

# **SKRIPSI**

**PENGARUH TEMPERATUR, WAKTU DAN JENIS  
PELARUT TERHADAP KADAR METOKSI DAN  
KADAR ASAM GALAKTURONAT DARI HASIL  
EKSTRAKSI PEKTIN PADA KULIT BUAH  
PEPAYA (*CARICCA PAPAYA L.*)**



Disusun oleh :

Fatimah Febianti

2011102305050

**PROGRAM STRATA 1 TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA**

**JAKARTA RAYA**

**2015**



**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN KIMIA**

### **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fatimah Febianti

NPM : 2010.10.235.050

Jurusan : Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Temperatur, Waktu, dan Jenis pelarut terhadap kadar metoksi dan kadar asam galakturonat dari hasil ekstraksi pektin pada kulit buah papaya ( *carica papaya L* )

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

  
( Fatimah Febianti )

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGARUH TEMPERATUR, WAKTU DAN JENIS PELARUT  
TERHADAP KADAR METOKSI DAN KADAR ASAM GALAKTURONAT  
DARI HASIL EKSTRAKSI PEKTIN PADA KULIT BUAH PEPAYA (   
*CARICCA PAPAYA L* )**

Disusun Oleh

Nama : Fatimah Febianti

NPM : 2011.10.235.050

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi  
jurusan teknik kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Disetujui dan disahkan

Tanggal : 16 Agustus 2014

Pembimbing I



**Hernowo Widodo, Ir.MT**

Pembimbing II



**Mei Krismahariyanto, ST.,MM**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH TEMPERATUR, WAKTU DAN JENIS PELARUT  
TERHADAP KADAR METOKSI DAN KADAR ASAM GALAKTURONAT  
DARI HASIL EKSTRAKSI PEKTIN PADA KULIT BUAH PEPAYA  
(*CARICCA PAPAYA L.*)**

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Hernowo Widodo, Ir.,MT**

Penguji I

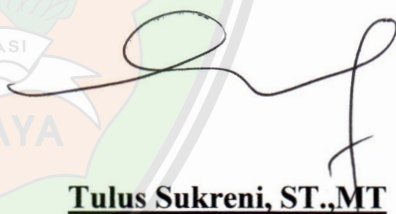


**Mei Krismahariyanto, ST.,MM**

Penguji II



**Dewi Murniati, S.Si.,M.Si**



**Tulus Sukreni, ST.,MT**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

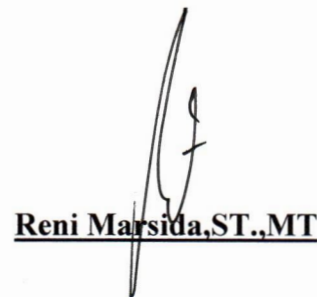
Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



**Ahmad Diponegoro, Ph. D**



**Reni Marsida, ST.,MT**



**PENGARUH TEMPERATUR, WAKTU DAN JENIS PELARUT  
TERHADAP KADAR METOKSI DAN KADAR ASAM GALAKTURONAT  
DARI HASIL EKSTRAKSI PEKTIN PADA KULIT BUAH PEPAYA  
(*CARICA PAPAYA L.*)**

**Fatimah Febianti (2011101235050)**

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta  
Raya

Jl Perjuangan Raya Bekasi Utara Telp : 021. 88955882

Email : [ffebiantijoko@gmail.com](mailto:ffebiantijoko@gmail.com)

**ABSTRAKSI**

Ekstraksi bahan perekat yang berada diantara jaringan sel pada kulit pepaya akan menghasilkan produk yang disebut pektin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh terhadap variable temperatur, waktu dan jenis pelarut yang digunakan terhadap kadar metoksi dan kadar galakturonat serta rendemen yang dihasilkan dari pengambilan pektin dari kulit buah pepaya. Kulit pepaya seberat 25gr ditambahkan pelarut asam klorida dan asam asetat dengan konsentrasi 0,02 N dalam volume 500ml. Kemudian dilakukan ekstraksi dengan metode refluks pada suhu pemanasan 80°C, 90°C, dan 100°C selama waktu 80, 100, dan 120 menit. Larutan hasil ekstraksi disaring untuk memisahkan ampas dan filtratnya. Ampas dibuang dan filtratnya diuapkan menjadi volume setengah dari volume sebelumnya pada suhu 95°C. Selanjutnya filtrat didinginkan dan ditambahkan etanol 96% sampai merata. Setelah tercampur merata filtrat didiamkan dalam keadaan tertutup selama 24jam. Endapan pektin yang dipisahkan, dicuci dengan etanol. Dari hasil penelitian diperoleh rendemen pektin sebesar 14,94% pada suhu 100°C dan waktu 120 menit dengan pelarut HCl. Kadar metoksil yang didapat pada penelitian terbesar 8,68 % pada temperatur 90°C dan waktu ekstraksi 120 menit dengan pelarut asam klorida. Kadar asam galakturonat yang didapat pada penelitian ini terbesar 100 % pada temperatur 90°C dan waktu ekstraksi 120 menit. Sehingga memenuhi spesifikasi mutu pektin komersial yaitu sebesar 65%. Untuk pengujian pektin dapat dilakukan kualitatif dan kuantitatif. Hasil uji kualitatif berdasarkan Farmakope, Indonesia edisi IV sesuai berdasarkan uji identifikasinya. Hasil uji FTIR juga membuktikan adanya gugus fungsi pektin yaitu O – H , C = O , C – O – C , C – O, C – H. Dan pada hasil uji LCMS membuktikan adanya asam galakturonat dan metoksi. Untuk kandungan galakturonat pada massa 193,0348 m/z. Untuk kandungan metoksi pada massa 31,0184 m/z.

Kata kunci : kulit pepaya, ekstraksi, pektin

# THE EFFECT OF TEMPERATURE, TIME AND TYPE SOLVENT ON METHOXY VALUE AND GALACTURONIC ACID VALUE FROM RESULT EXTRACTION PECTIN OF PAPAYA PEEL

**Fatimah Febianti (2011101235050)**

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta  
Raya

Jl Perjuangan Raya Bekasi Utara Telp : 021. 88955882

Email : [ffebiantijoko@gmail.com](mailto:ffebiantijoko@gmail.com)

## ABSTRACT

Extraction from adhesive substance between tissue the cells in the papaya peel would produce a product called pectin. The purpose of this research was to determine the effect in the variable temperature, time and type of solvent used toward methoxy value and galacturonic acid value and yield pectin resulting from removal of the pectin from papaya peel. Twenty five milligram of papaya peel added solvent chloride acid and acetic acid with concentration of 0,02 N in a volume of 500 mL. then the extraction with reflux method at the heating temperature 80°C, 90°C, and 100°C for a time of 80, 100, and 120 minutes. Extraction of the resulting solution was filtrated to separate concentrate and the filtrate. The concentrate discarded and the filtrate was pectin, pectin filtrate then heated at the temperature of 95°C until the volume obtain half then original volume. The filtrate cooled and added to 96% ethanol until evenly. After mixed filtrate was allowed to stand in a closed state 24 hours. The precipitate pectin then separated, washing with ethanol. From research result obtained optimum conditions of pectin of 14,94% at a temperature 100°C and 120 minutes with chlorida acid solvent. Methoxy value obtained in the largest this research of 8,68% at temperature 90°C and the extraction time of 120 minutes. Galacturonic acid obtained in the largest this research of 100% at temperature 90°C and the extraction time of 120 minutes. With the result that the quality specifications of commercial pectin in the amount of 65%. For testing can be done qualitative and quantitative. Qualitative test result based Pharmacopeia, Indonesia is the fourth edition of the appropriate test based on identification. FTIR test result also prove the functional groups of the pectin in O – H , C = O , C – O – C , C – O , C – H. And the test result prove their LC-MS galacturonic acid and methoxy. For galacturonic content is 193,0348 m/z. and for mass content of methoxy is 31,0184 m/z.

Keywords : papaya peel, extraction, pectin

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunianya sehingga penyusun bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul **”Pengaruh temperatur, waktu dan jenis pelarut terhadap kadar metoksi dan kadar asam galakturonat dari hasil ekstraksi pektin pada kulit buah pepaya (*carica papaya L*) ”**. Shalawat beriring salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat beliau sekalian.

Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan kurikulum pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara . Dan tentu saja skripsi ini tidak akan selesai tanpa ada dukungan dari berbagai pihak, baik selama kami di bangku perkuliahan ataupun pun pada saat penyusunan skripsi . Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Ucapan Terima Kasih ini penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Hernowo Widodo, MT selaku pembimbing I dan bapak Mei Krismaharyanto, ST, MM selaku pembimbing II yang telah dengan tekun, tulus, dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan karuniaNya kepadaku selama ini.



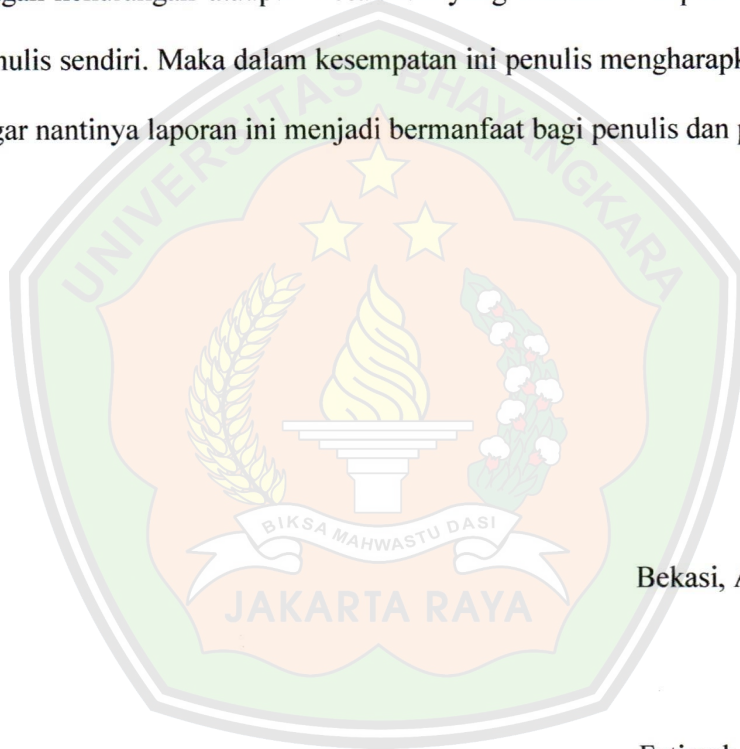
2. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Febrianto dan Ibunda Mahtumah tersayang yang selalu tak pernah berhenti mendukung penulis dan mencurahkan segala kasih sayangnya kepada penulis, atas doa yang selalu terucap dan pengorbanan beliau akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Adikku tersayang Ahmad Ismail dan Ahmad Fajri yang membantu penulis, menyediakan fasilitas-fasilitas yang dapat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini serta memberikan keceriaan dan menghadirkan senyum bahagia ditengah keluarga.
4. Bapak Ahmad Diponegoro, Ph.D Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bu Reni Marsidah, ST , MT. Selaku Kepala Program Studi Jurusan Tehnik Kimia Universitas Bhayangkara Bekasi yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk segera menyelesaikan Japenyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Kekasihku, Edi Joko Iskandar yang selalu melengkapi fasilitas yang membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, memberikan semangat, ide & perhatian yang tak ada habisnya.
8. Sahabatku Faradiba, Elsa Maesaroh, Dewi Eliyanti, Nerita, dan teman-teman Teknik Kimia angkatan 2011, serta rekan-rekan di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang banyak membantu



memberikan ide dan masukan serta setia menemani penulisa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini.

9. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu per satu namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis.

*Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat banyak kekurangan-kekurangan ataupun kesalahan yang disadari maupun tidak disadari oleh penulis sendiri. Maka dalam kesempatan ini penulis mengharapkan kritik dan saran agar nantinya laporan ini menjadi bermanfaat bagi penulis dan pembaca.*



Bekasi, Agustus 2015

Fatimah Febianti

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Analisis komposisi buah dan daun pepaya .....	13
<b>Tabel 2.2</b> Kandungan kimia tanaman pepaya .....	14
<b>Tabel 2.3</b> Standar mutu pektin berdasarkan mutu internasional pektin producers association .....	26
<b>Tabel 2.4</b> Jenis pelarut untuk ekstraksi .....	32
<b>Tabel 2.5</b> Daftar korelasi gugus fungsi pada spektra infrared .....	40
<b>Tabel 3.1</b> Rencana running .....	65
<b>Tabel 4.1</b> Yield pektin .....	67
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji kuantitatif untuk penentuan kadar metoksi dan kadar galakturonat .....	68
<b>Tabel 4.3</b> Hasil uji kualitatif rendemen .....	68
<b>Tabel 4.4</b> Komposisi senyawa pektin dari kulit buah pepaya untuk pelarut asam klorida.....	70
<b>Tabel 4.5</b> Komposisi senyawa pektin literatur .....	70
<b>Tabel 4.6</b> Komposisi senyawa pektin dari kulit buah pepaya untuk pelarut asam asetat .....	72
<b>Tabel 4.7</b> Komposisi senyawa pektin literatur .....	72

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAKSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	6
1.3. Batasan Masalah .....	7
1.4. Metode Penelitian .....	7
1.5. Tujuan Penelitian .....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	8
1.7 Sistematika Penulisan .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Pepaya</b>	
2.1.1. Pengertian Pepaya.....	11
2.1.2. Taksonomi Tanaman Pepaya ( <i>carica papaya</i> .L).....	12
2.1.3 Morfologi.....	12
2.1.4 Kandungan Kimia pada tanaman pepaya.....	14
2.1.5 Senyawa kandungan kulit buah pepaya .....	14
<b>2.2. Pektin</b>	
2.2.1 Pengertian dan sumber pektin.....	15
2.2.2. Struktur dan Komposisi kimia pektin .....	18



2.2.3 Sifat-sifat pektin.....	21
2.2.4. Metoksi.....	24
2.2.5 Asam gakturonat.....	25
2.2.6 Metode Ekstraksi pektin.....	26
2.2.7 Manfaat pektin.....	27
2.3. Ekstraksi .....	28
2.3.1 Tahap-tahap Ekstraksi.....	29
2.3.2 Pemilihan Pelarut.....	30
2.3.3 Refluks.....	32
2.4 Proses produksi pektin.....	28
2.5 Spektrofotometer Fourier Transform InfraRed.....	36
2.5.1 Mekanisme alat Spektrofotometer FTIR.....	39
2.5.2 Komponen alat Spektrofotometer InfraRed (instrument).....	42
2.6 Kromatografi Cair Massa Spektra (LC-MS).....	44
2.6.1. Mekanisme kerja LC-MS.....	49
2.6.2 Manfaat HPLC / LC-MS.....	52
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan waktu penelitian .....	54
3.2. Penentuan Variabel .....	54
3.3. Alat dan Bahan penelitian .....	
3.3.1. Alat untuk ekstraksi.....	55
3.2.2. Alat untuk uji kualitatif .....	56
3.2.3 Alat untuk uji kuantitatif.....	56
3.2.4 Alat tambahan .....	56
3.2.5 Bahan-bahan yang digunakan.....	57
3.3. Prosedur penelitian .....	57
3.4. Diagram Alir .....	
3.4.1. Tahap ekstraksi.....	62
3.4.2 Analisa penetapan kadar metoksi dan kadar asam galakturonat	63

3.4.3 Diagram alir uji kualitatif .....	64
3.5.Rencana Running.....	65
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1.Hasil penelitian.....	66
4.1.1. Yield Pektin.....	66
4.1.2 Hasil Uji FTIR.....	69
4.1.3 Hasil Uji LC-MS .....	73
4.2 Pembahasan	
4.2.1 Pengaruh temperatur dan waktu pemanasan terhadap yield pektin .....	79
4.2.2 Berat Ekivalen .....	82
4.2.3 Kadar Metoksi .....	83
4.2.4. Kadar Asam Galakturonat .....	85
4.3 Hasil Uji Anova .....	87
4.3.1 Pengaruh Temperatur dan waktu terhadap yield pektin .....	87
4.3.2 Pengaruh Jenis pelarut terhadap yield pektin .....	88
 <b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	90
5.2. Saran .....	91
DAFTAR PUSTAKA .....	92
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Struktur dinding sel tanaman .....	17
<b>Gambar 2.2</b> Struktur kimia asam $\alpha$ -galakturonat .....	19
<b>Gambar 2.3</b> Struktur kimia asam poligalakturonat .....	19
<b>Gambar 2.4</b> Rumus molekul pektin bermetoksil tinggi .....	20
<b>Gambar 2.5</b> Rumus molekul pektin bermetoksil rendah .....	20
<b>Gambar 2.6</b> Struktur Fungsional pektin .....	21
<b>Gambar 2.7</b> Ekstraksi metode refluks .....	33
<b>Gambar 2.8</b> Skema alat FTIR .....	38
<b>Gambar 2.9</b> Skema Spektrofotometer InfraRed .....	39
<b>Gambar 2.10</b> Aplikasi berbagai jenis teknik ionisasi LC-MS .....	47
<b>Gambar 2.11</b> Instrumen <i>liquid chromatography massa speka</i> (LC-MS) .....	49
<b>Gambar 2.12</b> Alur mekanisme kerja LC-MS .....	49
<b>Gambar 3.1</b> Rangkaian alat ekstraksi .....	55
<b>Gambar 3.2</b> Diagram alir ekstraksi .....	62
<b>Gambar 3.3</b> Penetapan kadar metoksi dan kadar asam galakturonat .....	63
<b>Gambar 3.4</b> Diagram alir uji kualitatif .....	64
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Uji FTIR asam klorida .....	69
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Uji asam asetat .....	71
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Uji spektrogram asam klorida .....	73
<b>Gambar 4.4</b> Kandungan galakturonat dalam spectrum pektin dengan pelarut asam klorida .....	74
<b>Gambar 4.5</b> Rumus bangun galakturonat untuk pelarut asam klorida.....	74
<b>Gambar 4.6</b> Kandungan metoksi dalam spectrum pektin untuk pelarut asam asetat .....	75
<b>Gambar 4.7</b> Rumus bangun metoksi untuk pelarut asam klorida .....	75



<b>Gambar 4.8</b>	Hasil uji spektogram asam asetat .....	76
<b>Gambar 4.9</b>	Kandungan asam galaturonat untuk pelarut asam asetat.....	77
<b>Gambar 4.10</b>	Rumus bangun galakturonat untuk pelarut asam asetat .....	77
<b>Gambar 4.11</b>	Kandungan metoksi dalam spektrum pektin untuk pelarut asam asetat .....	78
<b>Gambar 4.12</b>	Rumus bangun metoksi untuk pelarut asam asetat.....	78
<b>Gambar 4.13</b>	Hubungan suhu dan waktu terhadap yield pektin untuk HCl .....	79
<b>Gambar 4.14</b>	Hubungan suhu dan waktu terhadap yield pektin untuk pelarut $\text{CH}_3\text{COOH}$ .....	80
<b>Gambar 4.15</b>	Perbandingan jenis pelarut pada suhu $80^\circ\text{C}$ .....	81
<b>Gambar 4.16</b>	Perbandingan jenis pelarut pada suhu $90^\circ\text{C}$ .....	81
<b>Gambar 4.17</b>	Perbandingan jenis pelarut pada suhu $100^\circ\text{C}$ .....	81
<b>Gambar 4.18</b>	Hubungan suhu dan waktu terhadap kadar metoksi untuk pelarut HCl .....	83
<b>Gambar 4.19</b>	Hubungan suhu dan waktu terhadap kadar metoksi untuk pelarut $\text{CH}_3\text{COOH}$ .....	84
<b>Gambar 4.20</b>	Hubungan suhu dan waktu terhadap kadar galakturonat untuk pelarut HCl.....	85
<b>Gambar 4.21</b>	Hubungan suhu dan waktu terhadap kadar galakturonat untuk pelarut $\text{CH}_3\text{COOH}$ .....	86