Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi L.).

by Wara Dyah Pita Rengga

Submission date: 19-May-2018 10:26PM (UTC+0700)
Submission ID: 965966806
File name: jbat_5_1_2016.pdf (508.33K)
Word count: 3788
Character count: 22503

JBAT 5 (1) (2016) 29-36

Jurnal Bahan Alam Terbarukan

http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jbat

Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi,L*)

Sri Roikah[1], Wara Dyah Pita Rengga[2], Latifah[1] dan Ella Kusumastuti[1]

DOI 10.15294/jbat.v4i2.5432

[1] Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

[2] Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Article Info

Sejarah Artikel:
Diterima Maret 2016
Disetujui Mei 2016
Dipublikasikan Juni 2016

Keywords :
starfruit (Averrhoa bilimbi, L), extraction, characterization, pectin

Abstrak

Blimbing wuluh *(Averrhoa Bilimbi,L)* yang matang dan tersedia berlimpah dapat dimanfaatkan kandungan pektinnya. Telah dilakukan pengambilan pektin dari belimbing wuluh dengan metode ekstraksi pada variasi suhu 60 dan 100°C, serta variasi waktu ekstraksi 30, 60, 90, dan 120 menit. Pada penelitian ini didapatkan suhu dan waktu ekstraksi optimum untuk mendapatkan pektin dengan kualitas baik. Belimbing wuluh diekstraksi dengan cara refluks menggunakan larutan asam klorida 1 N, diendapkan dengan etanol 95%, dan dikeringkan. Serbuk pektin dianalisis dengan menggunakan perhitungan metode *Bayes* sehingga didapatkan pektin kualitas tinggi pada ekstraksi suhu 100°C selama 30 menit. Karakteristik pektin kualitas tinggi adalah rendemen 0,4%, kadar abu 2,9%, kadar air 25,4%, berat ekivalen 650,77 g_{ek}, kadar metoksil 5,0%, kadar galakturonat 55,5%, derajat esterifikasi 51,2% dan viskositas 22 cP. Pektin telah memenuhi standar *International Pectin Producers Assosiation*. Pektin kualitas tinggi memiliki warna coklat lebih gelap dibandingkan dengan pektin komersial. Pektin kualitas tinggi dan komersial, keduanya mengandung gugus fungsi O-H, C-H alifatik, C=O, CH_3, dan C-O. Pektin yang dihasilkan dari belimbing wuluh termasuk pektin dengan kadar metoksil rendah.

Abstract

Mature fruits of Averrhoa bilimbi provided abundant pectin contained in it. Has been done taking pectin of starfruit with variation extraction method at a temperature of 60 and 100 ° C, and a variety of 30, 60, 90, and 120 minutes. In this study, the optimum extraction temperature and time to obtain pectin with good quality. Starfruit extracted by reflux using 1 N hydrochloric acid solution, precipitated with 95% ethanol, and dried. Pectin powder was analyzed by using Bayes calculation method to obtain high quality pectin extraction temperature of 100° C for 30 minutes. Characteristics of high quality pectin is a yield of 0.4%, 2.9% ash content, water content of 25.4%, equivalent weight 650.77 gek, methoxyl content of 5.0%, 55.5% galakturonat levels, degree of esterification 51, 2% and viscosity of 22 cP. Pectin has qualified International Pectin Producers Association standard. High quality pectin has a darker brown color than the commercial pectin. High quality pectin and commercial, both contain functional groups O-H, C-H aliphatic, C=O, -CH_3, and C-O. Pectin is produced from starfruit including a low methoxyl content of pectin.

© 2016 Semarang State University

✉ Corresponding author:
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Semarang, Indonesia.
E-mail: sri.roikah@gmail.com

ISSN 2303-0623
e-ISSN 2407-2370

PENDAHULUAN

Pektin adalah senyawa polisakarida kompleks berjenis heterosakarida, sebagai penyusun lapisan awal dinding sel tumbuhan dari berbagai jenis tanaman pangan. Penyusun utama pektin biasanya adalah polimer asam D-galakturonat, yang terikat dengan α-1,4-glikosidik. Asam galakturonat memiliki gugus karboksil yang dapat saling berikatan dengan ion Mg2+ atau Ca2+ sehingga garam-garam Mg-pektin atau Ca-pektin dapat membentuk gel, karena ikatan itu berstruktur amorf sehingga mempunyai kemampuan mengembang bila ada molekul air.

Pektin merupakan suatu zat perekat yang banyak digunakan dalam berbagai industri, baik makanan, minuman, farmasi, dan industri lain. Penggunaan pektin diantaranya sebagai bahan pembuat jelly, penstabil minuman sari buah, bahan pengental, pemberi tekstur pada makanan, dan obat diare (Muhidin,1999). Selama ini industri di Indonesia masih mengimpor pektin dari luar negeri dimana tahun 1999 harga jual pektin sekitar Rp 200.000/kg sedangkan pada tahun 2016 harga jual pektin sekitar Rp 450.000/kg yang termasuk mahal harganya. Salah satu upaya untuk mengurangi impor pektin perlu adanya industri pektin dalam negeri. Kajian sumber bahan baku pektin yang berasal dari bahan-bahan yang melimpah sebelum mendirikan pabrik pektin perlu dilakukan, namun jarang dimanfaatkan sehingga upaya penghemat biaya produksi tidak diperhatikan. Pembuatan pektin secara komersial berasal dari kulit jeruk dan ampas dari pengolahan sari apel. Kemampuan pohon belimbing wuluh untuk berbuah sangat produktif yaitu 1500 buah perpohon.

Buah belimbing wuluh mempunyai ciri rasa asam dan bermanfaat dalam masakan, produksi cuka, anggur, acar, selai dan jeli. penggunaan obat yang dikaitkan dengan bilimbi, yang meliputi campuran terhadap batuk, gondok, rematik, jerawat, dan penyakit kudis. Jus buah memiliki kadar tinggi asam oksalat, dan karena itu dapat digunakan untuk menghilangkan noda besi karat dari pakaian dan untuk memberikan bersinar untuk kuningannya (Wong & Wong, 1995).

Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan kimia buah belimbing wuluh yang dilakukan Patil, et al. (2010) menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh matang mengandung pektin yang tinggi 5% (berat kering) (De Lima et al., 2001), selain itu ada asam askorbat 18%, gula 2% dan senyawa oksalat 1%. Kandungan mineral yang tinggi pada belimbing wuluh diteliti oleh Bhaskar dan Shantaram (2013) dengan kandungan mineral tertinggi natrium, kalium, kalsium, phosphor, magnesium, besi, tembaga, seng dan mangan. Abu menunjukkan banyaknya bahan anorganik yang tersisa setelah pembakaran bahan bahan organik. Kandungan abu yaitu 0,33±0,22 g/100 g belimbing wuluh (Bhaskar dan Shantaram, 2013).

Belimbing wuluh sangat potensial sebagai salah satu sumber bahan baku pembuatan pektin yang dapat menggantikan posisi impor di industri indonesia. Hariyati (2006) telah melakukan pembuatan dan karakterisasi pektin dari olahan jeruk pada variasi suhu dan waktu. Karakterisasi pektin tersebut mengacu pada standar mutu International Pectin Producers Assosiation (IPPA). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan peneliti ingin mengetahui suhu dan waktu optimum dalam ekstraksi belimbing wuluh dan mengetahui karakteristik pektin yang diperoleh. Pektin yang dihasilkan dari belimbing wuluh diharapkan memenuhi standar mutu pektin komersial.

METODE PENELITIAN

Sampel yang diambil dalam penelitian ini buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang berada di sekitar kampus UNNES. Alat–alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu set alat ekstraksi refluks, seperangkat alat-alat gelas, pengaduk magnetik, blender, termometer, neraca analitik, oven, ayakan 100 mesh, kertas saring, pipet tetes, viskometer brookfield (DV-E viscometer), spektrofotometer FTIR (shimadzhu-821 PC).

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 95% (teknis), HCl 37% (p.a) Merck, Aquades, NaOH (*pellet*) Merck, indikator universal, Merck, NaCl (p.a) Merck, $AgNO_3$ (p.a) Merck, Indikator *phenolphtalein*, Pektin apel sebagai pektin komersial dari (CV Chemix Pratama Yogyakarta).

Penelitian ini dilakukan dalam 5 tahap yaitu tahap pertama adalah persiapan bahan baku untuk menentukan belimbing wuluh matang untuk bahan baku penelitian. Tahap ini proses ekstraksi pektin dilakukan dengan metode refluks dengan memodifikasi metode Budianto dan Yulianingsih (2008). Ekstraksi dilakukan pada buah belimbing

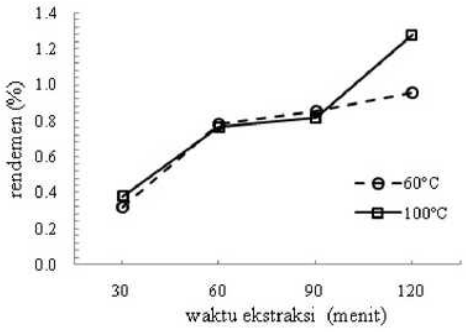
yang segar. Sampel belimbing wuluh ditimbang 50 g kemudian diblender dengan penambahan akuades sebanyak 250 mL dan ditambahkan 1 N HCl sebanyak 10 mL. Campuran tersebut dipanaskan di dalam reluks sambil diaduk pada suhu 95°C selama 80 menit. Campuran tersebut disaring untuk memisahkan filtrat dan ampasnya, kemudian dilakukan pengentalan sampai volume fitrat menjadi setengah dari semula dengan pemanasan suhu 80°C di dalam oven. Filtrat kental kemudian didinginkan sampai mencapai suhu kamar, kemudian ditambahkan etanol 95% dengan perbandingan volume 1:1 dan diendapkan selama 12 jam. Endapan pektin disaring dan dicuci dengan etanol 95% sampai bebas klorida yang ditandai dengan tidak adanya endapan putih pada etanol bekas pencucian ketika ditambahkan perak nitrat. Endapan pektin dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C selama 8 jam kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$Rendemen\ (\%) = \frac{\text{endapan pektin}}{\text{Berat belimbing wuluh}} x\ 100\% \qquad (1)$$

Rendemen pektin selanjutnya digunakan sebagai sampel tahap ke-2. Tahap kedua merupakan penelitian utama, metodenya sama seperti tahap pemilihan bahan baku hanya saat pemanasan suhu divariasikan 60°C dan 100°C sedangkan waktu divariasi 30, 60, 90 dan 120 menit. Tahap ketiga yaitu karakterisasi sampel hasil ekstraksi untuk dihitung kadar abu (SNI 01-2891-1992), kadar air (SNI 01-2891-1992), berat ekivalen, kadar metoksil, kadar galakturonat, derajat erterifikasi, dan viskositas menggunakan referensi dari Ismail *et al.,* (2012). Tahap keempat yaitu menentukan pektin dengan suhu dan waktu terbaik dengan menggunakan metode bayes. Tahap kelima yaitu pektin terbaik dari hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan pektin komersial secara kuantitatif, warna, dan kualitatif.

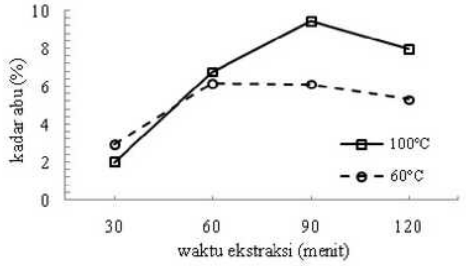
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pemilihan bahan baku, belimbing yang sudah matang. Ekstraksi dilakukan pada variasi suhu 60°C dan 100° dan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui semakin meningkat suhu dan waktu ekstraksi maka semakin meningkat rendemen pektin yang dihasilkan. Hal ini karena semakin lama terjadinya kontak antara bahan yang akan diekstraksi dengan pelarut. Pada proses ekstraksi itu terjadi hidrolisis protopektin yang terdapat dalam bahan ekstrak belimbing prosespengambil jumlah pektin yang terdapat dalam buah belimbing semakin meningkat dan memperbesar rendemen pektin yang dihasilkan. Suhu 100°C yang digunakan pada proses ekstraksi mempunyai hasil rendemen yang lebih tinggi daripada jika dilakukan ekstraksi pada suhu 60°C. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka ada energi panas yang membantu proses ekstraksi sehingga mempercepat jumlah pektin yang terambil dari buah belimbing.

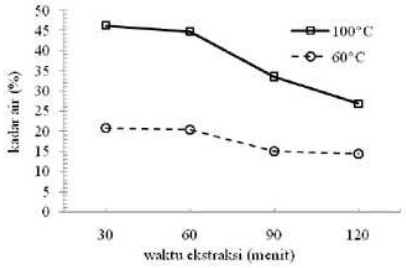


Gambar 1. Hubungan antara Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Pektin

Belimbing wuluh matang mengandung mineral yang terdapat pada belimbing wuluh. Kadar abu merupakan salah satu penentu tingkat kemurnian pektin. Semakin tinggi kadar abu tingkat kemurniannya semakin rendah. Pada penelitian ini kadar abu yang diperoleh antara 2,0-9,4%. Kadar abu yang dihasilkan sudah sesuai dengan standar mutu IPPA. Gambar 2. memperlihatkan bahwa kadar abu dalam pektin cenderung menurun dengan meningkatnya suhu dan waktu ekstraksi. Peningkatan suhu berarti mempercepat reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin yang banyak mengendap. Dalam proses hidrolisis protopektin menjadi pektin terjadi perubahan kondisi ion kalsium dan magnesium oleh ion hidrogen yang berasal dari asam klorida menjadi kalsium klorida dan magnesium klorida yang mengendap pada pada kondisi asam. Peningkatan suhu berarti terjadi hidrolisis protopektin menjadi pektin, namun semakin banyak juga kalsium dan magnesium yang mengendap bersama pektin. Kalsium dan magnesium merupakan mineral sebagai komponen abu. Dengan demikian semakin banyaknya



Gambar 2. Hubungan suhu dan waktu ekstraksi terhadap kadar abu

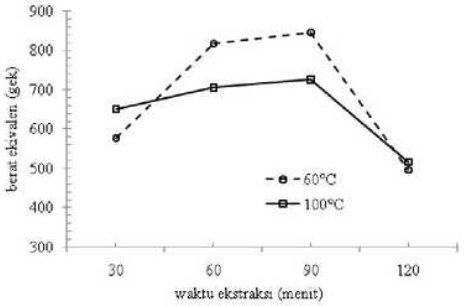


Gambar 3. Hubungan Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Air

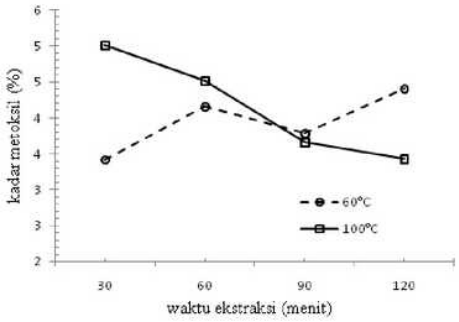
mineral berupa kalsium dan magnesium maka semakin banyak kadar abu pektin tersebut. Pada waktu ekstraksi 120 menit mengalami penurunan kadar abu hal tersebut yang menandakan kandungan pektin sudah maksimal dan selanjutnya terjadi berat yang konstan. Jika belimbing wuluh yang sudah matang maka kandungan protopektin yang terkandung di dalamnya sedikit karena sudah berubah menjadi pektin secara alami sehingga kandungan kalsium dan magnesium yang ada di dalam pektin berkurang. Namun demikin peran kalsium dan magnesium di dalam pektin' tidak banyak memberikan pengaruh yang berarti.

Kadar air suatu bahan sangat berpengaruh terhadap masa simpan bahan tersebut. Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan adanya aktivitas mikroba sehingga pektin kurang tahan lama masa simpannya. Berdasarkan Gambar 3 kadar air semakin menurun dengan meningkatnya suhu dan waktu ekstraksi, karena jumlah air yang menguap selama proses ekstraksi semakin meningkat. Kadar air pektin yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sekitar 14,4-25,4%. Kadar air yang dihasilkan belum memenuhi standar mutu IPPA yakni kurang dari 12%. Kadar air yang terlalu tinggi ini dapat juga dipengaruhi oleh derajat pengeringan dan kondisi penyimpanan pektin. Tingginya kadar air juga dapat dipengaruhi oleh banyaknya molekul air tunggal atau kelompok air yang terikat pada permukaan pektin melalui ikatan hidrogen antar gugus –OH pada molekul pektin dengan atom H dari molekul air. Penyerapan air oleh pektin selama proses ekstraksi tergantung pada gugus –OH bebas dari molekul pektin. Proses penyerapan air oleh pektin terjadi saat pengeringan. Proses pengeringan air dari pektin dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama adalah pemecahan ikatan hidrogen antara molekul air, yang merupakan ikatan dengan energi yang paling rendah. Sebagian air lepas dan permukaan pektin mendekat satu sama lain. Ikatan hidrogen antara air dan pektin ini terbelah dan terbentuk ikatan hidrogen antara permukaan-permukaan pektin (Pardede, 2013).

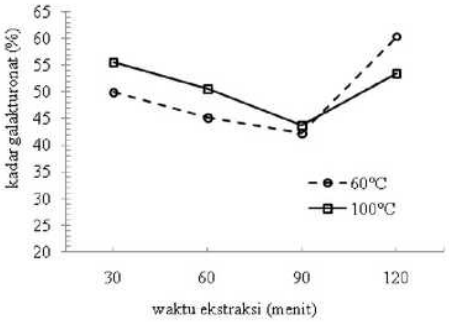
Berat ekivalen merupakan ukuran terhadap kandungan gugus asam galakturonat bebas (tidak teresterifikasi) dalam rantai molekul pektin (Ranganna, 1977). Berat ekivalen pektin yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 496-846 g_{ek}. Hal tersebut telah memenuhi standar mutu IPPA dimana berat ekivalen pektin berkisar antara 600-800 g_{ek}. Berdasarkan Gambar 4 hubungan suhu dan waktu ekstraksi terhadap berat ekivalen menunjukkan pada suhu ekstraksi 60°C dan 100°C berat ekivalen semakin meningkat. Berat ekivalen maksimum pada waktu ekstraksi 90 menit. Pada suhu dan waktu ekstraksi tersebut buah belimbing wuluh masih banyak mengandung protopektin yang dihidrolisis menjadi pektin yang gugus karboksil dan telah mengalami esterifikasi sehingga gugus asam yang dimilikinya rendah. Semakin rendah gugus asam yang dimiliki maka berat ekivalennya semakin tinggi. Berat ekivalen mengalami penurunan pada waktu ekstraksi 120 menit. Nilai berat ekivalen yang dihasilkan rendah pada waktu ekstraksi 120 menit mengalami penurunan kemungkinan karena belimbing wuluh sampel tercampur dengan belimbing wuluh yang sudah matang yang mengandung banyak pektin yang kemudian mengalami hidrolisis dari senyawa pektin menjadi asam pektat. Asam pektat murni tidak mengalami esterifikasi sehingga merupakan gugus asam tanpa gugus metil ester. Senyawa pektin yang tinggi gugus asam bebasnya dapat menurun berat ekivalennya (Nurhikmat, 2003).



Gambar 4. Hubungan suhu dan waktu ekstraksi terhadap Berat Ekivalen



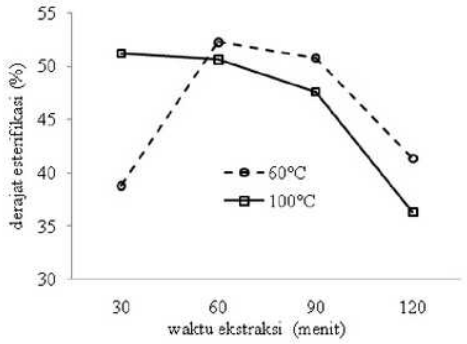
Gambar 5. Hubungan Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Metoksil Pektin



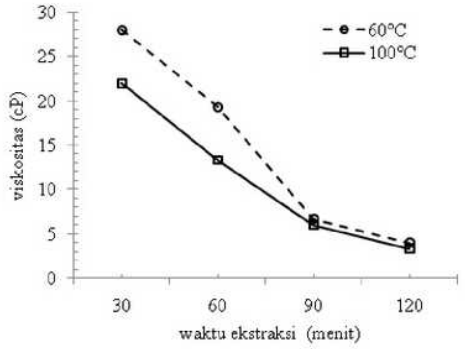
Gambar 6. Hubungan Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Galakturonat Pektin

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah metanol yang terdapat di dalam pektin. Kadar metoksil yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 3,4-5,0% menunjukkan pektin yang dihasilkan merupakan pektin dengan kadar metoksil rendah. Hasil pernentuan kadar metoksil sesuai dengan acuan standar mutu IPPA, di mana kadar metoksil rendah berkisar antara 2,5-7,1%. Berdasarkan Gambar 5 pada suhu 60°C terjadi peningkatan kadar metoksil karena adanya gugus karboksil pada pektin dapat mengalami esterifikasi dengan metanol sehingga dapat meningkatkan kadar metoksil pektin tersebut. Hal ini berbeda dengan perlakuan pada suhu 100°C di mana kadar metoksil pada 30 menit pertama tampak lebih tinggi daripada suhu 60°C, namun semakin lama waktu ekstraksi yaitu pada waktu 90 menit kadar metoksil lebih tinggi pada perlakukan suhu 60°C. Hasil pektin yang mengalami metoksil rendah lebih menguntungkan karena dapat langsung diproduksi tanpa harus mengalami proses demetilasi (Hariyati, 2006).

Kadar galakturonat dan muatan molekul dari pektin memiliki peranan penting dalam menentukan gugus fungsional pada larutan pektin. Adanya gugus fungsional tersebut berhubungan dengan gugus fungsional karboksilat pada galakturonat. Kadar galakturonat dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Constela & Lazano, 2006) sehingga perlu dipelajari kadarnya. Kadar galakturonat yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 43,7 - 60,5%. Nilai tersebut sudah memenuhi standar mutu IPPA dengan nilai standar minimal 35% kadar galakturonatnya. Kadar galakturonat dapat juga mempengaruhi tingkat kemurnian pektin, dimana semakin tinggi, nilai pengotornya semakin sedikit dan kemurniannya lebih tinggi untuk mendapatkan sifat gel pektin yang baik. Pada Gambar 6 dapat ditunjukkan hubungan antara suhu dan waktu ekstraksi terhadap kadar galakturonat. Pada suhu 60°C dan suhu 100°C kadar galakturonat semakin menurun seiring lamanya waktu reaksi dan mengalami peningkatan drastis saat lama ekstraksi 120 menit. Waktu ekstraksi 90 menit merupakan waktu optimum untuk mendapatkan kandungan pektin yang sangat banyak sehingga kadar galakturonat yang



Gambar 7. Hubungan suhu dan waktu ekstraksi terhadap Derajat Esterifikasi Pektin



Gambar 8. Hubungan Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Viskositas Pektin

Tabel 1. Penentuan Kualitas Pektin Menggunakan Metode Bayes.

Suhu,waktu (°C, menit)	Rendemen	Kadar abu	Berat ekivalen	Kadar metoksil	Kadar galakturonat	Derajat esterifikasi	Viskositas	Jumlah	Peringkat
Bobot	0,2	0,16	0,16	0,12	0,16	0,12	0,8	1	
60, 30	1	8	3	1	4	2	8	3,60	8
60, 60	4	3	7	5	3	8	6	4,92	2
60, 90	6	1	8	4	2	6	4	4,48	4
60, 120	7	2	1	6	8	3	2	4,40	6
100, 30	2	7	4	8	6	7	7	5,48	1
100, 60	3	4	5	7	5	5	5	4,68	3
100, 90	5	5	6	3	1	3	3	4,00	7
100, 120	8	6	2	2	7	1	1	4,44	5

dihasilkan juga meningkat. Kadar galakturonat pada waktu yang lebih dari 90 menit diketahui mengalami reaksi oksidasi sehingga kadar galakturonat menurun.

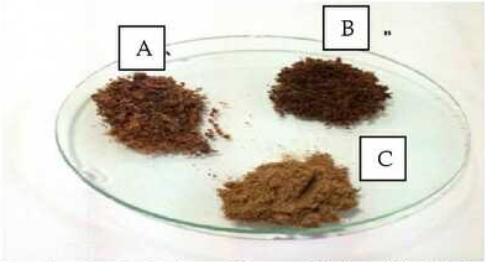
Pada Gambar 7. Menunjukkan hubungan antara waktu dan sugu terhadap kadar esterifikasi. Waktu ekstraksi menyebabkan degradasi gugus metil ester pada pektin menjadi asam karboksilat. Adanya asam pada proses ekstraksi menyebabkan derajat esterifikasi menurun. Jika waktu ekstraksi semakin lama maka pektin dapat berubah menjadi asam pektat sedang gugus metil ester berubah menjadi asam galakturonat bebas. Jumlah gugus metil ester menunjukkan jumlah gugus karboksilat yang tidak teresterifikasi atau derajat esterifikasi. Derajat esterifikasi yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 36,4-52,3%. Pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini termasuk pektin ester rendah dan telah memenuhi standar mutu IPPA dimana derajat esterifikasinya kurang dari 50%.

Pada Gambar 8 menunjukkan nilai viskositas dari ekstraksi pektin terhadap suhu dan waktu ekstraksi. Viskositas yang dihasilkan dalam penelitian ini antara 3,3-28 centipoise (cP). Nilai viskositas merupakan gambaran kekuatan gel yang terbentuk dari pektin. Suhu ekstraksi 100°C lebih meningkatkan proses depolimerisasi, sehingga viskositas lebih rendah daripada suhu ekstraksi 60°C. Peningkatan suhu dan waktu ekstraksi dapat menyebabkan peluangnya pektin mengalami proses depolimerisasi lebih besar dengan dampak viskositas larutan pektin semakin kecil (Hariyati, 2006).

Kualitas pektin dapal penilaian ini dapat dinilai baik dengan menghitung menggunakan metode *Bayes* jika karakter pektin mempunyai total nilai yang paling tinggi. Pembobotan terhadap paramater sesuai dengan tingkat kepentingannya. Pada Tabel 1. Penilaian karakterisasi pektin dari berbagai variasi suhu dan waktu reaksi dikalikan dengan bobot masing-masing sehingga didapatkan peringkat kualitas pektin. Hasil analisis yang diperoleh peringkat satu pada perlakuan ekstraksi pada suhu 100°C selama 30 menit sehingga dipilih sebagai perlakuan terbaik dan dibandingkan dengan karakteristik pektin komersial. Selain itu pektin terbaik dan perlakuan suhu dan waktu

Tabel 2. Perbandingan Pektin Penelitian dengan Pektin Komersial.

Parameter	Nilai standar IPPA	Pektin penelitian Kualitas tinggi (100^{0}C, 30menit)	Pektin penelitian kualitas rendah (60^{0}C, 30 menit)	Pektin komersial
Kadar air (%)	maks.12%	14,4	17,2	15,1
Kadar abu (%)	maks.10%	2,9	2,0	7,0
Berat ekivalen	600-800 mg	650,8	577,5	653,2
Kadar metoksi(%)	2,0-7,1%	5,0	3,4	7,0
Kadar galakturonat(%)	min.35%	55,5	50,0	66,7
Derajat esterifikasi	min.50%	51,3	38,9	59,4
Viskositas (cP)	-	22	28	24
Kadar air (%)	maks.12%	14,4	17,2	15,1



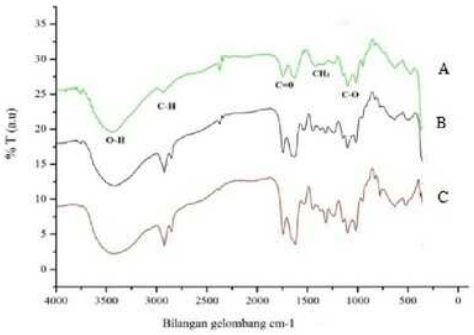
Gambar 9. Perbedaan Warna Pektin, (A) Pektin Penelitian Kualitas Rendah, (B) Pektin Penelitian Kualitas Baik, dan (C) Pektin Komersial.

terendah. Jika pektin dengan perlakuan suhu dan waktu rendah dapat memenuhi standar pektin komersial maka hal tersebut dapat lebih menguntungkan dalam proses aplikasi dikarenakan dapat menghemat waktu dan biaya.

Pektin penelitian kualitas tinggi memenuhi kriteria IPPA kecuali kadar air, sedangkan kualitas rendah masih kurang untuk parameter kadar air, berat ekivalen, dan derajat esterifikasi. Pektin komersial pun belum memenuhi syarat pada kadar air. Pektin masih banyak mengandung air. Dengan demikian ekstraksi pektin dengan prosedur penambahan asam seperti pada penelitian ini sudah dianggap baik pada variasi suhu 100°C selama 30 menit. Kandungan pektin dalam tanaman sangat bervariasi, baik berdasarkan jenis tanamannya maupun bagian-bagian jaringannya menurut Winarno (1997).

Pektin secara fisik tampak memiliki warna yang berbeda. Pektin komersial memiliki warna coklat yang lebih terang sedangkan pektin hasil penelitian kualitas tinggi (suhu ekstraksi 100°C dalam waktu 30 menit) memiliki warna coklat yang lebih gelap dibandingkan pektin hasil penelitian kualitas rendah. Berdasarkan perbedaan warna tersebut ini maka dapat dianalisis bahwa suhu ekstraksi yang tinggi mengakibatkan warna pektin yang dihasilkan menjadi lebih gelap seperti tampak pada Gambar 9.

Spektrum FTIR pada Gambar 10 menunjukkan spektrum pektin penelitian kualitas baik, kualitas rendah, dan komersial. Adanya gugus hidroksil O-H yang ditunjukkan pada bilangan gelombang 3425 cm^{-1}. Pada bilangan gelombang 2931 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-H alifatik. Selain itu serapan khas pektin juga ditunjukkan pada bilangan gelombang 1744 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus karbonil C=O. Pada bilangan gelombang 1443 cm^{-1} menunjukan adanya gugus metil CH_3. Pada bilangan gelombang 1103 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan C-O pada alkohol, ester, dan asam karboksilat. Berdasarkan spektrum FTIR tersebut dapat dianalisis bahwa pektin penelitian kualiatas rendah, kualitas tinggi dan komersial memiliki gugus fungsi yang sama.



Gambar 10. Spektrum FTIR (A) Pektin Komersial (B) Pektin Penelitian Kualitas Rendah, (C) Pektin Penelitian Kualitas Tinggi

Pektin dengan kondisi optimum ekstraksi pada 100°C selama 30 menit merupakan pektin dengan kadar metoksil rendah, dan spsifikasinya sudah memenuhi persyarakat IPPA sebagai

produk pektin yang berkualitas sebagai bahan pangan atau farmasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstraksi pektin' dari blimbing wuluh mendapatkan hasil yang optimum pada suhu 100°C dan waktu 30 menit. Produk pektin mempunyai mutu yang baik dan memenuhi standar mutu pektin dan pektin komersial. Karakteristik pektin kualitas tinggi yang dihasilkan yaitu rendemen 0,4%, kadar abu 2,9%, kadar air 25,4%, berat ekivalen 650,8%, kadar metoksil 5,0%, kadar galakturonat 55,5%, derajat esterifikasi 51,2%, viskositas 22 cP, memiliki warna coklat yang lebih gelap dibandingkan dengan pektin komersial serta mengandung gugus O-H, C-H alifatik, C=O, CH_3, dan C-O.

DAFTAR PUSTAKA

Bhaskar B. & Shantaram, M. 2013. Morphological and Biochemical Characteristics of Averrhoa Fruits. *International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*, 3(3),924-928.

Budiyanto, A. & Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ektraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam. *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*, 5(2), 37-44.

Constenla, D. & Lozano J.E.. 2006. Kinetic Model of Pektin' Demethylation. *Latin American Applied Research*, 33, 91-96.

De Lima, V.L.A.G., Mélo, E.D.A. Lima, L.D.S. 2001. Physicochemical Characteristics of Bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, 23(2). Online (web: http://www.scielo.br/scielo.php)

Haryati, 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.

Ismail, N.S.H., Ramli, N., Hani, N.M.& Z.Meon. 2012. Extraction and Characterization of Pektin' From Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus) Using Various Extraction Conditions. *Sains Malaysiana*, 41(1), 41-45.

Muhidin, D. 1999. *Agroindustri Papain dan Pektin.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Pardede, A., D.Ratnawati & A.Martono. 2013. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Kemiri (Alleurites mollucana willd). *Media Sains*, 5(1), 66-71.

Patil, A.G., Patil, D.A., Phatak, A.V. and Chandra, N. 2010.. Physical And Chemical Characteristics Of Carambola (Averrhoa carambola L) Fruit at Three Stages Of Maturity. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 1(2), 624-629

Ranganna, S. 1977. *Manual Of Analysis Of Fruit And Vegetable Products.* New Delhi: Mcgraw Hill Book.

Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi L.).

ORIGINALITY REPORT

11%	11%	4%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jtk.unsri.ac.id Internet Source	1%
2	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
3	www.slideshare.net Internet Source	1%
4	eprints.umm.ac.id Internet Source	1%
5	repository.unair.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
7	coretanmuhammad.blogspot.co.id Internet Source	1%
8	theadiokecenter.wordpress.com Internet Source	1%
9	chipre.iqm.unicamp.br	

	Internet Source	<1%
10	Submitted to University of San Carlos Student Paper	<1%
11	thepiratesoflove.blogspot.com Internet Source	<1%
12	research.lpubatangas.edu.ph Internet Source	<1%
13	rinisantika.blogspot.com Internet Source	<1%
14	eprints.unsri.ac.id Internet Source	<1%
15	repository.ung.ac.id Internet Source	<1%
16	Submitted to Udayana University Student Paper	<1%
17	Deni Anggraini, Armon Fernando, Nurul Elisa. "Formulasi Losion Antioksidan dari Ekstrak Buah Stroberi (Fragaria Annanasa)", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2018 Publication	<1%
18	jestec.taylors.edu.my Internet Source	<1%

19	www.sutdunyasi.com Internet Source	<1%
20	jurnal.uns.ac.id Internet Source	<1%
21	ejournal.unri.ac.id Internet Source	<1%
22	btagallery.blogspot.com Internet Source	<1%
23	fr.scribd.com Internet Source	<1%
24	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet Source	<1%
25	Takai, Kenichi, Shoko Hirota, Hiroshi Suzuki, Yuusuke Seko, and Hiroyuki Motohashi. "Change in States of Hydrogen Present in Cold-Rolled Pure Iron Charged by Hydrogen Gas and Electrolysis", Journal of the Japan Institute of Metals and Materials, 2013. Publication	<1%
26	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1%

Exclude quotes On Exclude matches Off

Exclude bibliography On