

**ISOLASI PEKTIN DARI KULIT PEPAYA (*Carica papaya L.*)  
DENGAN METODE REFLUKS MENGGUNAKAN PELARUT HCl  
ENCER**



**Disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:**

**SITI RAHAYU  
0614 3040 1241**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**ISOLASI PEKTIN DARI KULIT PEPAYA (*Carica papaya L.*)  
DENGAN METODE REFLUKS MENGGUNAKAN PELARUT HCl  
ENCER**

**OLEH :**

**SITI RAHAYU  
0614 3040 1241**

**2017  
Pembimbing I**

**Palembang, Juli  
Pembimbing II,**

**Ibnu Hajar, S.T., M.T.,  
NIDN 0016027102  
0004076114**

**Ir. Selastia Yuliati, M.Si  
NIDN**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.**  
**NIP. 196904111992031001**

**KATA PENGANTAR**

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dan menyusun laporan akhir yang berjudul “Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl encer”.

Adapun tujuan penelitian laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan studi laporan tugas akhir pada jurusan teknik kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyelesaian laporan akhir dan penyusunan laporan, penulis mendapatkan begitu banyak bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T.,M.T selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibnu Hajar, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini.
5. Ir. Selastia Yuliati, M.Si selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia, *Staff* , Kasi dan Teknisi Laporatorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Ayah, ibu, seluruh keluarga dan kerabat yang selalu memberi dukungan baik moril dan materil serta do'a yang tulus untuk keberhasilan penulis.
8. Seluruh mahasiswa Teknik Kimia angkatan 2014 Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semoga dengan adanya Laporan Akhir ini dapat berguna bagi kita semua, terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sehingga mendapat gambaran yang jelas mengenai Pektin dari kulit papaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan didalam penulisan laporan akhir ini, baik dari isi materi maupun cara-cara pembahasannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Mei

2017

Penulis

## ABSTRAK

### Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl encer

**(Siti rahayu : 2017, 86 Halaman, 38 Gambar, 19 Tabel, 4 Lampiran)**

Peningkatan produksi pepaya di Indonesia tentu akan diikuti dengan peningkatan limbah pepaya seperti kulit dan batang buah pepaya. Pemanfaatan limbah pepaya tersebut belum optimal. Padahal didalamnya terkandung substansi alamiah tanaman yang memiliki nilai guna tinggi yaitu pektin yang tersusun atas molekul asam galakturonat membentuk asam poligalakturonat. Pektin dimanfaatkan sebagai bahan penstabil pada sari buah, jelly, jam dan marmalade. Tujuan penelitian ini adalah mengambil pektin dari kulit pepaya dan mencari koefisien perpindahan massa (KLa) pada ekstraksi pektin dari kulit pepaya. Kulit pepaya seberat 50 gram ditambah aquadest 200 ml, selanjutnya ditambahkan larutan HCl dengan konsentrasi 1N sampai pH 1. Ekstraksi dilakukan dengan variasi temperatur : 75, 85 and 95°C dan variasi waktu : 60, 80, 100, 120 dan 140 menit. Kondisi optimum pada penelitian ini terdapat pada suhu 85°C pada waktu 140 menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa pektin dari kulit pepaya merupakan pektin bermetoksil tinggi dengan kadar metoksil dan asam galakturonat berkisar 17,546% dan 117,2864%, sedangkan derajat esterifikasi dan berat ekivalen berkisar 84,9339% dan 600,2400, kadar air dan kadar abu berkisar 7,12 dan 0,48.

Kata kunci : Pektin, Koefisien transfer massa, Kulit pepaya, HCl encer

## ABSTRACT

### **Isolation of Pectin From Papaya Peel (*Carica Papaya.L*) with Refluks Method Using Dilute HCl Solvent**

---

**(Siti rahayu : 2017, 86 Page, 38 Picture, 19 Table, 4 Appendix)**

*The increase in papaya production in Indonesia will lead to the number of wastes, such as as peels and bunches. In spite of having a potential usage for food industries, papaya waste has not been optimally utilized yet. It contains a high value of natural substance, i.e. pectin, which composed of pectin galacturonic acid molecules to from poligalacturonic acid. The research is was to obtain pectin from papaya peel and to find the mass transfer coefficient pectin from papaya peel. Fivety milligrams of papaya peel add with 200 ml of aquadest then add also HCl concentration 1N until pH 1. The extraction with various temperature for : 75, 85 and 95°C, and in the various time for : 60, 80, 100, 120 dan 140 minute. The optimum condition of this research was at 85oC at 140 minutes. The results showed that pectin from papaya leather was high pectin with metoxyl and galactic acid content of 17,546% and 117,2864%, whereas the degree of esterification and equivalent weight ranged 84.0% and 600,2400 moisture content and ash content ranged from 7,12 And 0.48.*

*Keyword : Pectin, Mass transfer coefficient, Papaya peel, dilute HCl*

## MOTTO

“Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki akhirat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu” (H.R Timidzi)

“Do not put off doing a job because nobody knows whether we can meet tomorrow or not”

“Janganlah menunda-nunda untuk melakukan suatu percobaan karena tidak ada yang tahu apakah kita dapat bertemu hari esok atau tidak”

“Kesuksesan tidak dapat diperoleh hanya dengan menunggu”

“Ilmu bukanlah diukur dengan apa yang telah dihafal oleh seseorang, tetapi ilmu diukur dengan apa yang bermanfaat bagi dirinya”

Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT
- Orang tua serta saudaraku yang senantiasa mendo'akan serta mendukungku selama ini
- Semua Dosen Teknik Kimia yang selalu ku ingat sampai kapan pun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3

### **BAB II URAIAN PROSES**

2.1 Ekstraksi .....	4
2.1.1 Ekstraksi Padat Cair .....	6
2.1.2 Ekstraksi Cair-cair .....	6
2.1.3 Metode ekstraksi .....	7
2.1.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi .....	8
2.1.5 Koefisien Transfer Masa pada Ekstraksi .....	8
2.2. Pelarut .....	9
2.2.1 Klasifikasi Pelarut .....	10
2.3. Asam Klorida ( HCl) .....	11
2.3.1 Sifat – sifat fisika .....	11
2.3.2 Sifat Kimia .....	11
2.3.3 Fungsi dan Manfaat Asam Klorida .....	11
2.4 Pepaya .....	12
2.4.1 Deskripsi pepaya .....	12
2.4.2. Klasifikasi Pepaya .....	13
2.4.3. Karakteristik Pepaya .....	13



2.4.4 Manfaat Tanaman Pepaya .....	14
2.4.5 Kandungan kimia .....	14
2.5. Pektin .....	15
2.5.1. Pengertian dan Sumber Pektin.....	15
2.5.2 Struktur dan Komposisi Kimia Pektin .....	18
2.5.3 Sifat-sifat pektin .....	19
2.5.4 Proses Isolasi Pektin .....	20
2.5.5 Aplikasi Pektin.....	25
2.5.6 Karakteristik Pektin .....	27
2.6. Pengendalian Proses Statistik ( <i>Statistical Process Control</i> ) .....	28
2.6.1 Diagram sebab akibat atau <i>fishbone</i> .....	28
2.6.2 Diagram Pengendalian ( <i>Shewhart Diagram</i> ).....	29
2.6.3 Analisis varians ( <i>analysis of variance, ANOVA</i> ) .....	29

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	30
3.2.1 Alat yang digunakan .....	30
3.2.2 Bahan yang digunakan .....	31
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	31
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	31
3.3.2 Rancangan Percobaan .....	31
3.4. Prosedur Percobaan .....	32
3.4.1 Pengambilan Bahan Baku .....	32
3.4.2 Proses Ekstraksi Pektin.....	32
3.4.3 Analisa Pektin.....	33
3.4.5 Penentuan Koefisien Transfer Massa .....	35

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	42
4.1.1 Data Hasil Produk Pektin .....	42
4.1.2 Data Hasil Analisa Produk pektin.....	42
4.2 Pembahasan Produksi Pektin .....	43
4.2.1 Identifikasi Kualitatif Pektin .....	45
4.2.2 Analisa Bobot Pektin.....	46
4.2.3 Analisa Kadar Air .....	48
4.2.4 Kadar Abu .....	48
4.2.5 Analisa Berat Ekivalen.....	50
4.2.6 Analisa Kadar Metoksil.....	51
4.2.7. Analisa Asam Galakturonat.....	52
4.2.8 Analisa Derajat Esterifikasi .....	53
4.3 Koefisien Transfer Massa Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya.....	54

4.3.1 Variasi Suhu dan Waktu Ektraski .....	54
4.3.2 Menentukan Nilai Koefisien Trasnfer Massa .....	55
4.4 Diagram Pengendalian pada Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya .....	58
4.5 Diagram Sebab Akibat pada Produksi Pektin .....	59
4.6 Analisis Sidik Ragam Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya .....	62
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Pektin Pada Berbagai Sayuran an Buah-buahan .....	17
Tabel 2. Standar Mutu Pektin Berdasarkan Standar Mutu <i>International Pectin Producers Association</i> .....	17
Tabel 3. Tabel Karakteristik Kandungan Metoksil.....	20
Tabel 4. Data hasil produksi pektin .....	42
Tabel 5. Data Hasil Analisa Produk Pektin dari Kulit Pepaya.....	43
Tabel 6. Hasil Produksi Pektin dari Kulit Pepaya .....	45
Tabel 7. Nilai $K_{La}$ Masing-masing percobaan dan $K_{La}$ rata-rata.....	58
Tabel 8. Data Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya .....	62
Tabel 9. Data dan Hasil Sidik Ragam Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya .....	62

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah Pepaya .....	12
Gambar 2. Struktur Dinding Sel Tanaman.....	15
Gambar 3. Struktur Kimia Asam $\alpha$ -Galakturonat .....	18
Gambar 4. Struktur Kimia Asam Poligalakturonat .....	18
Gambar 5. Skema Perubahan Protopektin .....	21
Gambar 6. Diagram Blok Proses isolasi pektin dari kuit pepaya.....	37
Gambar 7. Diagram Blok Penentuan Berat Ekuivalen (BE) .....	38
Gambar 8. Diagram Blok Penentuan Kadar Metoksil.....	39
Gambar 9. Diagram Blok Penentuan Kadar Air .....	40
Gambar 10. Diagram Blok Penentuan Kadar Abu .....	41
Gambar 11. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Bobot Pektin .....	47
Gambar 12. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Kadar Air .....	48
Gambar 13. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Kadar Abu .....	49
Gambar 14. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Berat Ekuivalen.....	50
Gambar 15. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Kadar Metoksil.....	51
Gambar 16. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Asam Galakturonat .....	52
Gambar 17. Grafik Variasi Suhu dan Waktu Terhadap Derajat Esterifikasi .....	53
Gambar 18. Grafik Antara Konsentrasi Pektin dengan Waktu pada Variasi Suhu..	55
Gambar 19. Grafik Hubungan $-\ln (C_s-C_a)$ dengan Waktu pada Suhu 75°C.....	55
Gambar 20. Grafik Hubungan $-\ln (C_s-C_a)$ dengan Waktu pada Suhu 85°C.....	56
Gambar 21. Grafik Hubungan $-\ln (C_s-C_a)$ dengan Waktu pada Suhu 95°C.....	57
Gambar 22. Grafik Pengendalian ( <i>Shewhart</i> ) Terhadap Hasil Bobot Pektin .....	58
Gambar 23. Diagram Sebab Akibat Secara Umum.....	59

Gambar 24. Diagram Sebab Akibat Secara Produksi Pektin.....	60
---	----

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 . Pengesahan Data .....	69
LAMPIRAN 2. Perhitungan .....	72
LAMPIRAN 3. Dokumentasi Penelitian .....	82
LAMPIRAN 4 . Surat-surat .....	87