

## Penelitian/Research

### Mempelajari Pengaruh Suhu, pH dan Waktu Hidrolisa Terhadap Rendemen Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Buah Markisa (*Passiflora edulis* Sims)

#### *A Study on The Effect of Temperature, pH and Hidrolizing Time in The Extraction of Pectin from Passion Fruit Pericarp (Passiflora edulis Sims)*

Subardjo SK, Siti Sofiah, Entjep Tarmidji dan Juli Astuti.

Balai Pengembangan Makanan, Minuman dan Phitokimia  
Balai Besar Litbang Industri Hasil Pertanian (BBIHP)  
Jl. Ir. H. Juanda 11, Bogor 16122

**Abstract:** A study on the effect of temperature, pH and time in hydrolizing passion fruit pericarp to produce pectin has been conducted. The result showed that the application of variable temperature altered the amount of pectin obtained significantly. However there was no significant effect of using variable pH and time of hidrolization as well as their interactions on it. As much as 11,89% (d.b) of pectin was obtained at the hidrolization temperature of 100°C, which was higher compared to that of the temperature of 60°C (9,85%) and of 80°C (10,54%). Pectin obtained from the passion fruit pericarp extraction was categorized as a High Methoxyl Pectin which has the methoxyl content of more than 7%, with a jelly grade of 100 and a slow set characteristic that is setting time of about 3 minutes.

## PENDAHULUAN

Pektin merupakan salah satu komoditi yang masih diimpor, jumlah impor pada tahun 1987 adalah 75.532 kg (BPS, 1987). Pektin merupakan jenis hidrokoloid yang berasal dari tanaman seperti gum arab, gum karaya, gum tragakan, gum guan, gum kacang lokus dan gum tara. Hidrokoloid atau koloid hidrofilik adalah komponen aditif penting dalam industri pangan karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk pangan yang diinginkan seperti kekentalan, emulsi, jel, kestabilan dan sebagainya.

Pektin secara umum terdapat di dalam dinding sel primer tanaman khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Senyawa-senyawa pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain (WINARNO, 1988).

Sumber pektin di Indonesia sebenarnya cukup banyak tetapi sampai saat ini belum banyak dikembangkan. Kulit markisa kuning (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) mengandung pektin sebesar 3% berdasarkan berat basah dan 20% berdasarkan berat kering. Sumber pektin komersial yang sudah banyak beredar di pasaran umumnya berasal dari "apple pomace" dengan kandungan pektin 15%, kulit jeruk

orange 25%, kulit anggur 25%, kulit jeruk lemon 35% dan kulit jeruk lime 50%, semuanya berdasarkan berat kering (ANONYMOUS, 1983).

Pektin merupakan molekul rantai panjang dari asam poligalakturonat yang sebagian gugus karboksil teresterifikasi dengan metil alkohol. Pektin berdasarkan kandungan metoksilnya dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu pektin dengan kandungan metoksil tinggi (High Methoxyl Pectin) sekitar 7 sampai 12% dan pektin dengan kandungan metoksil rendah (Low Methoxyl Pectin) dengan gugus metoksil lebih rendah dari 7%.

Metoda yang digunakan untuk mengekstrak pektin dari jaringan tanaman sangat bervariasi, tetapi pada umumnya pektin diekstrak dengan larutan asam pektin merupakan koloid reversibel yaitu bila dilarutkan dalam air, diendapkan dan dikeringkan dapat diperoleh kembali tanpa mengalami perubahan sifat fisiknya (KIRK and OTHMER, 1952; CRUESS., 1948). Ekstraksi pektin dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu suhu, pH dan lama hidrolisa pada waktu ekstraksi. Pada umumnya asam yang digunakan untuk ekstraksi adalah asam sulfat, asam klorida, asam nitrat, asam sitrat dan lain-lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari sumber



pektin dengan bahan baku yang mudah dikumpulkan. Pemilihan kulit markisa sebagai sumber pektin adalah tepat karena pengumpulan kulit markisa sangat mudah dengan adanya industri sirup dan sari buah markisa di daerah tertentu seperti Sumatera Utara dan Ujung Pandang, sehingga kesinambungan kulit markisa sebagai bahan baku pembuatan pektin dapat dijamin sesuai dengan kapasitasnya.

## BAHAN DAN METODA PENELITIAN

### Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah markisa (*Passiflora edulis* sims) warna ungu yang masih merupakan limbah dari industri sirup atau sari buah markisa di Medan (Sumatera Utara). Bahan penolong adalah ethanol 95 %, asam khlorida (HCl) dan lain-lainnya.

### Metoda

#### 1. Persiapan Bahan

Kulit markisa yang diperoleh dari industri sirup sebelum diangkut ke Bogor dikeringkan terlebih dahulu. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari sampai kadar air mencapai 6 - 8 %. Setelah dilakukan pengeringan, dilakukan penghancuran yang bertujuan untuk memudahkan pektin keluar dari jaringan selama hidrolisa dilakukan.

#### 2. Metoda Ekstraksi

Prosedur ekstraksi yang digunakan sesuai dengan metoda yang dilakukan oleh TOWLE dan CHRISTENSEN (1973), yaitu ekstraksi pektin yang dilakukan pada kulit jeruk orange dan "apple pomace". Pada umumnya pengambilan pektin dari bahan dilakukan dengan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut air yang diasamkan kemudian dipanaskan lalu diendapkan dengan alkohol.

Pada penelitian ini bahan yang sudah dikeringkan dan dihancurkan dimasukkan dalam larutan asam khlorida (HCl) dengan variabel pH larutan (P1) pH 2.0, : (P2) pH 2.5, : (P3) pH 3.0, dengan perbandingan bahan kering dan larutan asam 1 : 10., kemudian dipanaskan dengan variabel suhu (T1) 60°C; (T2) 80°C; (T3) 100°C., dan lama pemanasan (W1) 30 menit, (W2) 45 menit dan (W3) 60 menit.

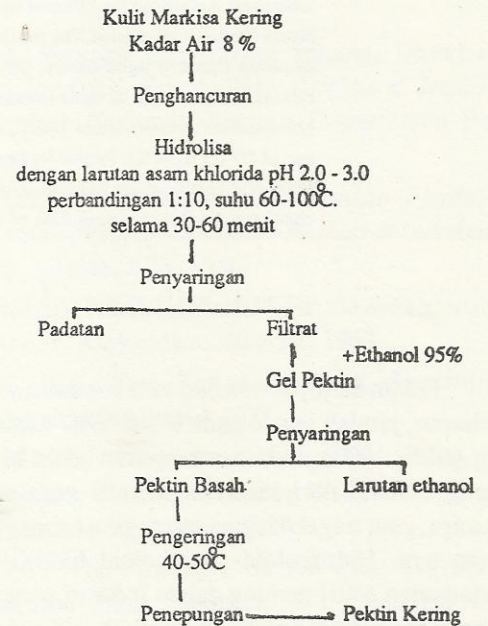
Selesai pemanasan dilakukan penyaringan dengan kain saring dan filtrat yang dihasilkan didingin-

kan, setelah dingin diendapkan dengan ethanol 90% dengan perbandingan filtrat : ethanol (1 : 1). Pengendapan dilakukan selama 1 malam dan gel yang terbentuk dipisahkan dari cairan dengan cara pengeringan.

Gel (pektin basah) yang sudah dipisahkan dari cairan, dikeringkan dengan alat pengering pada suhu 40 - 50°C, sampai kadar air mencapai sekitar 11 - 13%, kemudian dilakukan penepungan.

Analisa data dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial untuk data rendemen, sedangkan untuk analisa karekteristik pektin dilakukan dengan membandingkan sifat pektin yang dihasilkan dengan standar pektin komersial, ulangan dilakukan 2 kali.

Analisa karekteristik pektin yang dilakukan adalah kadar abu, kandungan metoksil, kekentalan, kadar air, pH, kadar abu tidak larut dalam asam dan "jelly grade" (kemampuan membentuk gel).



Gambar 1. Skema Metoda Ekstraksi Pektin dari Kulit Markisa

## HASIL DAN PEMNAHASAN

### Rendemen Pektin

Hasil pengamatan dan analisa statistik menunjukkan bahwa variabel perlakuan pemanasan selama hidrolisa berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen pektin yang dihasilkan, sedangkan variable perlakuan pH larutan dan lama pemanasan tidak berpengaruh nyata. Seluruh interaksi dari semua perlakuan juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada hasil rendemen ini seperti dapat dilihat pada tabel 1.



**Tabel 1. Analisa Sidik Ragam Rendemen Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Markisa**

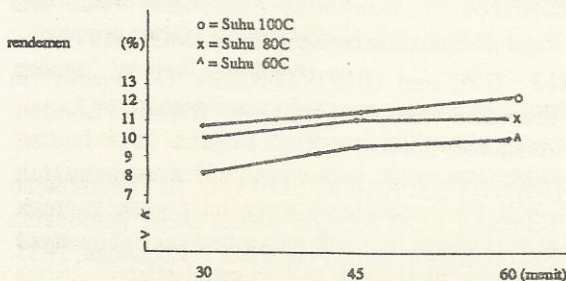
Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F. table 5%	F. table 1%
Pedakuan	26					
Temperatur(T)	2	0.0084	0.00420	19.09 <sup>*</sup>	3.35	5.49
pH (P)	2	0.0002	0.00010	0.45	3.35	5.49
Waktu (W)	2	0.0007	0.00035	1.59	3.35	5.49
TP	4	0.0021	0.00053	2.41	2.73	4.11
TW	4	0.0006	0.00015	0.68	2.73	4.11
PW	4	0.0014	0.00035	1.59	2.73	4.11
TPW	8	0.0007	0.00009	0.41	2.31	-
Sisa	27	0.0059	0.00072	-	-	-
Total	53	0.0059				

<sup>\*</sup>) = berbeda sangat nyata.

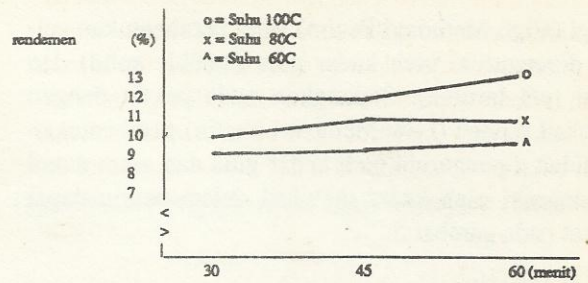
Gambar 2, 3 dan 4, menunjukkan perbedaan rendemen pektin hasil ekstraksi dari kulit markisa antara suhu 60°C, 80°C dan 100°C. Dari gambar tersebut terlihat bahwa pada suhu yang lebih rendah yaitu 60°C pada kondisi yang sama pada waktu hidrolisa menghasilkan rendemen pektin lebih rendah dibanding pada suhu 80°C dan pada suhu 80°C hasilnya lebih rendah dari pada 100°C.

Suhu yang tinggi selama hidrolisa meningkatkan rendemen pektin yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena untuk mengeluarkan pektin yang pada umumnya terdapat didalam dinding sel primer tanaman, khususnya disela-sela antara selulosa dan hemiselulosa, dan berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain, diperlukan kondisi pemanasan yang optimum. Menurut TOWLE dan CHRISTENSEN (1973), untuk mengeluarkan pektin diperlukan kondisi pH rendah dan suhu yang agak tinggi untuk membantu difusi pelarut ke dalam jaringan dan menurunkan viskositas larutan. Tetapi untuk mengurangi terjadinya degradasi oleh panas yang tinggi, cairan ekstrak yang diperoleh sebaiknya segera didinginkan dengan cepat sampai dibawah 25°C.

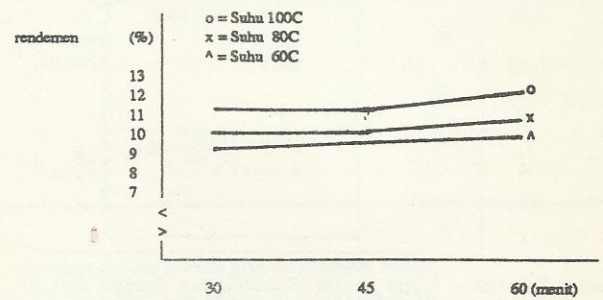
Kondisi hidrolisa dengan pH larutan 2,0 - 3,0 dan lama pemanasan 30 sampai 60 menit menghasilkan rendemen pektin pada waktu ekstraksi rata-rata 9,85 %; 10,53% dan 11,89 % semuanya berdasarkan berat kering pada masing-masing suhu 60°C, 80°C dan 100°C.



**Gambar 2. Grafik hubungan rendemen pektin dengan suhu hidrolisa yang berbeda dan waktu hidrolisa pada pH 2,0.**



**Gambar 3. Grafik hubungan rendemen pektin dengan suhu yang berbeda-beda dan waktu hidrolisa pada pH 2,5.**



**Gambar 4. Grafik hubungan rendemen pektin dengan suhu yang berbeda-beda dan waktu hidrolisa pada pH 3,0.**

**Karakteristik Pektin.**

Pektin yang dihasilkan mempunyai penampakan yang masih kecoklatan karena warna dari pektin hasil penelitian ini dipengaruhi oleh keadaan bahan baku. Untuk memutihkan warna hasil ekstraksi sudah dilakukan dengan pemberian arang aktif pada filtrat yang kemudian dilakukan penyaringan sebelum didapatkan. Hasil analisis karakteristik pektin dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil analisa kimia pektin kulit markisa.**

Karakteristik	Hasil analisa *
1. Kadar air (%)	12,98
2. Kadar abu (%)	9,19
3. Abu tidak larut dalam asam (%)	0,39
4. Metoksil (OCH <sub>3</sub> ) (%)	7,68
5. pH	420
6. Kekentalan (E)	1,30
7. Jelly grade	100
8. Jelly type	Slow set

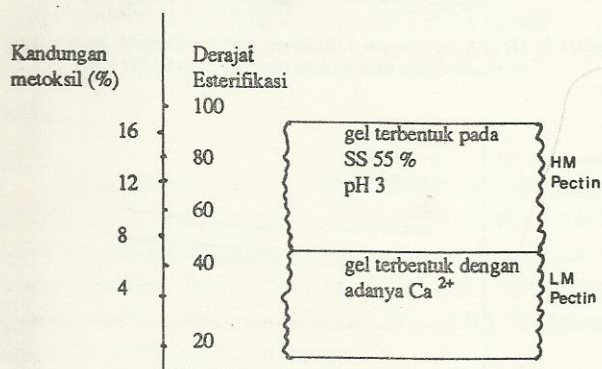
<sup>\*</sup>) rata-rata dari 2 ulangan.

Kadar abu dari pektin hasil penelitian adalah lebih dari 3% yaitu 9.19 %, ini menunjukkan bahwa pemurnian yang dilakukan masih kurang baik. Kadar abu pektin dapat dikurangi melalui proses elektrodialisis atau dengan resin penukar ion.

Kandungan metoksil (OCH<sub>3</sub>) dari pektin hasil penelitian adalah lebih besar dari 7 %, ini menunjukkan pektin yang dihasilkan adalah pektin dengan metoksil



tinggi (High Methoxyl Pectin) yang pembentukan gelnya dipengaruhi oleh kadar gula (soluble solid) dan asam (pH larutan). Sedangkan pada pektin dengan metoksil rendah (Low Methoxyl Pectin) pembentukan gel tidak dipengaruhi oleh kadar gula dan asam tetapi dipengaruhi oleh kadar metoksil dalam pektin dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tatanan kimia pektin dihubungkan dengan derajat polimerisasi dan derajat esterifikasi (kandungan metoksil) PEDERSON in DAVIDSON (1980)

Penetapan "jelly grade" dilakukan bersama-sama dengan tipe jelly atau "gelling time". Pektin hasil penelitian mempunyai "jelly grade" 100 dan tipe jelly "slow set". Artinya untuk membentuk jelly diperlukan 100 bagian gula untuk setiap bagian pektin, dengan standar pH kurang dari 3 dan soluble solid 65%, standar yang digunakan seperti dalam Tabel 3.

Tabel 3. Standar berat pektin yang digunakan dalam penentuan "jelly grade".

Grade	Berat (g)	Grade	Berat (g)
10	50,00	120	4,17
20	25,00	130	3,85
30	16,66	140	3,57
40	15,50	150	3,33
50	10,00	160	3,12
60	8,33	170	2,94
70	7,14	180	2,78
80	6,25	190	2,63
90	5,55	200	2,50
100	5,00	210	2,38
110	4,55	220	2,27

Sumber : US Department of Agriculture (1942) in Manual of Analysis of Fruit and Vegetable.

Tipe jelly "slow set" karena "gelling time" atau waktu pembentukan gelnya kira-kira 3 menit, ini berdasarkan standar yang dilakukan oleh JOSEPH dan BAIER seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tipe sifat-sifat yang dimiliki oleh HM (High Methoxyl) Pectin.

Type	DM*	Gelling range (°C)	Gelling time (S)
HM pectin ultra rapid set	80-85	--	
HM pectin rapid set	72-75	85-95	70
HM pectin medium set	67-70	75-80	100-135
HM pectin slow	64-66	60-75	150-
HM pectin extra slow set	60-64	60/lebih rendah	200

Sumber : JOSEPH and BAIER in DAVIDSON (1980).

\*) Degree of Methoxylation.

## KESIMPULAN

Perlakuan suhu pada waktu hidrolisa berpengaruh sangat nyata terhadap hasil rendemen pektin selama ekstraksi dilakukan pada kulit markisa. Pada suhu hidrolisa 100°C menghasilkan rendemen pektin tertinggi yaitu 11,84% dibanding suhu 60°C dan 80°C.

Pektin yang dihasilkan dari ekstraksi kulit markisa adalah jenis pektin dengan kandungan metoksil tinggi (High Methoxyl Pectin) yang pembentukan gelnya dipengaruhi oleh kadar gula dan asam.

Pemanfaatan limbah industri sirup buah markisa untuk memperoleh pektinnya secara komersial perlu dipelajari lebih cermat terutama mengenai pemurnian setelah penyaringan dan segi tekno-ekonominya.

## DAFTAR PUSTAKA

- ANONIM : Grindsted Product April 20. 1983. Brabrand (Denmark), 1983
- DAVIDSON, R.L. *Handbook of Water Soluble Gum and Resin*. New York, MGH, 1980.
- CRUESS, W.V. *Commercial Fruit and Vegetable Products*. New York, MGH, 1948.
- MARK, H.F.; MCKETTA, J.J. Jr. and OTHMER, D.F. (Eds.). *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*, 2nd rev. ed., vol. 14. New York, Interscience, 1967.
- RANGANNA, S. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products*. New Delhi, MGH, 1977.
- TOWLE, G.A. and CHRISTENSEN, O. "Pectin" in *Industrial Gum*, 2nd ed. by R. Whistler, London, Academic Press, 1973.
- TRIHARYATI dan HARJO SUWITO, B. *Pemanfaatan Limbah Coklat Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pektin*. Bogor, Balai Penelitian Perkebunan, 1983.
- WINARNO, F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta, Gramedia, 1988.