

**OPTIMASI EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT RAMBUTAN BINJAI
(*Nephelium lappaceum*) METODE MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION
(MAE) DENGAN PELARUT ASAM SITRAT MENGGUNAKAN RESPONSE
SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI



Oleh :

TALITHA AYU DAFFA' ATHALLAH
NPM. 21033010002

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**OPTIMASI EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT RAMBUTAN BINJAI (*Nephellum
lappaceum*) METODE MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE)
DENGAN PELARUT ASAM SITRAT MENGGUNAKAN
RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI



Oleh:

TALITHA AYU DAFFA' ATHALLAH
NPM. 21033010002

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

**OPTIMASI EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT RAMBUTAN (*Nephellium lappaceum*) METODE MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE)
DENGAN PELARUT ASAM SITRAT MENGGUNAKAN
RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh:

TALITHA AYU DAFFA' ATHALLAH
NPM. 21033010002

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**Optimasi Ekstraksi Pektin Dari Kulit Rambut (Nephellum Lappaceum)
Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) Dengan Pelarut Asam Sitrat
Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)**

Disusun oleh:

TALITHA AYU DAFFA' ATHALLAH
NPM. 21033010002

**Telah dipertahankan dan diterima oleh penguji skripsi
Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 14 Mei 2025**

Pembimbing I

Pembimbing II

Luqman Agung W. S.TP., M.P.
NPT. 17119890318063

Dr. Muhammad Alfid K. S.P., M. Si
NIP. 199408222022031004

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Talitha Ayu Daffa' Athallah
NPM : 21033010002
Jurusan : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak-revisi) Laporan Penelitian dengan judul:
"OPTIMASI EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT RAMBUTAN BINJAI (*Nephelium lappaceum*) METODE *MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (MAE) DENGAN PELARUT ASAM SITRAT MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)"

Surabaya, 14 Mei 2025

Dosen Penguji

1.

Dr. drh. Ratna Yulistiani, M.P
NIP. 19620719 198803 2 001

2.

Anugerah Dany P, STP., MP.M.Sc
NIP. 198811082022031003

Dosen Pembimbing

1.

Luqman Agung W, S.TP., M.P.
NPT. 17119890318063

2.

Dr. Muhammad Alfid K, S.P., M. Si
NIP. 199408222022031004

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknologi Pangan

Dr. Rosida, S.TP., M.P
NIP. 19710219 202121 2 004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Talitha Ayu Daffa' Athallah
NPM : 21033010002
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'C9336AMX321908214'.

Talitha Ayu Daffa' Athallah
NPM. 21033010002

OPTIMASI EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*) METODE *MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (MAE) DENGAN PELARUT ASAM SITRAT MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)

TALITHA AYU DAFFA' ATHALLAH
NPM. 21033010002

INTISARI

Pektin merupakan polisakarida kompleks yang aplikasinya beragam seperti industri pangan, farmasi, dan kosmetik sebagai bahan pengental, penstabil, dan pengemulsi. Metode ekstraksi seperti ekstraksi konvensional memiliki banyak kekurangan, sehingga metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE) menjadi salah satu alternatif yang lebih efisien. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tiga variabel independen yakni daya *microwave*, waktu ekstraksi dan rasio pelarut asam sitrat untuk mengoptimalkan kombinasi variabel terbaik sehingga dapat menghasilkan respons yang optimal diantaranya rendemen, berat ekuivalen, kadar asam galakturonat, kadar metoksil dan derajat esterifikasi sesuai dengan analisis data secara kuantitatif menggunakan desain percobaan *Response Surface Methodology-Central Composite Design* (RSM-CCD) dengan perangkat lunak *Design expert*. Hasil verifikasi optimal dari kombinasi daya *microwave* 540 Watt, waktu ekstraksi 11 menit dengan rasio pelarut 1:20 w/v. Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi variabel tersebut secara optimal menghasilkan rendemen (10,97%), berat ekuivalen yang memenuhi standar IPPA (720,006 mg), kadar asam galakturonat (79,34%), derajat esterifikasi (50,1%) dan kadar metoksil <7% (6,98%). Hasil karakterisasi pektin tersebut menunjukkan bahwa pektin kulit rambutan binjai dengan metode MAE termasuk kategori *Low Methoxyl Pectin* (LMH). Selain itu, analisis karakterisasi kimia pektin meliputi kadar air (8,7%) dan kadar abu (5,28%). Adapun uji secara kualitatif menggunakan analisis FTIR dengan hasil gugus fungsi hidroksil ($3467,26\text{ cm}^{-1}$), alkil ($2926,52\text{ cm}^{-1}$), haloalkana ($1457,17\text{ cm}^{-1}$) eter ($1018,99\text{--}1150\text{ cm}^{-1}$), karboksilat ($1738,91\text{ cm}^{-1}$) dan karbonil ($1638,92\text{ cm}^{-1}$). Seluruh hasil analisis pektin kulit rambutan binjai telah memenuhi standar IPPA.

Kata kunci: Pektin, Kulit Rambutan Binjai, *Microwave Assisted Extraction*, *Response Surface Methodology*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal penelitian dengan judul “Optimasi Proses Ekstraksi Pektin dari Kulit Rambutan (*Nephelium lappaceum*) dengan Pelarut Asam Sitrat Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)”. Tujuan dari penyusunan proposal penelitian ini tidak lain untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan proposal penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur atas arahan yang diberikan.
2. Ibu Dr. Rosida, S. TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur atas arahan yang diberikan.
3. Bapak Luqman Agung Wicaksono, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan penelitian ini yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran selama penyusunan proposal penelitian.
4. Bapak Dr. Muhammad Alfid Kurnianto, S.P., M.Si selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan penelitian ini yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran selama penyusunan proposal penelitian.
5. Ibu Dr. drh. Ratna Yulistiani, M.P selaku Dosen Penguji I Seminar Penelitian atas kesediaan waktu dan dukungan moral yang diberikan.
6. Bapak Anugerah Dany Priyanto, S.TP., M.P., M.Sc selaku Dosen Penguji II Seminar Penelitian atas kesediaan waktu dan dukungan moral yang diberikan
7. Orang tua dan segenap keluarga atas segala doa, dorongan dan dukungan materiil yang diberikan kepada penulis untuk melewati masa sulit hingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
8. Raihanah, Ganes, Helena, Devianra, Intan dan Vidi yang telah memberikan support sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.

9. Canaya Fitrahnti dan Jacynda Valiant yang telah selalu hadir dan mendukung saat penulis membutuhkan support dalam penelitian.
10. Seseorang yang tidak bisa disebutkan namanya yang telah mengorbankan tenaga dan waktunya untuk membantu penulis hingga penelitian selesai.

Demikian penelitian ini disusun, semoga dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu di Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran yang membangun terus penulis harapkan

Surabaya, 10 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pektin.....	4
B. Sumber dan Kegunaan Pektin	7
C. Atribut Penentu Kualitas Pektin.....	8
D. Kulit Rambutan	14
E. Ekstraksi Konvensional	19
F. <i>Green Extraction</i>	23
G. <i>Microwave Assisted Extraction (MAE)</i>	25
H. Faktor yang Memengaruhi <i>Microwave Assisted Extraction (MAE)</i>	29
I. Asam Sitrat.....	35
J. <i>Response Surface Methodology (RSM)</i>	37
K. Analisis Keputusan.....	44
L. Landasan Teori.....	44
M. Hipotesis	48
BAB III METODOLOGI.....	49
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	49

B. Bahan yang digunakan	49
C. Alat yang Digunakan.....	49
D. Metode Penelitian	49
E. Parameter yang Diamati	54
F. Prosedur Penelitian	54
BAB IV PEMBAHASAN	61
A. Bahan Baku	61
B. Penelitian Pendahuluan Esktraksi Pektin Kulit Rambutan Binjai	62
1. Daya <i>Microwave</i> Terbaik terhadap Rendemen Pektin	62
2. Waktu Esktraksi Terbaik terhadap Rendemen Pektin	64
3. Rasio Pelarut Terbaik terhadap Rendemen Pektin	65
C. Optimasi Proses Ekstraksi Pektin Kulit Rambutan Binjai.....	66
D. Analisis Respons Rendemen Pektin	75
1. Evaluasi Model Respons Rendemen Pektin.....	75
2. Analysis of Variances (ANOVA) Respons Rendemen Pektin.....	76
3. Pengaruh Daya <i>Microwave</i> , Waktu Ekstraksi, dan Rasio Pelarut.....	
Asam Sitrat terhadap Rendemen Pektin	79
E. Analisis Respons Berat Ekuivalen Pektin.....	86
1. Evaluasi Model Respons Berat Ekuivalen Pektin	86
2. Analysis of Variances (ANOVA) Respons Berat Ekuivalen Pektin	87
3. Pengaruh Daya <i>Microwave</i> , Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut.....	
terhadap Berat Ekuivalen Pektin	90
F. Analisis Respons Asam Galakturonat Pektin	96
1. Evaluasi Model Respons Asam Galakturonat Pektin	96
2. Analysis of Variance (ANOVA) Respons Asam Galakturonat.....	
Pektin.....	98
3. Pengaruh Daya <i>Microwave</i> , Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut.....	
terhadap Asam Galakturonat Pektin	100

G. Analisis Respons Kadar Metoksil Pektin	108
1. Evaluasi Model Respons Kadar Metoksil Pektin.....	108
2. Analysis of Variances (ANOVA) Respons Kadar Metoksil Pektin.....	109
3. Pengaruh Daya <i>Microwave</i> , Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut..... terhadap Kadar Metoksil Pektin.....	112
H. Analisis Respons Derajat Esterifikasi Pektin	119
1. Evaluasi Model Respons Derajat Esterifikasi Pektin.....	119
2. Analysis of Variances (ANOVA) Respons Derajat Esterifikasi..... Pektin.....	120
3. Pengaruh Daya <i>Microwave</i> , Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut..... terhadap Derajat Esterifikasi Pektin	123
I. Optimasi Respons pada <i>Central Composite Design</i> (CCD)	129
J. Verifikasi Kondisi Optimum Hasil Prediksi Model dan Model Aktual	131
K. Karakterisasi Kimia Pektin Optimum	132
1. Kadar Air	132
2. Kadar Abu	133
3. Analisis Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR).....	134
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	138
A. Kesimpulan	138
B. Saran	138
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN.....	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Dinding sel primer dari tumbuhan	4
Gambar 2.	Struktur molekul pektin	7
Gambar 3.	Struktur Pektin dengan Kadar Metoksil yang Rendah	12
Gambar 4.	Struktur Pektin dengan Kadar Metoksil yang Tinggi	13
Gambar 5.	Bagian-bagian dari Buah Rambutan	15
Gambar 6.	Pola pengelompokan karakter rambutan berdasarkan	
	ketebalan kulit berbagai varietas buah rambutan	17
Gambar 7.	Persentase ekspor buah tropis Indonesia ke negara tujuan	18
Gambar 8.	Skema Ekstraksi Pektin dengan Berbagai Metode Ekstraksi	24
Gambar 9.	Mekanisme Perpindahan Panas dan Massa	27
Gambar 10.	Mekanisme Kerusakan Dinding Sel dengan Metode Ekstraksi	
	MAE	28
Gambar 11.	Seperangkat Alat Ekstraksi menggunakan	29
Gambar 12.	Struktur Kimia Asam Sitrat	36
Gambar 13.	Desain Faktorial	39
Gambar 14.	Desain Box-Behnken (BBD)	40
Gambar 15.	Desain Komposit Sentral (CCD)	41
Gambar 16.	Visualisasi Model Grafik Tiga Dimensi (3D) RSM	43
Gambar 17.	Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Kulit Rambutan Binjai	
	Modifikasi Sofiyanti dkk, (2022) dan Wahyurindi dkk., (2023)	56
Gambar 18.	Penentuan Hasil Terbaik Daya <i>Microwave</i> Modifikasi	57
Gambar 19.	Penentuan Hasil Terbaik Waktu Ekstraksi Modifikasi	58
Gambar 20.	Penentuan Hasil Terbaik Rasio Pelarut Ekstraksi Modifikasi	
	Prasetyo dkk., (2023) dan Rodsamran et al., (2019)	59
Gambar 21.	Diagram Optimasi Pektin Kulit Rambutan Binjai Menggunakan	
	Metode RSM Modifikasi Breigh dan Luti (2021)	60
Gambar 22.	Pengaruh Daya <i>Microwave</i> terhadap Rendemen Pektin	63
Gambar 23.	Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Pektin	64
Gambar 24.	Pengaruh Rasio Pelarut terhadap Rendemen Pektin	65
Gambar 25.	Histogram Hasil Pengujian Rendemen Pektin	68
Gambar 26.	Histogram Hasil Pengujian Berat Ekuivalen Pektin	69
Gambar 27.	Histogram Hasil Pengujian Kadar Metoksil Pektin	71
Gambar 28.	Histogram Hasil Pengujian Kadar Asam Galakturonat Pektin	72

Gambar 29. Histogram Hasil Pengujian Derajat Esterifikasi Pektin	74
Gambar 30. Grafik Normal Plots of Residuals Respons Rendemen	80
Gambar 31. Grafik 2-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Rendemen: Daya <i>microwave</i> -Waktu ekstraksi (a), Daya..... <i>microwave</i> -rasio pelarut (b), dan waktu ekstraksi-rasio..... pelarut (c).....	82
Gambar 32. Grafik 3-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Rendemen: Daya <i>microwave</i> -waktu ekstraksi (a), Daya..... <i>microwave</i> -rasio pelarut (b) dan waktu ekstraksi-rasio..... pelarut (c).....	83
Gambar 33. Grafik Normal Plots of Residuals Respons Berat Ekuivalen	90
Gambar 34. 2-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons Berat..... Ekuivalen: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a), Daya..... <i>microwave</i> -Rasio pelarut (b), dan Waktu ekstraksi-Rasio..... pelarut (c).....	92
Gambar 35. 3-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons Berat..... Ekuivalen: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a), Daya..... <i>microwave</i> -Rasio pelarut (b), dan Waktu ekstraksi-Rasio..... pelarut (c).....	94
Gambar 36. Grafik Normal Plots of Residuals Respons Asam Galakturonat ...	101
Gambar 37. 2-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons Asam..... Galakturonat: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a), Daya..... <i>microwave</i> -Rasio pelarut (b), dan Waktu ekstraksi-Rasio..... pelarut (c).....	103
Gambar 38. Grafik 3-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Asam Galakturonat: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a),..... Daya <i>microwave</i> -rasio pelarut (b), dan Waktu ekstraksi-rasio..... pelarut (c).....	105
Gambar 39. Grafik Normal Plots of Residuals Respons Kadar Metoksil.....	112
Gambar 40. Grafik 2-Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Kadar Metoksil: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a),..... Daya <i>microwave</i> -Rasio pelarut (b), dan Waktu ekstraksi-Rasio..... pelarut (c).....	114

Gambar 41.	Grafik 3-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Kadar Metoksil: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a), Daya..... <i>microwave</i> -Rasio pelarut (b), dan Waktu ekstrasi-Rasio..... pelarut (c).....	116
Gambar 42.	Grafik Normal Plots of Residuals Respons Derajat Esterifikasi....	123
Gambar 43.	Grafik 2-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Derajat Esterifikasi: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a),..... Daya <i>microwave</i> -rasio pelarut(b), dan Waktu ekstrasi-rasio..... pelarut (c).....	124
Gambar 44.	Grafik 3-D Surface Interaksi Ketiga Faktor terhadap Respons..... Derajat Esterifikasi: Daya <i>Microwave</i> -Waktu Ekstraksi (a),..... Daya <i>microwave</i> -Rasio pelarut (b), dan Waktu ekstrasi-Rasio..... pelarut (c).....	126
Gambar 45.	Spektra FTIR Pektin Optimum Kulit Buah Rambutan Binjai	135
Gambar 46.	Spektra FTIR Pektin Komersil Kulit Buah Jeruk Merk Tepung..... "Pektin Kita".....	135
Gambar 47.	Spektra FTIR Pektin Kulit Buah Naga Merah Metode MAE	135

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Standar Mutu Pektin Berdasarkan Standar Mutu International.....	
	Pectin Producers Association (IPPA).....	6
Tabel 2.	Komposisi Struktural Pektin	10
Tabel 3.	Nilai Derajat Esterifikasi Ekstraksi Pektin dari Berbagai Sumber.....	
	Pektin dan Metode Ekstraksi.....	11
Tabel 4.	Persentase berat setiap bagian buah rambutan	15
Tabel 5.	Komposisi Kimia Kulit Rambutan	16
Tabel 6.	Hasil Uji Rendemen Pektin Kulit Rambutan dengan Metode.....	
	Konvensional	21
Tabel 7.	Yield Pektin dan Derajat Metoksil dari Berbagai Sumber dengan.....	
	Metode Ekstraksi Konvensional	22
Tabel 8.	Perbandingan Hasil Rendemen Pektin antara Metode.....	
	Konvensional dengan Metode <i>Microwave Assisted Extraction</i>	
	(MAE) dari Berbagai Kulit Buah	26
Tabel 9.	Penelitian Terdahulu Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap.....	
	Rendemen Pektin Metode MAE	30
Tabel 10.	Penelitian Terdahulu Pengaruh Rasio Pelarut terhadap.....	
	Rendemen Pektin Metode MAE	31
Tabel 11.	Penelitian Terdahulu Pengaruh Daya <i>Microwave</i> terhadap.....	
	Rendemen Pektin Metode MAE	32
Tabel 12.	Kombinasi Faktor Perlakuan dari <i>Design expert</i> 13.....	53
Tabel 13.	Kandungan Kimia Tepung Kulit Rambutan Binjai	61
Tabel 14.	Hasil Analisis Hubungan antara Faktor dan Respon Pektin.....	67
Tabel 15.	Data Hasil Sequential Model Sum of Squares Respons.....	
	Rendemen Pektin	75
Tabel 16.	Data Hasil Model Summary Statistics Respons Rendemen	76
Tabel 17.	Data Hasil ANOVA Respons Rendemen	77
Tabel 18.	Data Hasil <i>Fit Statistics</i> Respons Rendemen	78
Tabel 19.	Data Hasil Sequential Model Sum of Squares Respons Berat.....	
	Ekuivalen	86
Tabel 20.	Data Hasil Model Summary Statistics Respons Berat Ekuivalen.....	87
Tabel 21.	Data Hasil ANOVA Respons Berat Ekuivalen	88
Tabel 22.	Data Hasil <i>Fit Statistics</i> Berat Ekuivalen	89

Tabel 23. Data Hasil Sequential Model Sum of Squares Respons Kadar.....	
GalA	97
Tabel 24. Data Hasil Model Summary Statistics Respons Kadar GalA	97
Tabel 25. Data Hasil ANOVA Respons Kadar GalA	98
Tabel 26. Data Hasil <i>Fit Statistics</i> Kadar GalA.....	99
Tabel 27. Data Hasil Sequential Model Sum of Squares Respons Kadar.....	
Metoksil	108
Tabel 28. Data Hasil Model Summary Statistics Respons Kadar Metoksil	109
Tabel 29. Data Hasil ANOVA Respons Kadar Metoksil	110
Tabel 30. Data Hasil <i>Fit Statistics</i> Kadar Metoksil.....	111
Tabel 31. Data Hasil Sequential Model Sum of Squares Respons Derajat.....	
Esterifikasi	119
Tabel 32. Data Hasil Model Summary Statistics Respons Derajat Esterifikasi .	120
Tabel 33. Data Hasil ANOVA Respons Derajat Esterifikasi	121
Tabel 34. Data Hasil <i>Fit Statistics</i> Derajat Esterifikasi.....	122
Tabel 35. Batasan Variabel dan Tingkat Prioritas.....	130
Tabel 36. Solusi Titik Optimum Pektin	130
Tabel 37. Hasil Verifikasi Aktual dan Prediksi	131
Tabel 38. Hasil Pengujian Kadar Air Pektin Optimum	132
Tabel 39. Data Hasil Pengujian Kadar Abu	133
Tabel 40. Data Hasil Analisis Gugus Fungsi Pektin Optimum dengan FTIR.....	136

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Metode Analisis	155
Lampiran 2.	Tabel Analisis Respon Rendemen dari <i>Design expert</i> 13	158
Lampiran 3.	Tabel Analisis Respon Berat Ekuivalen dari <i>Design expert</i> 13...	159
Lampiran 4.	Tabel Analisis Respon Kadar Asam Galakturonat dari.....	160
Lampiran 5.	Tabel Analisis Respon Kadar Metoksil dari <i>Design expert</i> 13	161
Lampiran 6.	Tabel Analisis Respon Derajat Esterifikasi dari Design..... Expert 13	162
Lampiran 7.	Tabel Solusi dan Verifikasi Pektin Kulit Rambutan MAE..... Optimum	163
Lampiran 8.	Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu Tepung Kulit Rambutan	164
Lampiran 9.	Hasil Uji FTIR Pektin Kering.....	165
Lampiran 10.	Proses Pembuatan Tepung Kulit Rambutan sebagai..... Sampel Ekstraksi	166
Lampiran 11.	Proses Ekstraksi MAE Pektin Kulit Rambutan Binjai	167
Lampiran 12.	Hasil Ekstraksi Pektin Tahap Pendahuluan	169