

**EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DARI DAUN ASAM JAWA METODE
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) DENGAN OPTIMASI
MENGUNAKAN RESPON SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI



Oleh:

NUR AGUSTIN HIDAYATI

NPM. 20033010076

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DARI DAUN ASAM JAWA METODE
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) DENGAN OPTIMASI
MENGUNAKAN RESPON SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI



Oleh:

NUR AGUSTIN HIDAYATI

NPM. 20033010076

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DARI DAUN ASAM JAWA METODE
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) DENGAN OPTIMASI
MENGUNAKAN RESPON SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

NUR AGUSTIN HIDAYATI

NPM. 20033010076

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DARI DAUN ASAM JAWA METODE
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) DENGAN OPTIMASI
MENGUNAKAN RESPON SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

Disusun oleh :

NUR AGUSTIN HIDAYATI
NPM. 20033010076

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan
Nasional "Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 07 Agustus 2024

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, MP
NIP. 19630708 198903 2 002

Pembimbing II



Luqman Agung Wicaksono, S.TP., MP
NPT. 171 1989 0318 063

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



Prof. Dr. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001




KETERANGAN REVISI


Mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

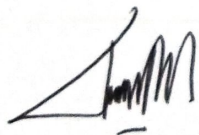
Nama : Nur Agustin Hidayati
NPM : 20033010076
Jurusan : Teknologi Pangan

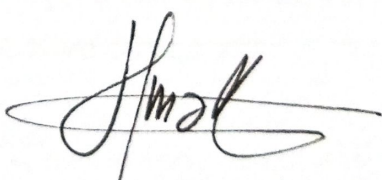
Telah mengerjakan (revisi/tidak revisi) Laporan Penelitian dengan judul:
**"EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DARI DAUN ASAM JAWA METODE
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) DENGAN OPTIMASI
MENGUNAKAN RESPON SURFACE METHODOLOGY (RSM)"**

Surabaya, 16 Agustus 2024

1. 
Dosen Penguji
Anugerah Dany P., S.TP., MP., M.Sc
NIP. 19881108 202203 1 003

1. 
Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, MP
NIP. 19630708 198903 2 002

2. 
Andre Yusuf Trisna Putra, S.TP., MSc
NIP: 19891217 202406 1 002

2. 
Luqman Agung Wicaksono, S.TP., MP
NPT. 171 1989 0318 063

Mengetahui,
Koordinator Program studi
Teknologi Pangan



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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Agustin Hidayati
NIM : 20033010076
Fakultas /Program Studi : Teknik dan Sains/Teknologi Pangan
Judul Skripsi : Ekstraksi Komponen Bioaktif dari Daun Asam Jawa Metode Microwave Assisted Extraction (MAE) dengan Optimasi menggunakan Respon Surface Methodology (RSM)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 02 September 2024

Yang Menyatakan



(Nur Agustin Hidayati)

**EKSTRAKSI KOMPONEN BIOAKTIF DARI DAUN ASAM JAWA METODE
MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) DENGAN OPTIMASI
MENGUNAKAN *RESPON SURFACE METHODOLOGY* (RSM)**

NUR AGUSTIN HIDAYATI

NPM. 20033010076

INTISARI

Daun asam jawa mengandung banyak senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh yang dapat dimanfaatkan menjadi ekstrak. Pada umumnya metode yang sering digunakan untuk proses ekstraksi yaitu metode ekstraksi konvensional seperti reflux, infusa ataupun maserasi. Metode ekstraksi konvensional kurang optimal dalam mengekstraksi senyawa bioaktif, memerlukan waktu yang panjang dan memerlukan energi panas yang berlebihan. Ekstraksi metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) menjadi fokus utama pada penelitian ini untuk mengetahui kondisi optimum ekstraksi metode MAE dalam mengekstrak komponen bioaktif berupa fenol, flavonoid dan mengetahui potensi aktivitas antioksidan daun asam jawa. Penelitian ini menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mengoptimasi proses ekstraksi dengan variabel daya (360, 450, 540 watt), waktu (3,4,5 menit) dan rasio bahan terhadap pelarut (1:10, 1:20, 1:30). Pada penelitian ini juga menggunakan ekstraksi konvensional metode infusa sebagai pembandingan. Data yang diperoleh diuji menggunakan aplikasi *Design Expert* 13. Kondisi optimum proses ekstraksi diperoleh dengan daya 540 watt selama 5 menit dengan rasio bahan terhadap pelarut 1:10 Hasil verifikasi kondisi optimum pada ekstraksi daun asam jawa metode *microwave assisted extraction* diperoleh kadar sebesar 3688.22 mg GAE/L, kadar flavonoid sebesar 191.297 mg QE/L, aktivitas antioksidan dengan pengujian DPPH sebesar 133.16 mg AEAC/L dan aktivitas antioksidan dengan pengujian FRAP sebesar 780.357 mg AEAC/L. Hasil ekstraksi metode *microwave assisted extraction* memiliki nilai kadar fenol, kadar flavonoid, aktivitas antioksidan DPPH dan FRAP lebih tinggi dibandingkan ekstraksi infusa.

Kata Kunci: Daun Asam Jawa, *Microwave Assisted Extraction* (MAE), RSM

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian mengenai “Ekstraksi Komponen Bioaktif dari Daun Asam Jawa Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan Optimasi Menggunakan *Respon Surface Methodology* (RSM)” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk melengkapi persyaratan kurikulum yang harus dijalani guna menyelesaikan studi tingkat Strata 1 Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada proses penyusunan skripsi tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini tidaklah lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, pengarahan, dukungan dan doa dari berbagai pihak selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi. Ucapan terimakasih atas bantuan dan bimbingan selama persiapan dan pelaksanaan penelitian ini hingga selesainya penelitian, penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Rosida, S.TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, M.P. selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan dalam penyusunan laporan hasil penelitian
4. Luqman Agung W., S.TP. selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan dalam penyusunan skripsi
5. Anugerah Dany P., S.TP., M.P., M.Sc. selaku Dosen Penguji seminar proposal dan hasil yang telah memberikan saran serta masukan dalam penyusunan skripsi
6. Dr. Muhammad Alfid K., S.Pi, M.Si selaku Dosen Penguji seminar proposal yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi serta kepercayaannya untuk menjalankan proyek penelitian
7. Andre Yusuf Trisna Putra, S.TP., M.Sc selaku Dosen Penguji seminar hasil yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi

8. Ayah, Ibu, kakak dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan setiap langkah penulis, memberikan dukungan material dan spiritual, serta semangat kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman Teknologi Pangan 2020 khususnya Sofia, Nurfadhila, Untsa, Churiyah, Pinta yang telah membantu penelitian, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis
10. Wasila dan Hesti yang telah memberikan semangat dan dukungan atas penulisan skripsi ini
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga penulisan ini bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan wawasan serta pengetahuan yang lebih maju di masa yang akan datang.

Surabaya, 13 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tanaman Asam Jawa.....	4
B. Komponen Bioaktif pada Daun Asam Jawa.....	4
C. Aktivitas Antioksidan.....	7
D. Jenis Pengujian antioksidan	8
E. Ekstraksi.....	12
1. Ekstraksi Konvensional.....	13
2. Ekstraksi Modern <i>Metode Microwave Assisted Extraction</i>	14
F. Optimasi menggunakan <i>Response Surface Methodology</i>	18
G. Landasan Teori	20
H. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
B. Bahan Penelitian	22
C. Alat Penelitian	22
D. Metodologi Penelitian	22
E. Parameter yang Diamati.....	24
F. Prosedur Penelitian	24
1. Proses pembuatan Simplisia Kering.....	24
2. Proses Ekstraksi Konvensional Metode Infusa.....	25
3. Proses MAE Penentuan Daya, Waktu dan Rasio Bahan.....	26
4. Optimasi proses dengan <i>Response Surface Methodology</i> (RSM).....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33

A. Karakteristik Bahan Baku	33
B. Optimasi Ekstrak Daun Asam Jawa.....	34
C. Analisis Respon Kadar Fenol	40
D. Analisis Respon Kadar Flavonoid	50
E. Analisis Respon Aktivitas Antioksidan metode DPPH.....	59
F. Analisis Respon Aktivitas Antioksidan metode FRAP	68
G. Optimasi Respon pada Desain Komposit Terpusat	77
H. Verifikasi Hasil Prediksi Model dengan Model Aktual.....	79
I. Perbandingan Perlakuan Optimum dengan Ekstraksi Konvensional.....	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kajian Eksplorasi Penelitian Ekstraksi Daun Asam Jawa.....	7
Tabel 2. Kajian Eksplorasi Penelitian Ekstraksi Daun Asam Jawa.....	15
Tabel 3. Desain penelitian yang disarankan <i>software Design Expert 13</i>	32
Tabel 4. Data Hasil Analisa pada Simplisia Daun Asam Jawa.....	33
Tabel 5. Data Hasil Penelitian Respon Pengacakan <i>Software</i>	35
Tabel 6. Data <i>Sequential Sum of Squares</i> Respon Kadar Fenol	41
Tabel 7. Data <i>Uji Ketidaktepatan</i> Respon Kadar Fenol.....	42
Tabel 8. Data Model <i>Summary Statistic</i> Respon Kadar Fenol	42
Tabel 9. Data Hasil ANOVA Respon Kadar Fenol	44
Tabel 10. Data <i>Sequential Sum of Squares</i> Respon Kadar Flavonoid	50
Tabel 11. Data <i>Uji Ketidaktepatan</i> Respon Kadar Flavonoid	51
Tabel 12. Data Model <i>Summary Statistic</i> Respon Kadar Flavonoid	52
Tabel 13. Data Hasil ANOVA Respon Kadar Flavonoid.....	53
Tabel 14. Data <i>Sequential Sum of Squares</i> Respon Akt Antioksidan DPPH.....	59
Tabel 15. Data <i>Uji Ketidaktepatan</i> Respon Akt Antioksidan DPPH.....	60
Tabel 16. Data Model <i>Summary Statistic</i> Respon Akt Antioksidan DPPH	61
Tabel 17. Data Hasil ANOVA Respon Aktivitas Antioksidan DPPH	62
Tabel 18. Data <i>Sequential Sum of Squares</i> Respon Akt Antioksidan FRAP.....	69
Tabel 19. Data <i>Uji Ketidaktepatan</i> Respon Aktivitas Antioksidan FRAP	69
Tabel 20. Data Model <i>Summary Statistic</i> Respon Akt Antioksidan FRAP.....	70
Tabel 21. Data Hasil ANOVA Respon Aktivitas Antioksidan FRAP.....	71
Tabel 22. Batasan Variabel terhadap Respon Optimum	78
Tabel 23. Solusi Titik Optimum Hasil Penentuan <i>Design Expert 13</i>	78
Tabel 24. Prediksi Solusi Optimum dan Minimum.....	79
Tabel 25. Nilai Prediksi dan Nilai Hasil Verifikasi.....	80
Tabel 26. Perbandingan Ekstraksi MAE Optimum dengan Ekstraksi Infusa	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Asam Jawa.....	4
Gambar 2. Bentuk radikal DPPH menjadi non radikal	9
Gambar 3. Bentuk reaksi dari $[\text{Fe(III)(TPTZ)}_2]^{3+}$ menjadi $[\text{Fe(II)(TPTZ)}_2]^{2+}$	10
Gambar 4. Ekstraksi Konvensional dan Ekstraksi Microwave.....	16
Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Simplisia Kering	25
Gambar 6. Diagram Alir Proses ekstraksi konvensional Metode Infusa.....	26
Gambar 7. Diagram Alir Penentuan Daya Ekstraksi Terbaik	27
Gambar 8. Diagram Alir Penentuan Waktu Ekstraksi Terbaik.....	28
Gambar 9. Diagram Alir Penentuan Rasio Bahan terhadap Pelarut Terbaik..	29
Gambar 10. Diagram Alir Optimasi Ekstraksi dengan RSM.....	30
Gambar 11. Histogram Hasil Analisis Respon Kadar Fenol.....	38
Gambar 12. Histogram Hasil Analisis Respon Kadar Flavonoid	39
Gambar 13. Histogram Hasil Analisis Respon Aktivitas Antioksidan DPPH...39	39
Gambar 14. Histogram Hasil Analisis Respon Aktivitas Antioksidan FRAP ...40	40
Gambar 15. Grafik <i>Normal Plot Residual</i> Respon Kadar Fenol	46
Gambar 16. Grafik Kontur Respon Kadar Fenol.....	48
Gambar 17. Grafik 3D Respon Kadar Fenol.....	49
Gambar 18. Grafik <i>Normal Plot Residual</i> Respon Kadar Flavonoid.....	55
Gambar 19. Grafik Kontur Respon Kadar Flavonoid	57
Gambar 20. Grafik 3D Respon Kadar Flavonoid	58
Gambar 21. Grafik <i>Normal Plot Residual</i> Respon Akt Antioksidan DPPH	65
Gambar 22. Grafik Kontur Respon Aktivitas Antioksidan DPPH	66
Gambar 23. Grafik 3D Respon Aktivitas Antioksidan DPPH.....	67
Gambar 24. Grafik <i>Normal Plot Residual</i> Respon Akt Antioksidan FRAP.....	74
Gambar 25. Grafik Kontur Respon Aktivitas Antioksidan FRAP	75
Gambar 26. Grafik 3D Respon Aktivitas Antioksidan FRAP	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis	93
Lampiran 2. Data Kadar Air Bahan Baku	96
Lampiran 3. Data Kadar Fenol Penentuan Batas.....	97
Lampiran 4. Data Kadar Fenol Perlakuan (Run)	100
Lampiran 5. Hasil Analisis Kadar fenol Perlakuan (Run).....	102
Lampiran 6. Data Kadar Flavonoid Perlakuan (Run).....	106
Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar flavonoid Perlakuan (Run)	107
Lampiran 8. Data Aktivitas Antioksidan Metode DPPH Perlakuan (Run)	111
Lampiran 9. Hasil Analisis Akt. Antioksidan DPPH Prerlakuan (Run).....	113
Lampiran 10. Data Aktivitas Antioksidan Metode FRAP Perlakuan (Run) ...	116
Lampiran 11. Hasil Analisis Akt. Antioksidan FRAP Perlakuan (Run)	117
Lampiran 12. Data Solusi Optimasi.....	121
Lampiran 13. Hasil Verifikasi Hasil Optimasi.....	124
Lampiran 14. Data Analisis Ekstraksi Infusa	126
Lampiran 15. Dokumentasi Pembuatan Simplisia.....	127
Lampiran 16. Dokumentasi Pengujian Bahan Baku	128
Lampiran 17. Dokumentasi Pengujian Penentuan Batas RSM	129
Lampiran 18. Dokumentasi Pengujian pada Optimasi dan Verifikasi	130
Lampiran 19. Dokumentasi Ekstraksi Infusa	131