

PENGARUH KONSENTRASI HCl DAN Ph PADA EKSTRAKSI PEKTIN DARI ALBEDO DURIAN DAN APLIKASINYA PADA PROSES PENGENTALAN KARET

Yuli Ristianingsih^{*}), Iryanti Fatyasari Nata, Dian Sylvana Anshori dan I Putu Andhika Putra
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Lambung Mangkurat

*Email : risschma.tekim0213@gmail.com

Abstrak: Durian adalah tanaman yang tahan terhadap iklim kering sehingga dapat tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Albedo durian merupakan sumber pektin yang potensial karena di dalamnya terkandung senyawa pektin. Untuk menguraikan pektin dalam albedo durian dapat dilakukan dengan proses ekstraksi asam karena kemungkinan terjadinya pektin jauh lebih sedikit daripada ekstraksi basa. Pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi pektin dengan bahan baku albedo durian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut dan PH dari albedo durian, mendapatkan kondisi operasi optimum dari ekstraksi pektin albedo durian dan membandingkan data waktu pengentalan karet dengan menambahkan pektin atau tanpa pektin. Penelitian dilakukan dengan waktu ekstraksi 60 menit dengan temperatur ekstraksi 90 °C dan massa albedo durian 20 gram. Variasi perubah yang digunakan adalah konsentrasi pelarut HCl (0,2; 0,25; 0,3 dan 0,35N) dan variasi PH (1,2; 2; 2,5 dan 3). Pektin yang diperoleh kemudian diaplikasikan untuk proses pengentalan karet dengan variasi pektin yang digunakan adalah sebagai berikut (1:5; 2:5; 3:5 dan 4:5). Kadar pektin yang didapat pada penelitian ini berkisar antara 3,09 g-17,91 g. Kadar metoksil yang dihasilkan dari penelitian ini adalah 2,430%-3,13%, sedangkan kadar galakturonat yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 67,65%-82,02% dan waktu pengentalan karet tercepat adalah 5 menit dengan rasio pektin dan karet adalah 5:5.

Kata kunci : Pektin, ekstraksi asam, metoksil, galakturonat

Abstract: Pectin is a complex polysaccharides compound which contained in plant cell walls. It is used in food manufacturing processes, adsorbent for waste water treatment and coagulant for rubber industry. Albedo durian was one of the potential sources of pectin, because albedo durian is consist of pectin compound. Acid extraction process was used to decompose pectin compound which contained in albedo durian. In this research, twenty grams of albedo durian was reacted with hydrochloric acid using stirred tank reactor. This process was conducted at temperature 90 °C for 1 hour in various solvent concentration and PH. The purpose of this research was to study the effect of solvent concentration and PH in pectin extraction process and the effect of adding pectin in process of latex coagulation. The result showed that the higher PH and solvent concentration, the higher yield of pectin. The maximum yield of pectin which was obtained in this research is 89.55%. The methoxyl contain and galacturonic which was obtained in this research between 2.430-3.13% and 67.65-82.02%, respectively. The Minimum time for latex coagulation about 5 minute using ratio pectin and latex 5:5.

Keywords : Pectin, acid extraction, methoxyl, galacturonic

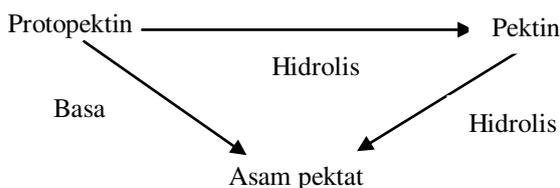
PENDAHULUAN

Albedo atau kulit bagian dalam durian merupakan salah satu limbah buah durian dan tidak memiliki nilai ekonomi. Kulit Durian secara proporsional mengandung unsur selulosa yang tinggi (50-60%) dan kandungan lignin (5%) serta kandungan pati yang rendah (5%) sehingga dapat diindikasikan bahan tersebut dapat digunakan dalam pembuatan pektin (Frandy, 2013). Pektin adalah senyawa polisakarida kompleks yang terdapat dalam dinding sel tumbuhan dan dapat ditemukan dalam berbagai jenis tanaman pangan. Wujud pektin hasil ekstraksi adalah berbentuk serbuk berwarna putih kecoklatan (Lestari, 2013).

Pektin adalah golongan substansi yang terdapat dalam sari buah yang membentuk larutan koloidal dalam air dan berasal dari perubahan protopektin selama proses pemasakan buah. Dalam kondisi yang cocok, pektin dapat membentuk suatu gel. Asam-asam poligalakturonat yang terdiri dari unit-unit asam-asam anhidro galakturonat merupakan kerangka dasar dari semua pektin. Hidrolisis pektin dari buah apel dan alkali akan menghasilkan asam galakturonat dan metil alkohol. Komponen pektin bervariasi tergantung dari sumbernya. Pektin dari umbi bit mengandung gugus asetil. Pektin buah-buahan mengandung metoksil yang bervariasi (Izza, 2011).

Pektin adalah suatu koloid yang *reversible*. Pektin dapat larut dalam air, diendapkan, dipisahkan, dikeringkan, dan dilarutkan kembali tanpa kehilangan kapasitas pembentukan gelya. Pektin diendapkan oleh alkohol, dan digunakan tidak hanya dalam identifikasi tetapi juga dalam pembuatan pektin komersial. Sekarang telah ditemukan pektin dengan kandungan metoksil yang rendah yang memiliki kemampuan untuk membentuk gel dengan kadar gula yang rendah atau bahkan dalam kondisi yang khusus tanpa gula.

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 (Nurhikmat, 2003).



Gambar 1. Skema Perubahan Protopektin Menjadi Pektin dan Asam Pektat

Nurhikmat (2003) yang melakukan ekstraksi pektin dari apel lokal dengan menggunakan pelarut asam sitrat. Hasil penelitian yang diperoleh untuk pH 2,6 dan waktu hidrolisis 54 menit didapat pektin berbentuk gel yang mempunyai kadar air yaitu 21-22%, total asam 6-6,5% dan rasio gula *invert* dengan sakarosa sebesar 0,55. Budiyanto dan Yulianingsih (2008) juga meneliti tentang ekstraksi pektin namun dari bahan kulit coklat dan menggunakan pelarut asam klorida 5%. Dari hasil percobaan diperoleh kondisi optimum pada pH 2,871 dan berat pektin sebesar 2,836 g. Novita (2013) mengatakan bahwa kandungan kimia kulit durian yang dapat dimanfaatkan adalah pektin. Pektin yang diperoleh dari kulit durian dapat dimanfaatkan sebagai pengental dalam pembuatan cendol atau dapat dijadikan sebagai tepung. Pektin dapat bercampur dalam air dan tersebar didalamnya membentuk koloid. Koloid pektin termasuk jenis *hydrophilic* (senang air), reversibel, dimana sifat fisiknya akan kembali seperti semula jika diendapkan, dikeringkan dan dilarutkan lagi.

Ekstraksi pektin dengan menggunakan pelarut asam merupakan cara ekstraksi yang umum digunakan karena kemungkinan terjadi kerusakan pektin lebih sedikit. Guna memperoleh hasil ekstraksi yang optimal diperlukan pengaturan tingkat keasaman (pH), suhu dan lama hidrolisis. Tingkat keasaman (pH) ekstraksi pektin juga perlu diatur (Nurhikmat, 2003).

Kondisi ekstraksi pektin berpengaruh terhadap karakteristik pektin dan sifat fisik pektin tergantung dari karakteristik kimia pektin. Suhu yang tinggi selama ekstraksi dapat meningkatkan rendemen pektin. Suhu yang agak tinggi akan membantu difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman dan dapat meningkatkan aktivitas pelarut dalam menghidrolisis pektin yang umumnya terdapat di dalam sel primer tanaman, khususnya pada lamella tengah. Waktu ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis pektin menjadi asam galakturonat. Pada kondisi asam, ikatan glikosidik gugus metil ester dari pektin cenderung terhidrolisis menghasilkan asam galakturonat (Budiyanto dan Yulianingsih, 2008).

Suhu ekstraksi yang tinggi menyebabkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut ke dalam sel jaringan semakin meningkat pula. Hal ini berakibat terlepasnya pektin dari sel jaringan sehingga pektin yang dihasilkan semakin banyak. Kadar air yang tinggi disebabkan suhu yang rendah tidak mampu menguapkan air pada pektin, sebaliknya semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu ekstraksi akan meningkatkan penguapan jumlah air selama proses ekstraksi sehingga mempermudah proses pengeringan. Semakin tinggi tingkat kemurnian pektin, kadar abu dalam pektin semakin rendah. Kadar metoksil pektin semakin tinggi dengan meningkatnya suhu dan semakin lamanya waktu ekstraksi. Kecenderungan kadar galakturonat semakin tinggi dengan meningkatnya suhu dan bertambahnya waktu karena reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin yang komponen dasarnya asam D-galakturonat (Budiyanto dan Yulianingsih, 2008).

Selama proses ekstraksi, akan terjadi proses hidrolisis sakarosa menjadi gula *invert*-nya (glukosa dan fruktosa). Gula *invert* sangat berpengaruh terhadap pembentukan gel karena kristalisasi sakarosa dalam substrat yang sangat kental dapat dihambat. Diperlukan keseimbangan antara kadar sakarosa dengan gula *invert*-nya, dimana gula *invert* tidak lebih besar dari kadar sakarosanya (Nurhikmat, 2003).

Menurut Akhmalludin dan Kurniawan (2009), semakin lama waktu operasi maka berat pektin yang didapat akan semakin besar. Kenaikan berat pektin sejalan dengan suhu operasi. Perlakuan pencucian sampel dengan alkohol menghasilkan jumlah pektin yang tidak jauh

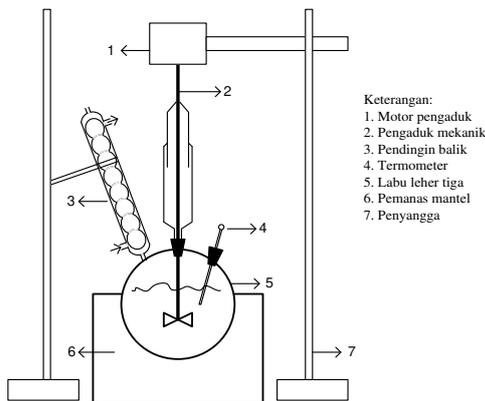
berbeda dengan sampel pencucian tanpa alkohol, tetapi memberikan warna yang lebih baik yaitu kuning keputihan.

Pektin telah banyak digunakan, baik pada industri pangan, kesehatan maupun industri karet. Pektin dalam industri pangan digunakan dalam pembuatan produk selai, *jelly*, pengental sari buah, pembuatan permen, *emulsion flavor*, saos *salad*, dan zat emulsi. Dalam industri makanan dan minuman pektin dipakai sebagai bahan pembuat tekstur yang baik pada roti dan keju, bahan pengental dan *stabilizer*, untuk pembuatan selai diperlukan pektin dengan derajat metilasi 74, artinya 74% dari gugus karboksil mengalami metilasi. Pada industri karet pektin digunakan sebagai bahan pembantu dalam proses pengentalan lateks, memperbaiki warna, konsistensi kekelantan, dan stabilitas produk yang dihasilkan (Lestari, 2013).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat utama yang digunakan seperti Gambar 2 pada penelitian ini adalah seperangkat alat ekstraksi (kondensor, termometer, labu leher tiga, motor pengaduk, pemanas mantel, statif dan klem).



Gambar 2 Rangkaian Alat Ekstraksi

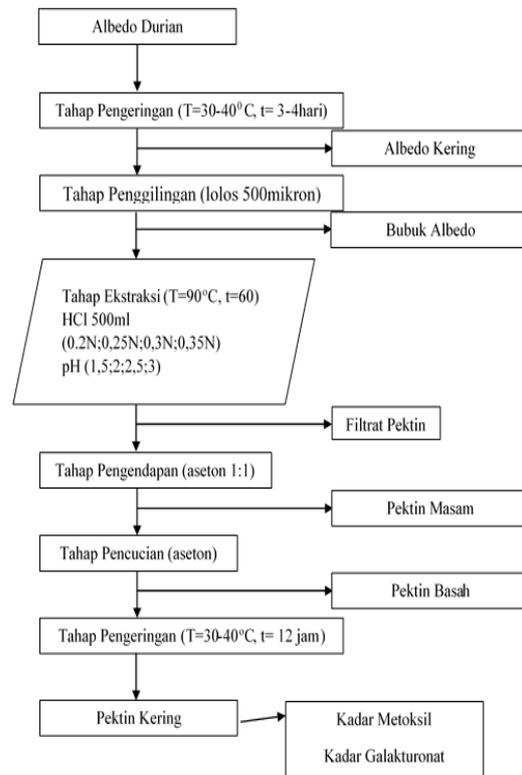
Bahan

Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah albedo durian medan, akuades, HCl 0,2N; 0,25N; 0,3N; 0,35N, NaOH 0,1N; 0,25N,aseton, etanol 96%, indikator phenolphthalein, indikator bromthymol blue, kertas saring, kain saring,dan aluminum foil.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pembuatan pektin berbahan baku albedo durian dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:

Pektin yang diperoleh kemudian diaplikasikan untuk proses pengentalan karet. 5 ml getah karet dicampur dengan pektin dengan perbandingan berat karet (gr) dan volume getah karet (ml) adalah sebagai berikut: 1:5; 2:5; 3:5; 4:5 dan 5:5



Gambar 3 Skema Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Tabel 1 Massa Pektin Hasil Penelitian

pH	Konsentrasi HCl			
	0,2N	0,25N	0,3N	0,35N
2,0	7,70 g	3,09 g	8,40 g	10,10 g
2,5	11,50 g	6,96 g	12,16 g	10,40 g
3,0	11,90 g	14,84 g	17,91 g	13,36 g

Tabel 2 Nilai Analisis Kadar Galakturonat Pektin Hasil Penelitian

pH	Kadar Galakturonat (%)			
	0,2N	0,25N	0,3N	0,35N
2,0	67,760	67,936	67,584	67,654
2,5	74,870	74,976	74,976	75,081
3,0	81,840	81,558	81,664	82,016

Tabel 3 Nilai Analisis Kadar Metoksil Pektin Hasil Penelitian

pH	Kadar Metoksil (%)			
	0,2N	0,25N	0,3N	0,35N
2,0	2,449	2,480	2,418	2,430
2,5	2,585	2,604	2,604	2,622
3,0	3,131	3,081	3,100	3,100

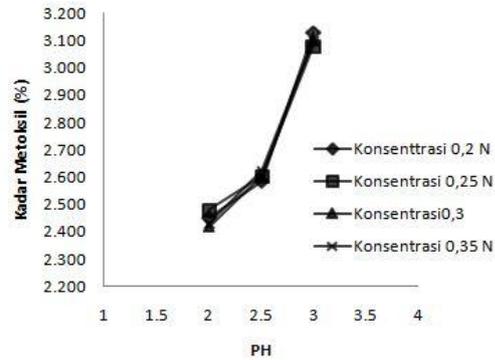
Tabel 4 Pengaruh Konsentrasi Pektin terhadap Waktu Pengentalan Karet

Rasio	Waktu Pengentalan (menit)
1:5	1200
2:5	720
3:5	240
4:5	15
5:5	5

Pembahasan

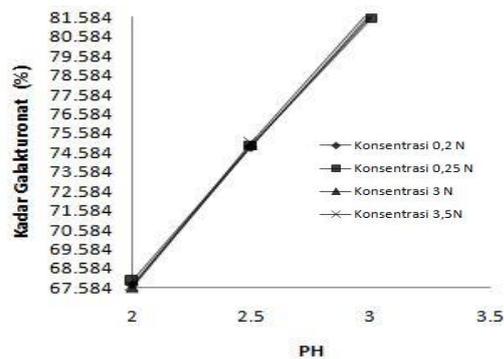
Untuk menguraikan pektin dalam albedo durian dapat dilakukan dengan proses ekstraksi. Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut tertentu. Adapun pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi kali ini adalah HCl. Penggunaan HCl dikarenakan sifat HCl sebagai asam kuat sehingga ion H⁺ lebih cepat terlepas menyebabkan terjadinya degradasi yang mengakibatkan ikatan rantai galakturonan terlepas. Disini asam dengan adanya ion H⁺ berfungsi selain memecahkan ikatan protopektin dengan senyawa-senyawa dalam dinding sel albedo durian juga menyatukan satu molekul pektin dengan molekul pektin yang lain, sehingga terbentuk sebuah jaringan yang dapat memerangkap air. Proses ekstraksi dilakukan selama 60 menit dengan variasi konsentrasi HCl 0,2N;0,25N;0,3N;0,35N dan pH 2;2,5;3. Hubungan kadar metoksil terhadap PH pada pektin hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 menunjukkan kadar metoksil yang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya pH. Dari uji kadar metoksil ini didapat kadar metoksil sebesar 2,418-3,13% dimana angka tersebut menyatakan bahwa produk pektin tersebut tergolong berkadar metoksil rendah. Hal ini lebih menguntungkan karena pektin bermetoksil rendah dapat langsung diproduksi tanpa melalui proses demetilasi. Dimana demetilasi adalah proses yang melibatkan 5-metilsitosina glikosilase melalui jalur koreksi DNA dengan pematangan basa (Jorg, 2009).



Gambar 4 Hubungan PH Terhadap Kadar Metoksil Pada 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. Hubungan antara konsentrasi HCl dengan kadar galakturonat yang dihasilkan dapat ditunjukkan oleh Gambar 5.

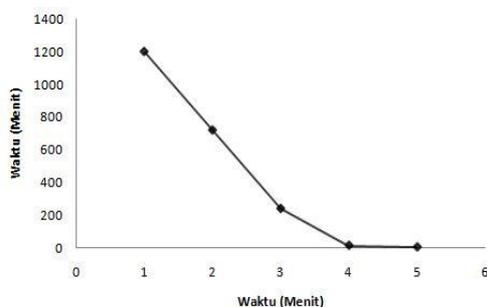


Gambar 5 Hubungan PH Terhadap Kadar Galakturonat Pada Pektin

Dari Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi pH dan konsentrasi maka semakin tinggi kadar galakturonat. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak ion H⁺ dimana ion H⁺ berfungsi selain memecahkan ikatan protopektin dengan senyawa-senyawa dalam dinding sel albedo durian juga menyatukan satu molekul pektin dengan molekul pektin yang lain, sehingga terbentuk sebuah jaringan yang dapat memerangkap air sehingga tekstur pektin yang dihasilkan saling terikat (Constenla dan Lozano, 2003). Dari penelitian didapat kadar galakturonat pada masing masing konsentrasi berkisar 67,584% - 82,016%. Dari hasil tersebut menunjukkan yang dapat digunakan pada pengentalan makanan hanya pada konsentrasi 0,2N dalam kondisi pH 2 karena kadarnya dibawah 70%.

Aplikasi pektin pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil pektin dengan kadar

galakturonat tertinggi yaitu 88% yang dihasilkan dari pektin dengan konsentrasi HCl 0,35N. Metode yang dilakukan adalah pencampuran dimana rasio antara massa pektin (g) dan volume karet (mL) mentah adalah 1:5; 2:5; 3:5; 4:5; dan 5:5. Hasil aplikasi pektin dapat dilihat pada Gambar 6 yang menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio maka semakin cepat waktu pengentalan.



Gambar 6 Hubungan Berat Pektin Terhadap Waktu Pengentalan Karet

Hal ini disebabkan semakin banyak pektin yang di tambahkan maka semakin besar luas permukaannya sehingga pengikatan air pada karet mentah akan semakin cepat. Dari penelitian didapat waktu pengentalan berturut turut 1200 menit, 720 menit, 240 menit, 15 menit, dan 5 menit. Sedangkan waktu pengentalan karet tanpa penambahan pektin membutuhkan waktu selama 1440 menit.

KESIMPULAN

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

1. Kadar pektin yang didapat dari penelitian ini berkisar antara 0,2 g - 20,13 g.
2. Kadar metoksil yang diperoleh berkisar 2,418 – 3,13 % dan tergolong bermetoksil rendah sehingga tidak perlu proses demetilasi. Kadar galakturonat yang diperoleh berkisar 67,584% - 82,016% menunjukkan bahwa pektin yang dihasilkan dapat digunakan pada makanan dan pengentalan karet.
3. Semakin banyak pektin yang ditambahkan maka semakin cepat waktu pengentalan yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, A. & Yulianingsih 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk (*Citrus nobilis* L). *J-Pascapane*, 5, 37-44.
- Constenla, D. dan J. E. Lozano, 2003, "Kinetic Model of Pectin Demethylation", *Latin American Applied Research* 33: 91-96.
- Frandy 2013. Manfaat Kulit Durian. *Universitas Muhammadiyah Malang: Malang*.

- Izza 2011. Selai, Pektin, dan Pembuatannya. <http://anfield-fullofideas.blogspot.com/2011/10/selai-pektin-dan-pembuatannya.html>
- Lestari, I. 2013. Pengertian dan Definisi Pektin. *Kamusq.com*.
- Novita, C. 2013. Kulit Buah Durian. isp.fkip.uns.ac.id/durian-dan-kandungan-kulitnya-more-benefit-for-us/.
- Nurhikmat, A. 2003. Ekstraksi Pektin dari Apel Lokal: Optimalisasi pH dan Waktu Hidrolisis. *Widyariset*, 4, 23-31.