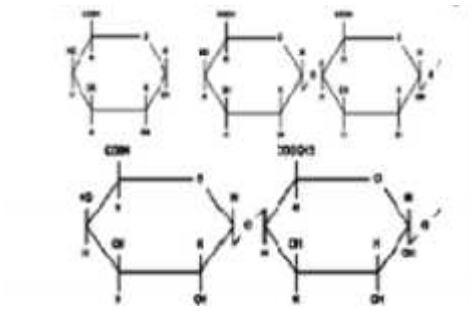
Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan ultrasonik terhadap rendemen pektin yang diperoleh.Selain itu penilitian ini juga ingin melihat pengaruh variasi konsentrasi HCl pada ekstraksi menggunakan ultrasonik terhadap rendemen yang diperoleh.Dengan adanya rekayasa proses berupa pemanfatan gelombang ultrasonik diharapkan mampu memperbaiki hasil pada penelitian sebelumnya.

Beberapa keunggulan pada panggunaan teknologi ultrasonik dalam aplikasinya pada berbagai macam pati dan polisakarida adalah 1) proses ultrasonik tidak membutuhkan penambahan bahan kimia dan bahan tambahan lain, 2) Prosesnya cepat dan mudah, yang berarti prosesnya tidak memerlukan biaya tinggi, 3) Prosesnya tidak mengakibatkan perubahan yang signifikan pada struktur kimia, partikel, dan senyawa-senyawa bahan yang digunakan [8]. Hal-hal yang mempengaruhi kemampuan ultrasonik untuk menimbulkan efek kavitasi yang diaplikasikan pada produk pangan antara lain karakteristik ultrasonik seperti frekuensi, intensitas, amplitudo, daya, karakteristik produk (seperti viskositas, tegangan permukaan) dan kondisi sekitar seperti suhu dan tekanan[9].

Pektin adalah produk karbohidrat yang dimurnikan dari ekstraksi asam pada kulit buah. Senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat (merupakan turunan dari galaktosa) yang dihubungkan dengan ikatan beta-(1,4)-glukosida. Pada umumnya senyawa-senyawa dari pektin diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) dan protopektin.Protopektin banyak terdapat pada jaringan tanaman yang masih muda.Protopektin, pektin dan asam pektat juga terdapat pada buah dan jumlahnya tergantung pada tingkat pematangan buah tersebut.Pektin terdapat pada dinding sel primer tanaman khususnya diantara sela-sela selulosa dan hemi selulosa.Pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat pada dinding tanaman.

Di dalam buah-buahan yang masih muda, sel-sel yang satu dengan yang lain masih dipersatukan dengan kuat oleh protopektin tersebut. Pada buah masak sebagian dari protopektin mengalami penguraian menjadi pektin karena pertolongan enzim protopektinase. Hal ini menyebabkan terlepasnya sel-sel satu dari yang lain, sehingga buah menjadi lunak. Selanjutnya enzim pektinase meneruskan pengubahan pektin menjadi asam-pektat, hal mana menyebabkan buah menjadi masak [4]. Pektin banyak dijumpai pada sayuran dan buah-buahan [10]

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V [11]senyawa pektin adalah produk karbohidrat dari ekstrak asam encer dari bagian dalam kulit buah jeruk sitrus atau apel, terutama terdiri dari poligalakturonat termetoksilasi sebagian. Pektin mengandung tidak kurang dari 6,7% gugus metoksil(-OCH_3) dan tidak kurang dari 74,0% asam galakturonat ($C_6H_{10}O_7$) dihitung terhadap zat yang telah dikeringkan



Gambar 1. Struktur Kimia Pektin

Berikut adalah standar mutu dan spesifikasi pektin berdasarkan Farmakope Indonesia pada tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi Pektin Berdasarkan Farmakope

Tes	USP 23
Susut Pengeringan	< 10,0 %
Arsenik	< 3ppm
Timah	<5ug/g
Gula dan Asam Organik	+
Batas Mikroba	+
Uji kadar	
Grup Metoksil	< 6,7 %
Asam Galakturonat	< 74,0 %

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi dengan frekuensi yang lebih besar dari batas frekuensi tertinggi yang bisa didengar oleh telinga manusia yaitu lebih besar dari 20 KHz. Metode ultrasonik adalah metode yang menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar 16-20 KHz. Ultrasonik bersifat *non-destructive* dan non-invasive, sehingga dapat dengan mudah diadaptasi ke berbagai aplikasi. Menurut Kuldiloke [12], salah satu manfaat metode ekstraksi ultrasonik adalah untuk mempercepat proses ekstraksi.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan

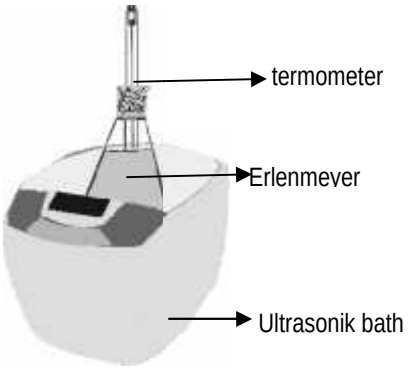
Bahan baku yang digunakan adalah kulit pisang kapok yang telah dikeringkan. Dan bahan kimia 0,05 N, aquadest, ethanol 96 %, ethanol *P,* indicator PP, Larutan NaOH.

Alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ultrasonic bath pro's kit* , thermometer raksa, pH meter, pipet volume 100 mL, tabung reaksi, oven, desikator, Erlenmeyer 100, 250, 1000 mL, batang pengaduk, spatula, kertas saring whatman no.42, corong butchner, pompa vakum, dan gelas beker 250 dan 500 mL.

Cara penelitian

Percobaan utama untuk mengetahui pengaruh massa bahan baku terhadap rendemen, kadar air, kadar metoksil, kadar galakturonat, berat ekivalen, dan derajat esterifikasi.. percobaan dilakukan dengan variasi massa 5, 10, dan 20 gram dengan konsentrasi pelarut 0,05 N waktu 60 menit dengan suhu 60 °C, serta volume pelarut 400 mL. Rangkaian alat yang digunakn seperta gambar 2 :



Gambar 2 rangkaian peralatan ekstraksi berbantukan gelombang ultrasonik

Bahan baku kemudian ditambahkan larutan asam klorida dengan sebanyak 400 ml lalu diesktrak dengan *ultrasonik bath*. Campuran yang telah diekstrak disaring dan didinginkan. Hasil filtrate ditambahkan ethanol 96% dengan perbandingan 1 : 1,5. Filtrat didiamkan selama 8 s/d 10 jam. Kemudian endapan terbentuk disaring menggunakan kertas saring whatmann no. 42 dengan dibantu alat corong bucthner dan pompa vakum..endapan pektin yang diperoleh dikeringkan pada temperatur 40 °C selama 8 jam. Kemudian dianalisa kadar air, berat ekivalen, kadar metoksil, kadar galakturonat, dan derajat esterifikasi..kemudian hasil analisa dibandingkan denganstandar mutu baku *Internasional Pectin Procedure Association*). Dan dianalisa kualitatif dengan metode tes [9000-69-5][11] untuk mengetahui bahwa yang diekstrak adalah senyawa pektin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2 Data Hasail Rendemen Pektin Variasi Konsentrasi

Variasi massa	Rendemen	
	Konventional(%)	Ultrasonik(%)
5	6,9	20,29
10	18,3	22,75
20	17,4	25,59
30	16,9	23,99
40	8,8	19,85

Tabel 3 Hasil Uji Kualitatif metode tes [9000-69-5]

Prosedur	Spesifikasi	Hasil
Lar.Pektin 1% pektin + 10 mL H2O + 10 mL Etanol *P*	Terbentuk Endapan bening	Sesuai
Lar.Pektin 1% + 5 mL H2O +1 mL NaOH 2N	Terbentuk gel/semigel	Sesuai
Asamkan gel dengan HCl 3N dan dikocok	Terbentuk endapan seperti gelatin(tidak berwarna, menjadi putih dan menggumpal bila dipanaskan	Sesuai

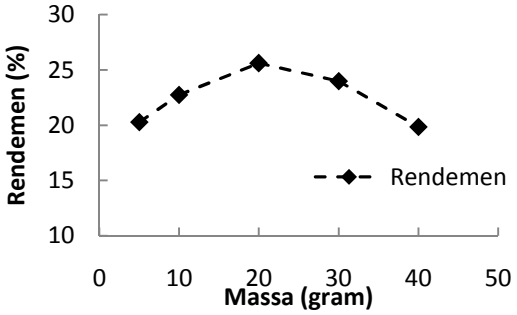
Penelitian ini menggunakan larutan asam HCl 0,05 N. Hidrolisa menggunakan asam dan panasmenyebabkan ikatan antara protopektin dan selulosa terlepas,sehingga menghasilkan senyawa pektin, selulosa dan beberapamineral.

Pada metode konvensional energi panasakan bergerak dari arah luar ke dalam bahan ekstrak. Sedangkan dengan ultrasonik, memanfaatkan peristiwa kavitasi dalam proses sehingga bisa mempercepat proses ektraksi. Ultrasonik kavitasi menghasilkan kekuatan pemotongan yang tinggi yang menembus gumpalan partikel dan menjadikannya partikel tunggal yang tersebar.Paparan ultrasonik dapat menghancurkan bahan berserat, selulosa menjadi partikel halus dan menghancurkan struktur dinding sel.

Secara prinsip gelombang ultrasonik terbentuk dari pembangkitan ultrasonik secara lokal dari kavitasi mikro pada sekeliling bahan yang akan diekstraksi sehingga terjadi pemanasan pada bahan tersebut, yang mengakibatkan terlepaskannya senyawa ekstrak. Terdapat efek ganda yang dihasilkan, yaitu pengacauan dinding sel sehingga membebaskan kandungan senyawa yang ada di dalamnya dan pemanasan lokal pada cairan dan meningkatkan difusi ekstrak. Energi kinetik dilewatkan ke seluruh bagian cairan, diikuti dengan munculnya gelembung kavitasi pada dinding atau permukaan sehingga meningkatkan transfer massa antara permukaan padat-cair. Efek mekanik yang ditimbulkan adalah meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding membran sel, mendukung pelepasan komponen sel, dan meningkatkan transfer massa [13]

Pengaruh Variasi Konsentrasi terhadap Rendemen.

Ekstraksi pektin dari kulit pisang menggunakan ultrasonik diketahui bahwa massa bahan baku ekstraksi mempengaruhi hasil rendemen . Hal ini dapat diketahui dari tabel 3.1 dan Rendemen tertinggi diperoleh ekstraksi menggunakan ultrasonik dengan massa 20 g diperoleh rendemen 25,59 %.



Gambar 3 Rendemen pektin berbagai metode ekstraksi

Semakin bertambah massa suatu bahan maka produk yang diperoleh akan semakin meningkat. Hal ini terjadi semakin banyaknya massa yang ditambahkan dalam proses ekstraksi, semakin banyak juga pektin yang terserap/terambil secara maksimal. Akan tetapi setelah massa ditambahkan menjadi 30 dan 40 gram, rendemen justru mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan kemampuan pelarut dalam mengesktrasksi pektin dari dinding sel terbatas akibat tidak seusai antara jumlah pelarut dengan jumlah bahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Ultrasonik dapat dimnafaatkan untuk rekayasa proses ektraksi pektin dari kulit pisang kepok
2. Rendemen Pektin yang tertinggi adalah pada massa 20 gram sebesar 25,59%

SARAN

Perlu dilakukan uji karaktersitik terhadap hasil ekstraksi yang dipereoleh sehingga dapat diketahui secara mendalam pengaruh ultrasonik terhadap pektin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini bisa terlaksana berkat adanya bantuan penelitian untuk skema dosen pemula pada program SIMLIBTABMAS di kemenristekdikti.

DAFTAR PUSTAKA

[1] BPS.Kaltim Dalam Angka 2016.Samarinda.BPS Provinsi Kalimantan Timur.1 Oktober 2016, (2016). http://kaltim.bps.go.id/index.php/Publikasi/Kalimant an-Timur-Dalam-Angka-Tahun-2016.pdf.di akses pada tanggal 3 juli 2017.

[2] Munadjim, *Teknologi Pengolahan Pisang*, Gramedia, Jakarta (1984)

[3] Pujianto. A,.“Peluang Pemanfaatan Limbah Pisang Sebagai Pakan Ternak”, *Prosiding Balai Penelitian TernakBogor*, Bogor, (2003)

[4] Fitria. V,.“Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok”. *Skripsi Program Studi Farmasi* Universitas Islam Negeri Jakarta. (2013).

[5] Grassino. Nincevic Antonela, “Ultrasound assisted extraction and characterization of pectin from tomato waste’, *Journal Food Chemistry*Vol 198 P: 93–100, (2016)

[6] Ariesti. Lidya K, dkk. “Pengaruh Konsentrasi HCl Dan Komposisi Campuran Kulit Pisang Pada Ekstraksi Pektin Dari Kulit Pisang Dan Aplikasinya Pada Proses Pengentalan Karet”,*Prosiding Seminar. Program Studi Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.* Banjarmasin, (2015) http://eprints.unlam.ac.id/id/eprint/1252.Diakses pada tanggal 3 juli 2017

[7] Hanum. F, Kaban. I.M.D., dan Tarigan. M.E.,“Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca)”, *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara*.(2012)

[8] Lida, Y., Tuziuti T., Yasui K., Towata A., and Kozuka T., “Control of Viscosity in Starch and Polysaccharide Solution with Ultrasound After Gelatinization**’,***Journal of National Institute of Advanced Industrial Science and Technology* (AIST).Nagoya, Japan. (2002)

[9] McClements. D.J,“Advances in The Application of Ultrasound in Food Analysis and rocessing”,*Trends Food Sci. Techn*. 6, 293-299 , (1995).

[10] Sufy, “Pengaruh Variasi Perlakuan Bahan Baku Dan Konsentrasi Asam Terhadap Ekstraksi Dan Karakteristik Pektin Dari Limbah Kulit Pisang Kepok”,*Skripsi Sarjana. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*. Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeris Syarif Hidayatullah Jakarta. (2015)http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/29293/1/QADRINA%20SUFY-FKIK.pdf. Diakses pada tanggal 3 juli 2017.

[11] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Indonesia V.* (2014)Indonesia

[12] Kuldiloke. J, “Effect Of Ultrasound Temperature And Pressure Treathments On Enzyme Activity and Quality Of Fruit and Vegeatable Juice”,Dissertationder Technischen Universitat Berlin,(2002)http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/diss/2003/tuberlin/diss/2002/kuldiloke_jarupan.pdf . Diakses pada tanggal 3 Juli 2017.

[13] Liu, Q. M., et al. 2010. *Optimization of Ultrasonic-assisted extraction of chlorogenic acid from Folium eucommiae and evaluation of its antioxidant activity*. Journal of Medicinal Plants Research Vol.4(23), pp. 2503-2511.