



---

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK MANIS SEBAGAI PEKTIN  
DENGAN METODE EKSTRAKSI**

**Anugrah Yunika Tambunan, Azhari\*, Rozanna Dewi**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: HP: 085362159499, e-mail: [azhari@unimal.ac.id](mailto:azhari@unimal.ac.id)

**Abstrak**

---

*Pektin merupakan salah satu kelompok karbohidrat yang larut dalam air yang terdapat pada dinding sel dan jaringan interseluler tanaman tertentu. Dalam penelitian ini bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan pektin adalah kulit buah jeruk manis (*Citrus Cinensis*). Proses pembuatan pektin yang digunakan adalah proses ekstraksi padat cair, yaitu salah satu proses pembuatan pektin dengan proses transfer difusi komponen terlarut dari padatan inert kedalam pelarutnya atau dipakai untuk memisahkan analit yang ada di padatan menggunakan pelarut organik. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan pektin dari limbah kulit buah jeruk manis. Sampel kulit jeruk manis 10 gr diekstraksi dengan menggunakan pelarut HCl dan pencucian pektin dengan etanol. Konsentrasi etanol yang digunakan adalah (0,06, 0,08, dan 0,1N) dengan suhu ekstraksi 60°C, 70°C. Serta 80°C. Hasil terbaik dengan kondisi optimum pada penelitian proses pembuatan pektin dari limbah kulit buah jeruk manis secara ekstraksi adalah pada konsentrasi 0,1 N dan suhu 80°C diperoleh rendemen 31,81 %, kadar air 1,80%, kadar metoksil 10,39% dan kadar galakturonat sebesar 86,24%..*

*Kata kunci:* ekstraksi, galakturonat, metoksil, pektin

---

**1. Pendahuluan**

Jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah buah yang paling umum ditanam di dunia. Pohon jeruk ditanam di iklim tropis dan subtropis. Kulit dari buah jeruk yang baru saja dipanen mengandung sekitar 70% air, 6-8% gula, dan asam organik dalam jumlah kecil selain itu juga mengandung 30% pektin dalam basis kering. Kebutuhan pektin di Indonesia semakin berkembang dengan bertambahnya industri makanan. Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman pangan. Pektin dalam jaringan tanaman terdapat sebagai protopektin yang tidak larut dalam air. Oleh karena itu dilakukan hidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air menggunakan pelarut asam dalam ekstraksi pektin. HCl merupakan

pelarut yang kuat menghidrolisis protopektin dan merupakan pelarut yang baik untuk banyak reaksi (Sayah et al., 2016).

Sifat fisik yang terpenting dari pektin adalah dapat membentuk gel dengan keberadaan asam dan gula. Karakteristik pektin yang diekstrak diharapkan sama seperti pektin komersial yang harus memenuhi standar mutu International Pectin Producers Association (IPPA) dan Food Chemical Codex. Faktor-faktor yang berpengaruh pada proses ekstraksi adalah perlakuan pendahuluan bahan sebelum ekstraksi, ukuran partikel, jenis pelarut, waktu, suhu dan proses pemisahan pelarut. Berdasarkan penelitian Chua et al., (2018) bahwa kondisi optimum ekstraksi pektin dari kulit buah naga menggunakan bantuan gelombang ultrasonik diperoleh pada suhu 71,8 C dan waktu ekstraksi selama 25 menit.

Pengolahan pektin dipengaruhi oleh sifat fisik dan cara ekstraksi, salah satunya adalah bahan pengendap dan lama pengendapan. Meninjau hasil penelitian Lumbantoruan et al., (2014) bahwa interaksi antara konsentrasi pengendap dan lama pengendapan pada pektin yang dihasilkan dari ekstraksi kulit durian memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap rendemen, kandungan metoksil dan kadar galakturonat dan berbeda tidak nyata terhadap kadar air, kadar abu dan berat ekuivalen.

Dalam mengekstraksi pektin dari suatu bahan baku, ada beberapa faktor yang sangat berpengaruh yaitu keasaman (pH), suhu dan lama ekstraksi. Dalam penelitian awal telah didapatkan bahwa pH yang paling cocok untuk ekstraksi pektin dari kulit jeruk manis adalah pada pH 2, sedangkan suhu dan lama ekstraksi belum diketahui. Penggunaan suhu dan lama ekstraksi yang tepat dapat memaksimalkan produksi pektin dan menghasilkan produk pektin yang berkualitas tinggi. Pada dasarnya suhu ekstraksi yang tinggi dengan lama ekstraksi yang lebih panjang dapat meningkatkan perolehan pektin. Akan tetapi bila suhu dan lama ekstraksi yang digunakan berlebihan, akan menyebabkan penurunan mutu produk pektin kering yang dihasilkan yakni berkurangnya kemampuan pembentukan gel dari pektin.

## **2. Bahan dan Metode**

## 2.1 Alat dan Bahan

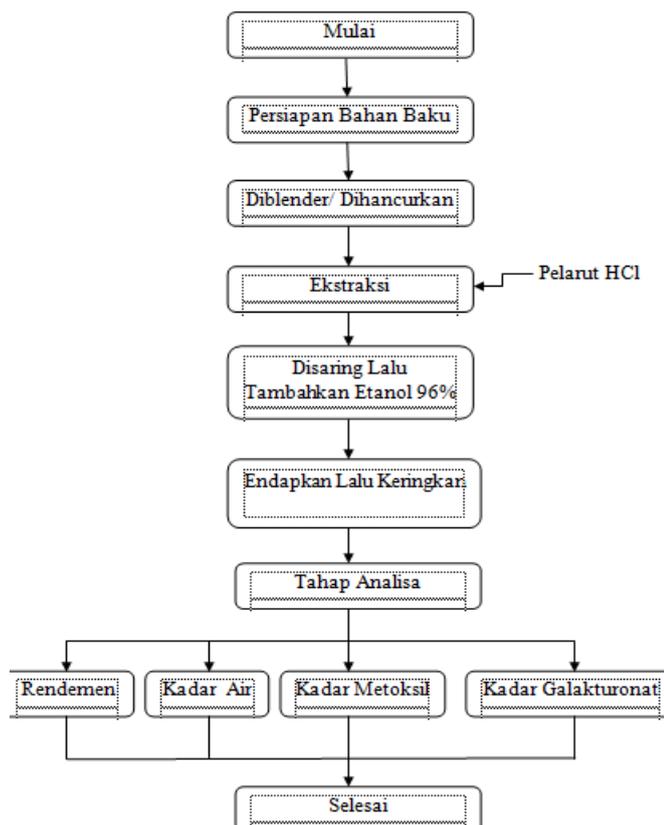
Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah kulit jeruk kering, asam klorida, natrium hidroksida, etanol, seperangkat alat ekstraksi, seperangkat alat titrasi, termometer, dan lain-lain.

## 2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari enam tahap yaitu persiapan bahan baku kulit jeruk (termasuk pengeringan), penghancuran/penghalusan kulit jeruk, proses ekstraksi, proses pengendapan pektin, proses pengeringan pektin basah, lalu tahap analisa. Variasi percobaan dilakukan terhadap konsentrasi pelarut asam klorida terhadap suhu ekstraksi dengan waktu ekstraksi selama 90 menit sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.

Pembuatan pektin dilakukan dengan metode ekstraksi padat-cair (*soxhlet*) dengan menggunakan asam klorida (HCl) sebagai pelarutnya dengan konsentrasi 0,06N, 0,08N serta 0,1N. Sampel kulit jeruk kering diambil 10 gram selanjutnya dilakukan tahap ekstraksi selama 90 menit dengan perbedaan suhu pada 60°C, 70°C dan 80°C. Selanjutnya hasil ekstraksi tersebut akan disaring menggunakan kertas saring guna memisahkan filtrat dengan residunya. Filtrat tersebut yang selanjutnya akan kita endapkan dengan penambahan ethanol dengan perbandingan 1:1 dan didiamkan selama semalaman agar pektin mengendap. Setelah mengendap, saring kembali pektin menggunakan kertas saring. Hasil tersebut disebut dengan pektin basah.

Tahap analisa yang dilakukan adalah analisa persen rendemen, analisa kadar air, analisa kadar metoksil serta analisa kadar galakturonat. Untuk persen rendemen didapatkan setelah pektin dikeringkan dengan oven. Persen rendemen adalah perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi kulit jeruk dengan hasil (*yield*) yang didapatkan. Untuk kadar air sendiri merupakan pengeringan yang dilakukan melalui pengovenan yang dimaksudkan untuk mengetahui nilai kandungan air yang masih terdapat didalam pektin untuk mengetahui kualitas dan ketahanan pektin terhadap kerusakan yang mungkin terjadi.



Gambar 1. Skema Penelitian Proses Pembuatan Pektin

Pengukuran kandungan metoksil dilakukan untuk menentukan jenis pektin. Kandungan metoksil berguna untuk control setting time pada larutan netral yang dianalisis berat equivalennya ditambahkan 25 ml NaOH 0,25 N, kemudian dikocok dan didiamkan selama 20 menit (keadaan tertutup). Tambahkan 25 ml HCl 0,25 N dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N.

$$\text{Metoksil (\%)} = \frac{V_2 \times \text{normalitas NaOH} \times 31}{\text{berat pektin} \times 1000} \times 100\% \dots \dots \dots \text{(Pers.1)}$$

$$\text{Galakturonat (\%)} = \frac{V_1 + V_2 \times \text{normalitas NaOH} \times 176}{\text{berat pektin} \times 1000} \times 100\% \dots \dots \dots \text{(Pers.2)}$$

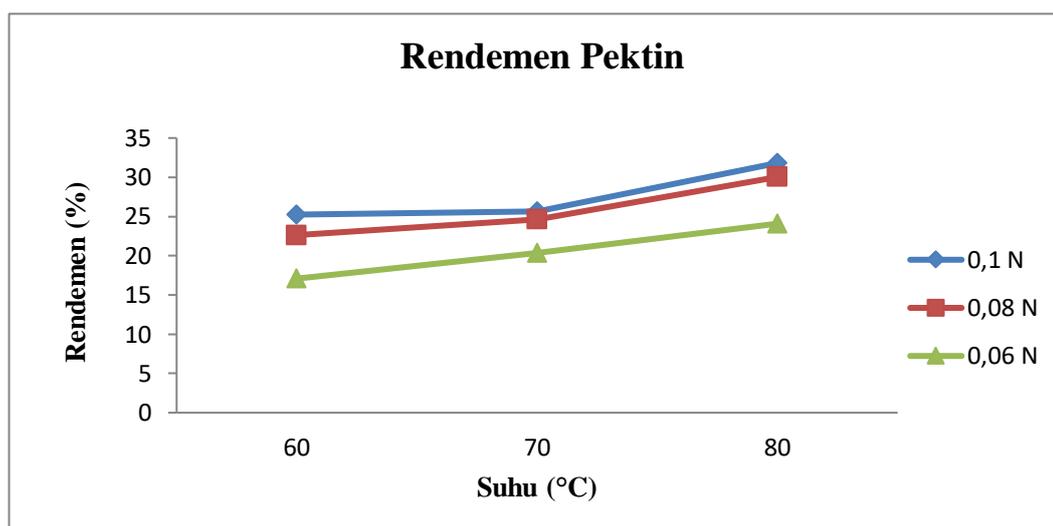
Dimana : V1 = Volume NaOH titrasi pertama (ml)

V2= Volume NaOH titrasi kedua (ml)

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1 Rendemen

Jumlah pektin yang dihasilkan tergantung pada jenis dan bagian tanaman yang diekstrak. Sebelum diekstrak, dilakukan persiapan bahan baku sehingga mempermudah terjadinya kontak bahan dengan larutan yang akan mempermudah proses ekstraksi. Rendemen pektin merupakan kandungan pektin yang terdapat pada kulit buah pepaya. Hasil persen rendemen pektin terhadap konsentrasi pelarut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Suhu dan Konsentrasi Pelarut terhadap Jumlah Rendemen

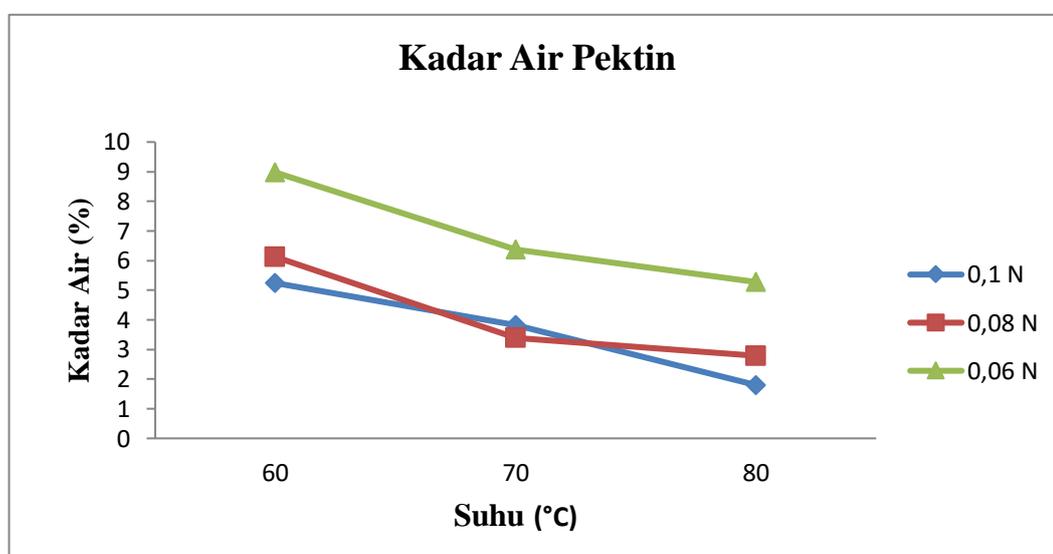
Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi HCl dan suhu maka akan menghasilkan rendemen yang tinggi. Rendemen pektin dari penelitian ini berkisar antara 17,08-31,81%. Rendemen tertinggi diperoleh pada konsentrasi pelarut 0,1 N dan suhu 80°C sedangkan yang terendah pada konsentrasi 0,06 N dan suhu 60°C.

Seperti apa yang dinyatakan oleh (Yoakhim, 2021) bahwa suhu yang lebih tinggi akan mempercepat proses hidrolisa protopektin dari jaringan kulit jeruk menjadi pektin yang larut dalam air sehingga pektin yang didapatkan lebih banyak. Demikian juga dengan konsentrasi pelarut HCl dimana pada konsentrasi yang rendah akan memperlambat proses hidrolisa protopektin dan pada saat pengendapan masih banyak pektin yang tidak terhidroksi sehingga endapan pektin

yang dihasilkan menjadi sedikit, dengan demikian persen rendemen pektin yang diperoleh kecil.

### 3.2 Kadar Air

Kadar air bahan berpengaruh terhadap masa simpan. Kadar air yang tinggi menyebabkan kerentanan terhadap aktivitas mikroba. Dalam upaya memperpanjang masa simpan pektin, dilakukan pengeringan pada oven dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam. Pengeringan pada suhu rendah bertujuan untuk meminimalkan degradasi pektin. Kadar air pektin dihasilkan semakin rendah dengan meningkatnya suhu ekstraksi. Hasil persen kadar air pektin terhadap konsentrasi pelarut dan suhu ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi HCl Dan Suhu Ekstraksi Terhadap Kadar Air

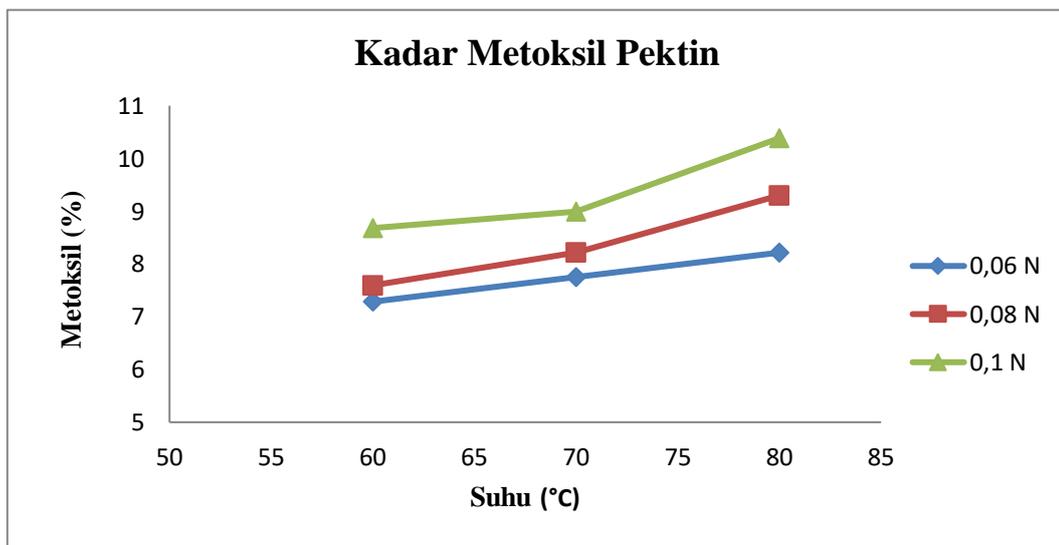
Dari Gambar 3. dapat dilihat bahwa kadar air pektin yang didapat yaitu berkisar 1,79-8,97%. Kadar air tertinggi didapatkan pada suhu ekstraksi  $60^{\circ}\text{C}$  dan konsentrasi pelarut HCl sebesar 0,06N dengan kadar air pektin yang dihasilkan yaitu 8,97%. Sedangkan kadar air terendah didapatkan pada suhu ekstraksi  $80^{\circ}\text{C}$  dan konsentrasi pelarut HCl sebesar 0,1N dengan kadar air pektin yang didapat yaitu sebesar 1,79%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Syamsun (2015) yang menyatakan bahwa kadar air yang tinggi disebabkan karena

suhu yang rendah tidak mampu menguapkan air pada pektin, sebaliknya semakin tinggi suhu maka akan semakin meningkatkan penguapan jumlah air selama proses ekstraksi sehingga mempermudah proses pengeringan.

Konsentrasi pelarut HCl juga berpengaruh terhadap kadar air yang terkandung didalam pektin. Tingginya konsentrasi pelarut HCl pada saat ekstraksi mampu menghidrolisis polimer pektin sehingga rantai molekulnya menjadi lebih pendek. Semakin pendek rantai polimer pektin akan semakin memudahkan pengeringan karena kandungan air yang terperangkap didalamnya semakin sedikit (Tamzil Aziz, 2018).

### 3.3 Kadar Metoksil

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah mol etanol yang terdapat di dalam 100 mol asam galakturonat. Kadar metoksil pektin ini memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Constenla dan Lozano, 2003). Gambar 4. menunjukkan grafik kadar metoksil pektin kulit jeruk manis dari perlakuan suhu dan konsentrasi pelarut yang berbeda.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Suhu dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kadar Metoksil

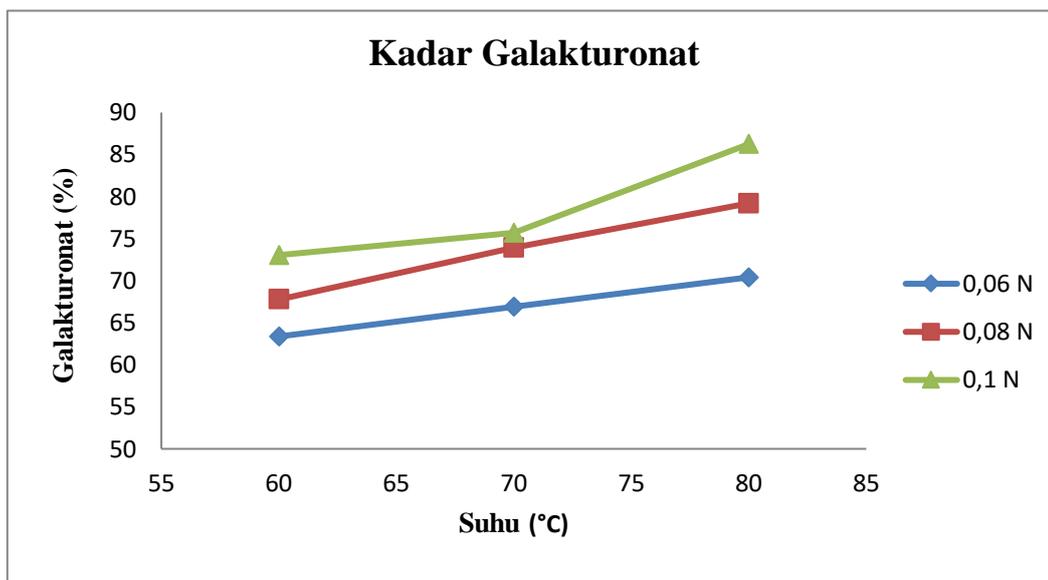
Dari Gambar 4.3 dapat diperlihatkan bahwa kadar metoksil yang dihasilkan pada konsentrasi 0,1N dan suhu 80°C lebih tinggi yaitu 10,39% sedangkan pada konsesntrasi 0,06N dan suhu 60°C lebih kecil yaitu 7,29%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Syamsun (2015) dimana kadar metoksil pektin akan semakin meningkat dengan meningkatnya suhu dan konsentrasi pelarut HCl dalam proses ekstraksi. Pada suhu dan konsentrasi yang tinggi akan mempercepat proses hidrolisa protopektin dari kulit jeruk sehingga kadar metoksil yang didapatkan akan semakin tinggi pula.

Menurut Ranganna (1977), pektin dari buah-buahan berdasarkan kadar metoksilnya terbagi atas pektin dengan kadar metoksil tinggi yaitu 7-14% dan pektin dengan kadar metoksil rendah yaitu dibawah 7%. Pektin berkadar metoksil rendah, kemampuan pembentukkan gelya kurang sedangkan pektin dengan kadar metoksil tinggi mempunyai daya pembentukan gel yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pektin yang dihasilkan termasuk pada pektin bermetoksil tinggi karena nilai kadar metoksil pektin memenuhi standar IPPA (2003) yaitu >7,12% untuk jenis pektin bermetoksil tinggi..

### **3.4 Kadar Galakturonat**

Kadar galakturonat menunjukkan kemurnian pektin terhadap bahan organik netral dan lainnya. 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 (Constenla dan Lozano, 2003).

Semakin besar kandungan asam galakturonat maka akan semakin tinggi kemurnian pektin karena semakin kecil kandungan organik seperti arabinosa, galaktosa dan jenis gula lainnya. Banyaknya kandungan poligalakturonat ini juga berpengaruh dalam pembentukan gel, karena semakin banyak kandungan asam galakturonat maka akan semakin kuat gel yang terbentuk (Andreas dkk, 2012). Syarat kadar galakturonat untuk pektin kering menurut IPPA (2003) yaitu minimum 35%. Gambar 5. menunjukkan grafik kadar galakturonat pektin kulit jeruk manis dari perlakuan suhu dan konsentrasi pelarut yang berbeda.



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Suhu dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Kadar Galakturonat

Pada Gambar 5. terlihat grafik yang menggambarkan kadar galakturonat pektin dari proses ekstraksi pektin. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa kadar asam galakturonat tertinggi terjadi pada ekstraksi pektin di suhu 80°C dan konsesntrasi HCl 0,1 N sebesar 86,24% sedangkan kadar asam galakturonat terendah terjadi pada suhu 60°C dan konsesntrasi 0,06 N sebesar 63,36%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Syamsun (2015) dimana kadar asam galakturonat pektin hasil esktraksi meningkat dengan meningkatnya suhu dan konsentrasi pelarutnya pada proses ekstraksi. Hal ini dikarenakan meningkatnya reaksi hidrolisis protopektin menjadi pektin yang komponen dasarnya adalah asam D-galakturonat.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Rendemen pektin kering yang didapatkan dari limbah kulit jeruk manis berkisar antara 17,08-31,81%.
2. Pektin yang diperoleh dari kulit jeruk manis mempunyai karakteristik sebagai berikut:
  - Kandungan metoksil : 7.29-10.39%
  - Kadar galakturonat : 86,24%

- Kadar air : 1,79-8,97%.

3. Kondisi optimum untuk ekstraksi pektin dari kulit jeruk manis adalah pada suhu 80°C dan konsentrasi pelarut HCl yang paling sesuai adalah 0,1N.
4. Kulit jeruk manis dapat digunakan sebagai sumber dalam industri pembuatan pektin kering.
5. Ekstraksi yang dilakukan adalah ekstraksi padat-cair.

## 5. Daftar Pustaka

- Ahmad Syamsun, M. Luthfi, Wahyunanto A.N. 2015. Pengaruh Suhu dan Waktu pada Proses Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*). Universitas Brawijaya
- Andreas Sulihono, B. Tarihoran, T. E. Agustina. 2012. Pengaruh Waktu, Temperatur dan Jenis Pelarut Terhadap Ekstraksi Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*), Jurnal Teknik Kimia.
- B. L. Chua, N. Y. Kai, A. Ali. 2018. Ultrasound Assisted Extraction of Pectin from Dragon Fruit Peels, Journal of Engineering Science and Technology.
- D. Constenla and J.E. Lozano. 2003. Kinetic model of pectin demethylation. Argentina
- D. I. P. Lumbantoruan, S. Ginting, I. Suhaidi. 2014. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengendap dan Lama Pengendapan Terhadap Mutu Pektin Hasil Ekstraksi dari Kulit Durian, J.Rekayasa Pangan dan Pertanian.
- IPPA (International Pectins Procedures Association). 2003. What is Pectin. [http://www.ippa.info/history\\_of\\_pektin.htm](http://www.ippa.info/history_of_pektin.htm). (diakses 10 september 2021)
- M. Y. Sayah, R. Chabir, H. Benyahia, Y. R.Kandri, F. O. Chahdi, H. Touzani, F. Errachidi. 2016. Yield, Esterification Degree and Molecular Weight Evaluation of Pectins Isolated from Orange and Grapefruit Peels under Different Conditions, PLoS ONE.
- Ranganna, S. 1977. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products. Tata McGraw-Hill, New York.
- Tamzil Aziz, M. E. G. Johan, D. 2018. Sri, Pengaruh Jenis Pelarut, Temperatur dan Waktu Terhadap Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*), Jurnal Teknik Kimia.
- Yoakhim Y.E. Oessoe. 2021 Produksi Pektin Dari Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolis* S) Dengan Interaksi Suhu Dan Lama Ekstraksi: Universitas Sam Ratulangi.