

**ISOLASI PEKTIN DARI KULIT PISANG KEPOK (MUSA  
BALBISIANA ABB) DENGAN METODE REFLUKS  
MENGUNAKAN PELARUT HCL ENCER**



**Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan  
Laporan Akhir Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH:**

**Febrina Putri Romadhoni  
0614 3040 1249**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**ISOLASI PEKTIN DARI KULIT PISANG KEPOK (MUSA  
BALBISIANA ABB) DENGAN METODE REFLUKS  
MENGUNAKAN PELARUT HCL ENCER**

Oleh :

Febrina Putri Romadhoni  
061430401249

Pembimbing I,



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

Palembang, Juli 2017  
Pembimbing II,



Taufik Jauhari, S.T., M.T.  
NIDN 0019037502

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Kimia,

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

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada Tanggal 18 Juli 2017**

**Tim Penguji :**

**Tanda Tangan**

1. Ir. Selastia Yuliati, M.Si.  
NIDN 0004076114

(  )

2. Ir. Fadarina HC, M.T.  
NIDN 0015035810

(  )

3. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.  
NIDN 0009076106

(  )

Palembang, Juli 2017

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

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

## Motto

*“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah Mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui” (Q.S. Al-Baqarah: 216)*

*“Dan janganlah kamu berputus asa daripada rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur” (Q.S. Yusuf: 87)*

*“Happiness isn't about getting what you want all the time. It's about loving what you have and being grateful for it” (Asher Roth)*

“

**Kupersembahkan untuk :**

- ❖ **Ibu, Bapak, dan Keluargaku**
- ❖ **Dosen pembimbingku**
- ❖ **Sahabat-sahabatku**
- ❖ **Teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2014**
- ❖ **Almamaterku**

## ABSTRAK

### Isolasi Pektin dari Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* ABB) Dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer

---

(Febrina Putri Romadhoni, 2017, 97 halaman, 12 tabel, 39 gambar, 4 lampiran)

Pektin merupakan polimer alam dari kelompok polisakarida yang terdapat dalam jaringan tanaman, tersusun atas unit asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik  $\alpha(1-4)$ . Pektin telah digunakan selama bertahun – tahun dalam industri farmasi, makanan, dan minuman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi suhu (70, 80 dan 90°C) dan waktu ekstraksi (60, 80, 100, 120 dan 140 menit) terhadap karakteristik pektin hasil ekstraksi dari limbah kulit pisang kepok (*Musa balbisiana* ABB). Penelitian dilakukan dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut HCl, lalu dilakukan pengendapan pektin dengan menambahkan alkohol asam ke dalam filtrat hasil ekstraksi, kemudian endapan dicuci dengan etanol 96%, dan dikeringkan dalam oven suhu 40°C untuk mendapatkan pektin kering. Karakteristik yang dianalisa adalah jumlah pektin yang dihasilkan, kadar air, kadar abu, berat ekivalen, kadar metoksil, kadar galakturonat dan derajat esterifikasi. Kondisi optimum yang diperoleh adalah pada waktu kontak 100 menit dan temperatur 80°C dengan karakteristik beturut - turut : bobot 3,17 gram ; kadar air 9,4164% ; kadar abu 0,7654% ; Berat Ekivalen 2941,1764 ; kadar metoksil 2,79% ; kadar asam galakturonat 87,296% dan derajat esterifikasi 18,1452%. Koefisien transfer massa diperoleh dari data perubahan konsentrasi pektin terhadap waktu. Koefisien transfer massa (kLa) yang dihasilkan pada tiap suhu 70°C, 80°C dan 90°C adalah 0,0087; 0,0088 dan 0,0168 l/menit

Kata Kunci : Pektin, Kulit Pisang Kepok, Ekstraksi, Koefisien Transfer Massa

## ABSTRACT

*Isolation of Pectin From from Banana Peels (Musa balbisiana ABB)  
Method with Refluks Using Dilute HCl Solvent*

---

(Febrina Putri Romadhoni, 2017, 97 pages, 12 tables, 39 pictures, 4 enclosures)

*Pectin are polymer of D-galacturonic acids connected by  $\alpha$ -1,4 glucosidic. Pectin are widely used in pharmaceutical, food dan beverage industries. This reaserch was aimed to investigate the characteristics of pectin extracted from banana peels (Musa balbisiana ABB) using lactic acid solvent with pH variation of acidity and temperature of extraction. The research used an extraction method by using HCl solvent, pectin was precipitated by adding Acidic alcohol into the filtrate extracted, then the precipitate was washed with ethanol 96%, and dried in oven at 40<sup>0</sup>C to obtain a dry pectin. Characteristics analyzed were yield of pectin, moisture content, ash content, equivalent weight, methoxyl content, galacturonic content, degree of esterification, and viscosity of pectin solution. The optimum condition is extraction at 100 minutes and 80<sup>0</sup>C with the characteristics respectively : 9,4164% of moisture content, 0,7654% of ash content, 2941,1764 of equivalent weight, 2,79% of methoxyl content; 87,296% of galacturonic content, 18,1452% of degree of esterification. The mass transfer coefficient is obtained from the concentration of pectin over time. The mass transfer coefficient (kLa) produced at each temperature of 70<sup>0</sup>C, 80<sup>0</sup>C and 90<sup>0</sup>C is 0.0087; 0.0088 and 0.0168 l / min.*

*Key Words : Banana peel, pectin, extraction, mass transfer coefficient*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “Isolasi Pektin dari Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* ABB) Dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer” dengan tepat waktu. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama melakukan Laporan Akhir ini, banyak sekali bantuan-bantuan yang diterima penulis dari berbagai pihak baik bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih 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 Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibnu Hajar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir dan Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Taufik Jauhari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Ibu, bapak, dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Siti Rahayu sebagai *partner* yang selalu memberi semangat dan mendoakan untuk keberhasilan saya.
9. Teman-teman seperjuangan 6 KD yang telah memberi keceriaan dan semangat selama proses pembuatan Laporan Akhir.

10. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini

Seperti kata pepatah "tak ada gading yang tak retak", penulis menyadari bahwa laporan ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	5
1.3 Manfaat Penelitian .....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Ekstraksi .....	6
2.1.1 Ekstraksi Padat Cair .....	7
2.1.2 Ekstraksi Cair - Cair .....	12
2.2 Pelarut .....	12
2.2.1 Klasifikasi Pelarut .....	13
2.2.2 Pemilihan Pelarut .....	13
2.3 Koefisien Transfer Masa pada Ekstraksi .....	16
2.4 Pisang Kepok ( <i>Musa balbisiana</i> ) .....	18
2.4.1 Uraian Umum Pisang .....	18
2.4.2 Klasifikasi Pisang Kepok .....	19
2.4.3 Kandungan Kimia Kulit Pisang .....	20
2.4.4 Kegunaan Kulit Pisang .....	20
2.5 Pektin .....	21
2.5.1 Pengertian, Sumber dan Struktur Pektin .....	21
2.5.2 Struktur dan Komposisi Kimia Pektin .....	22
2.5.3 Sifat – Sifat Pektin .....	24
2.5.4 Isolasi Pektin .....	25
2.5.5 Karakterisasi Pektin .....	28
2.5.6 Aplikasi Pektin .....	30

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	33
3.2 Alat dan Bahan .....	33
3.2.1 Alat Yang Digunakan .....	33
3.2.2 Bahan Yang Digunakan.....	34
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	34
3.3.1 Perlakuan Penelitian .....	34
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	34
3.4 Tahapan Penelitian .....	35
3.4.1 Proses Pembuatan Pektin.....	35
3.5 Analisa Pektin.....	36
3.6 Koefisien Transfer Massa.....	38
3.7 Diagram Proses Penelitian.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Data Hasil Analisa Produk Pektin .....	42
4.2 Produksi Pektin.....	42
4.3 Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi .....	45
4.3.1 Bobot Pektin.....	45
4.3.2 Kadar Air.....	46
4.3.3 Kadar Abu .....	48
4.3.4 Berat Ekvivalen.....	49
4.3.5 Kadar Metoksil.....	51
4.3.6 Kadar Galakturonat .....	52
4.3.7 Derajat Esterifikasi.....	54
4.4 Koefisien Transfer Massa.....	55
4.4.1 Variasi Suhu dan Waktu Ekstraksi .....	55
4.4.2 Menentukan Nilai Koefisien Transfer Massa .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Sifat Fisik Asam Klorida .....	15
2. Spesifikasi Standar Mutu Pektin .....	28
3. Data Hasil Analisa Produk Pektin dari Kulit Pisang Kepok .....	42
4. Harga Koefisien Transfer Massa pada Berbagai Suhu .....	58
5. Bobot Pektin Hasil Ekstraksi .....	68
6. Hasil Analisa Kadar Air Pektin .....	68
7. Hasil Analisa Kadar Abu Pektin.....	69
8. Hasil Analisa Berat Ekuivalen Pektin.....	70
9. Hasil Analisa Kadar Metoksil Pektin .....	71
10. Hasil Analisa Kadar Galakturonat Pektin.....	72
11. Hasil Analisa Derajat Esterifikasi Pektin .....	73
12. Harga Koefisien Transfer Massa pada Berbagai Suhu .....	74

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Pisang Kepok.....	19
2. Struktur Kimia Asam $\alpha$ -Galakturonat .....	23
3. Struktur Kimia Asam Poligalakturonat .....	23
4. Diagram Blok Proses Pembuatan Pektin .....	39
5. Diagram Blok Penentuan Berat Ekuivalen (BE) .....	40
6. Diagram Blok Penentuan Kadar Metoksil.....	41
7. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Terhadap Bobot Pektin ..	45
8. Grafik Hubungan Suhu Dan Waktu Terhadap Kadar Air .....	46
9. Grafik Hubungan Suhu Dan Waktu Terhadap Kadar Abu.....	48
10. Grafik Hubungan Suhu dan Waktu Terhadap Berat Ekuivalen	49
11. Hubungan Suhu dan Waktu terhadap Kadar Metoksil .....	51
12. Hubungan Suhu dan Waktu terhadap Kadar Galakturonat ...	52
13. Hubungan Suhu dan Waktu terhadap Derajat Esterifikasi .....	54
14. Hubungan Antara Konsentrasi Pektin dengan Waktu Ekstraksi pada Variasi Suhu 70°C, 80 °C dan 90 °C .....	55
15. Hubungan $-\ln(C_S-C_A)$ dengan t untuk T=70oC.....	56
16. Hubungan $-\ln(C_S-C_A)$ dengan t untuk T=80oC.....	57
17. Hubungan $-\ln(C_S-C_A)$ dengan t untuk T=90°C .....	57
18. Hubungan antara Suhu Ekstraksi dengan Koefisien Transfer Massa .....	58
19. Bahan Baku Kulit Pisang Kepok Saat Dijemur.....	81
20. Kulit Pisang Dikeringkan Lebih Lanjut dengan Oven .....	81
21. Serbuk Kering Kulit Pisang Kepok .....	81
22. Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang .....	81
23. Penyaringan Filtrat .....	82
24. Pengendapan Pektin.....	82
25. Pencucian Pektin .....	82
26. Penyaringan Endapan Pektin .....	82

27.	Endapan Pektin Basah .....	82
28.	Pengeringan Pektin .....	82
29.	Endapan Pektin Kering.....	83
30.	Penimbangan Bobot Pektin .....	83
31.	Penentuan Kadar Air .....	83
32.	Penentuan Kadar Abu.....	83
33.	Penimbangan 0,5 g pektin + 1 g NaCl pada Penentuan BE ..	83
34.	Penambahan Indikator pp .....	84
35.	Titration dengan 0,1 N NaOH Pada Penentuan BE .....	84
36.	Hasil Titration dengan Titran 0,1 N NaOH.....	84
37.	Penambahan 25 ml HCl 0,25 N pada Hasil Titration Penentuan BE Untuk Analisa Kadar Metolsil.....	84
38.	Titration dengan 0,1 N NaOH.....	84
39.	Hasil Titration .....	84

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Surat Validasi Data .....	66
2. Data Pengamatan.....	68
3. Perhitungan .....	75
4. Dokumentasi Penelitian .....	81
5. Surat Keterangan.....	85
6. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA).....	86
7. Lembar Asistensi Laporan Akhir.....	88
8. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA) .....	90
9. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	91
10. Surat Keterangan Bebas Pinjaman .....	96