



## PENGAMBILAN PEKTIN DARI KULIT JERUK BALI (*CITRUS MAXIMA*) DENGAN CARA EKSTRAKSI

Saadatur Rofiah<sup>1</sup>, Maria Faustina Sri Mulyaningsih<sup>2</sup>, Ahmad Shobib<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang  
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Duwur Semarang 50233  
E-mail : [saadaturrofia6@gmail.com](mailto:saadaturrofia6@gmail.com)

### Abstract

The waste of grapefruit peel has not been utilized properly, so it needs for further processing. Grapefruit peels contain high concentrations of pectin. In this study, pectin was extracted by means of extraction in order to change the pectin compound caused by the protopectin hydrolysis process using an acid solvent, the solvent chosen was HCl. In determining the variables, there are fixed variables and changing variables which aim to determine the most influential variables and the optimum conditions for taking pectin from grapefruit peel by means of extraction. The pectin produced from this extraction is expected to comply with standards IPPA (International Pectin Producers Association) standards. Experiments were carried out using dried and powdered grapefruit peels measuring 50 mesh, then adding HCl solvent according to the experimental design. The extracted solution is then filtered to separate the concentrate and filtrate. The filtrate is then added with ethanol. After being evenly mixed, the filtrate is allowed to stand until a precipitate is formed, then filtered and dried in an oven. Dried pectin was weighed and analyzed for methoxyl and galacturonic levels. The results of this study indicate that the most influential variable is temperature, with the optimum condition at 80°C, the solvent concentration of HCl 0.2 N and the extraction time of 120 minutes resulting in a yield percentage of 96.88%. The results of the pectin analysis from this study were the methoxyl content of 4.39% and the galacturonic content of 44% so that the pectin produced from this study was in accordance with the IPPA quality standard.

**Key words:** extraction; grapefruit peel; pectin

### Abstrak

Limbah kulit jeruk bali belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga perlu penanganan selanjutnya. Kulit jeruk bali mengandung pektin dalam konsentrasi tinggi. Dalam penelitian ini pektin diambil dengan cara ekstraksi agar terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin menggunakan pelarut/solven HCl. Dalam melakukan penetapan variabel, ada variabel tetap dan variabel berubah yang bertujuan untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh dan kondisi optimum pengambilan pektin dari kulit jeruk bali dengan cara ekstraksi. Pektin yang dihasilkan dari ekstraksi ini diharapkan dapat memenuhi standar IPPA (International Pectin Producers Association). Percobaan dilakukan dengan menggunakan kulit jeruk bali yang sudah kering dan berbentuk serbuk berukuran 50 mesh, kemudian menambahkan solven HCl sesuai rancangan percobaan. Larutan

hasil ekstraksi kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan filtrat, filtrat kemudian ditambahkan ethanol. Setelah tercampur merata, filtrat didiamkan hingga terbentuk endapan, kemudian disaring dan dikeringkan dalam oven. Pektin kering ditimbang beratnya dan dianalisis kadar metoksil dan galakturonatnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel yang paling berpengaruh adalah suhu, dengan kondisi optimum pada suhu 80°C, konsentrasi solven HCl 0,2 N dan waktu ekstraksi 120 menit menghasilkan yield sebesar 96,88%. Hasil analisa pektin dari penelitian ini yaitu kadar metoksilnya 4,39% dan kadar galakturonat 44% sehingga pektin yang dihasilkan dari penelitian ini sesuai dengan standar mutu IPPA.

**Kata kunci** : pektin; ekstraksi; kulit jeruk bali

## 1. Pendahuluan

Salah satu jenis dari tanaman jeruk adalah Jeruk Bali (*Citrus maxima*). Sebagian besar komponen jeruk bali terletak pada kulitnya [1]. Hampir 50% kulit jeruk bali yang dihasilkan di Indonesia belum dimanfaatkan [2]. Kulit jeruk bali (*Citrus maxima*) mengandung pektin dalam konsentrasi tinggi, kandungan pektin pada kulit jeruk bali sekitar 16% [3].

Pektin adalah suatu komponen serat yang terdapat pada dinding sel primer dan lapisan lamella tengah pada tanaman [4]. Pektin salah satu tipe serat pangan yang memiliki sifat larut dalam air. Pektin banyak digunakan pada industri pangan karena memiliki kemampuan sebagai pengawet buah dan membentuk gel sebagai bahan dasar pembentuk *jelly* serta sebagai penebal dan penstabil, di mana dalam industri makanan digunakan dalam produksi selai, gula-gula, pasta dan produk susu. Pektin juga biasa dimanfaatkan dalam industri non-pangan, seperti dalam farmasi dan kosmetik.

Pektin tersusun atas molekul asam galakturonat yang berikatan dengan ikatan  $\alpha$ - (1-4)-glikosida sehingga membentuk asam poligalakturonat. Pektin memiliki sifat fisik berwarna putih, kecoklatan, atau kelabu berbentuk serbuk kasar hingga halus.

**Tabel 1.** Sifat Fisika dan Sifat Kimia Pektin

<b>Sifat Fisik</b>	Viskositas, pH, kemampuan membentuk gel.
<b>Sifat Kimia</b>	Koloid Reversible, tidak larut dalam alkohol maupun pelarut organik lainnya, bersifat asam, kelarutan meningkat dengan derajat esterifikasi dan turunnya berat molekul, secara umum diekstrak dalam kisaran suhu 60-90°C [5].
<b>Kegunaan</b>	Pembentuk jeli, selai, pengental, dalam bidang farmasi, Industri pangan maupun non pangan.

Pektin tersusun atas asam pektat, asam pektinat dan protopektin [6] yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Asam Pektat, adalah senyawa asam galakturonat yang bersifat koloid dan pada dasarnya bebas dari kandungan metil ester.

- b. Asam Pektinat, adalah asam poligalakturonat yang bersifat koloid dan mengandung sejumlah metil ester. Pektin memiliki derajat netralisasi yang berbeda-beda.
- c. Protopektin, merupakan senyawa-senyawa pektin yang terdapat pada tanaman yang masih muda atau pada buah-buahan yang belum matang. Protopektin tidak larut dalam air.

**Tabel 2.** Standar Mutu Pektin Berdasarkan Standar Mutu *International Pectin Producers Association (IPPA)*

Faktor Mutu	Kandungan
Kekuatan gel	Min 150 grade
Kandungan metoksil :	
a. Pektin metoksil tinggi	>7,12%
b. Pektin metoksil rendah	2,5-7,12%
Kadar asam galakturonat	Min 35%
Kadar air	Maks 12%
Kadar abu	Maks 10%
Derajat esterifikasi :	
a. Pektin ester tinggi	Min 50%
b. Pektin ester rendah	Maks 50%
Berat ekivalen	600-800

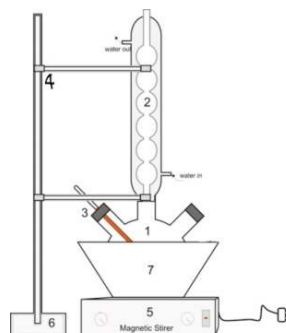
Pengambilan pektin dari jaringan tanaman dapat dilakukan dengan metode ekstraksi. Pektin dapat larut dalam beberapa macam pelarut seperti air, beberapa senyawa organik, senyawa alkalis dan asam. Dalam ekstraksi pektin terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin. Proses tersebut menyebabkan protopektin berubah menjadi pektinat (pektin) dengan adanya pemanasan dalam asam pada suhu dan lama ekstraksi tertentu.

Proses pelarutan protopektin menjadi pektin terjadi karena adanya penggantian ion kalsium dan magnesium oleh ion hidrogen ataupun dikarenakan putusannya ikatan antara pektin dengan selulosa. Semakin tinggi konsentrasi ion hidrogen, maka semakin tinggi pula kemampuan menggantikan ion kalsium dan magnesium, dengan kata lain kemampuan untuk memutuskan ikatan pektin dengan selulosa akan semakin tinggi pula sehingga pektin yang larut akan bertambah [7]. Ekstraksi pengambilan pektin menggunakan pelarut asam yaitu Asam Klorida (HCl). Asam klorida adalah larutan akuatik dari gas hidrogen klorida dan merupakan salah satu asam kuat. Senyawa ini digunakan luas didalam dunia industri. Asam klorida yang merupakan asam kuat ini bersifat korosif, sehingga penanganannya harus tepat. Adapun sifat asam klorida sebagai berikut :

- Berat molekul : 36,46 g/mol
- Densitas : 1,18 g/cm<sup>3</sup>
- Titik lebur : -27,32°C (larutan 38%)
- Titik didih : 48°C (larutan 38%)
- Penampilan : tak berwarna sampai kuning pucat
- Viskositas : 1,9 mPa s (pada 25°C, larutan 31,5%)

## 2. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *factorial design* dua level dengan percobaan 8 kali. Metode *faktorial design* level dua merupakan jenis metode eksperimental yang digunakan untuk membuktikan atau memperkuat hasil kesimpulan dari cara yang konvensional. Penetapan variabel yang digunakan dalam melakukan percobaan adalah Variabel tetap yaitu 250 ml volume solven, bahan baku serbuk kulit jeruk bali 10 gram berukuran 50 mesh dengan kadar air 1,23%. Sedangkan variabel berubah yaitu suhu reaksi 60°C dan 90°C, konsentrasi solven 0,05 N dan 0,2 N, serta waktu ekstraksi 60 menit dan 120 menit.



Keterangan :

1. Labu leher tiga
2. Pendingin balik
3. Thermometer
4. Klem
5. Pemanas listrik
6. Statif
7. Water bath

**Gambar 1.** Rangkaian Alat Ekstraksi

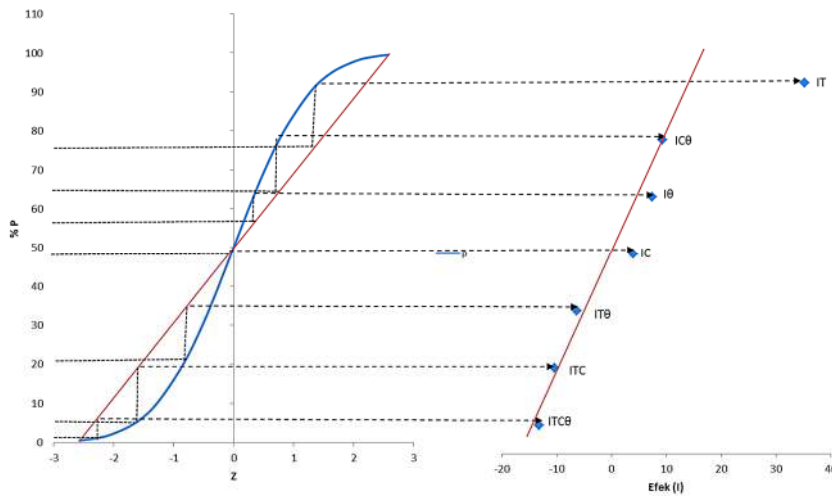
Tahapan pengambilan pektin dari kulit jeruk bali meliputi persiapan bahan baku, ekstraksi, pengendapan, filtrasi, pengeringan.

- a. **Persiapan bahan baku**  
Kulit buah jeruk bali yang sudah bersih kemudian bagian putihnya dipotong kecil-kecil. Kulit yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ukuran pengayak 50 mesh.
- b. **Ekstraksi**  
Ekstraksi dilakukan dengan memasukkan 10 gram serbuk kulit jeruk bali ke dalam labu leher tiga, kemudian menambahkan solven HCl sesuai rancangan percobaan. Pemanasan menggunakan hot plate dengan pendingin dan termometer untuk mengukur suhu operasi.
- c. **Pengendapan**  
Pengendapan dilakukan dengan menambahkan ethanol 96% dengan perbandingan 1:1 dengan filtrat volume ekstrak, kemudian diaduk dan didiamkan sampai terbentuk endapan.
- d. **Filtrasi**  
Campuran larutan ekstrak dan ethanol 96% yang sudah membentuk endapan, difiltrasi untuk memisahkan antara cairan dan padatan.
- e. **Pengeringan**  
Padatan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam.

Pektin kering kemudian ditimbang dan dianalisa kadar metoksil dan galakturonatnya.

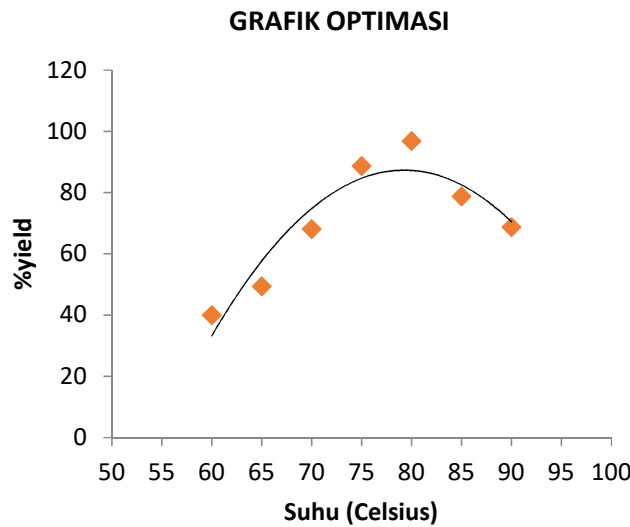
## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian variabel yang paling berpengaruh dapat dilihat dari grafik hubungan antara normal probability dan efek.



**Gambar 2.** Grafik Normal Probability

Variabel yang berpengaruh dapat ditentukan dengan mencari titik yang terjauh dari garis pendekatan, sehingga variabel yang paling berpengaruh dalam percobaan ini adalah suhu.



**Gambar 3.** Grafik Optimasi %yield vs Suhu

Dari gambar 3 didapatkan hubungan antara suhu dengan % yield yang diperoleh menunjukkan kecenderungan kenaikan hasil pektin pada waktu yang semakin lama. Semakin tinggi suhu ekstraksi, pektin yang dihasilkan semakin besar karena suhu tinggi menyebabkan ikatan antara molekul-molekul protopektin mudah lepas dan larut dalam air. Hal ini terjadi sampai dicapai titik optimum yaitu pada suhu 80°C, namun setelah mencapai titik optimum hasil pektin menurun seiring kenaikan suhu. Hal ini dapat disebabkan karena kemampuan hidrogen dalam mensubstitusi protopektin belum maksimal. Selain itu ada perubahan penurunan grafik yang mungkin dapat disebabkan karena terjadi reaksi dekomposisi senyawa pektin menjadi asam galakturonat meningkat dan yield akan menurun.

Tabel 3. Hasil Analisa Pektin

Kadar	Standar IPPA	Percobaan
Metoksil	2,5% - 7,12%	4,39%
Galakturonat	Min. 35%	40,7%

Hasil analisis kadar metoksil dan galakturonat pada kondisi optimum, didapatkan kadar metoksil 4,39% dan kadar galakturonat 44%. Standar karakteristik pektin bermetoksil tinggi memiliki kadar lebih dari 7,12%, sedangkan pektin bermetoksil rendah memiliki kadar 2,5 - 7,12%. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pektin yang dihasilkan dari kulit jeruk bali tergolong dalam pektin bermetoksil rendah. Menurut standar IPPA, kadar galakturonat pada pektin minimal 35%, sehingga pektin yang dihasilkan dari penelitian ini sudah sesuai dengan standar IPPA.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variable yang paling berpengaruh terhadap %yield adalah suhu ekstraksi. Kondisi optimum diperoleh pada temperatur 80°C, konsentrasi solven 0,2 N dan waktu ekstraksi 120 menit dengan hasil yield 96,88%. Pektin yang diperoleh mempunyai kadar metoksil dan galakturonat yang memnuhi standar IPPA sebagai bahan tambahan pada makanan.

#### Reference

- [1] Suhendra, Herry. 2013. *Buah Lokal: Pamel, Jeruk Asli Indonesia yang Terabaikan*. <http://industri.bisnis.com/read/20130710/99/149975/buahlokal-pamel-jeruk-asli-indonesia-yang-terabaikan>. WIDYA TEKNIK Vol. 6 No. 1, 2007 (1-10).
- [2] Diah, Restu Widiastuti. 2015. *Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Bali dengan Mocrowave Assisted Extraction dan Aplikasinya sebagai Edible Film*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- [3] Jariyah, Rosida., dan Widjayanti, D. 2007. *Pembuatan Marmalade Jeruk Bali (Kajian Proposi Daging Buah : Albedo) Dan Penambahan Sukrosa*. Skripsi. FTI UPN "Veteran". Jawa Timur.
- [4] Sirotek, K., L. Slovanka, J. Kopency, and M. Marounek. 2004. *Fermentation of Pectin and Glucose, and Activity of Pectin Degrading Enzymes in The Rabbit Caeca Bacterium Bacterides Caccae*. *Latters Applied Microbiology* 38 :327-332.
- [5] Hanum, Farida dkk. 2012. *Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca)*. Medan: Universitas Sumatera Utara. *Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus Nobilis Var Microcarpa)*. Bogor.
- [6] Perina, Irene dkk. 2007. *Ekstraksi Pektin Dari Berbagai Macam Kulit Jeruk*. *Jurnal Widya Teknik*. Vol 6(1):1-10.
- [7] Meyer, Lilian Hoagland. 1978. *Food Chemistry*. Japan: Reinhold Publishing Corporation.