

**KARAKTERISASI PEKTIN HASIL EKSTRAKSI DARI KULIT ARI KEDELAI
(*Glycine max. L*) MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION* (Kajian Daya Listrik dan Waktu Ekstraksi)**

SKRIPSI



Disusun oleh:

ADYANI PARAHITA LESTARI
NPM. 17033010030

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

**KARAKTERISASI PEKTIN HASIL EKSTRAKSI DARI KULIT ARI KEDELAI
(*Glycine max. L*) MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION* (Kajian Daya Listrik dan Waktu Ekstraksi)**

SKRIPSI

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

Oleh:

ADIYANI PARAHITA LESTARI
NPM. 17033010030

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

KARAKTERISASI PEKTIN HASIL EKSTRAKSI DARI KULIT ARI KEDELAI
(*Glycine max. L*) MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION* (Kajian Daya Listrik dan Waktu Ekstraksi)


Disusun oleh:


ADIYANI PARAHITA LESTARI
NPM. 17033010030

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 23 Mei 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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


Anugerah Dany P., S.TP., MP., M.Sc.
NIP. 198811082022031003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


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

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Adiyani Parahita Lestari
NPM : 17033010030
Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi / tidak-revisi) Laporan Hasil Penelitian dengan judul :

**KARAKTERISASI PEKTIN HASIL EKSTRAKSI DARI KULIT ARI KEDELAI (*Glycine max.*
L) MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION* (Kajian Daya
Listrik dan Waktu Ekstraksi)**

Surabaya, 17 Mei 2023

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1.



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

2.



Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes
NIP. 19701225 202121 2 010

3.



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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan



Dr. Rosida, S.TP., MP
NIP. 19710219 202121 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adiyani Parahita Lestari

NPM : 17033010030

Program Studi: Teknologi Pangan

Fakultas : Teknik

Judul : Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Kulit Ari Kedelai (*Glycine max. L*) menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* (Kajian Daya Listrik dan Waktu Ekstraksi)

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian sumber informasi yang dicantumkan.

Pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 22 Mei 2023

Pembuat Pernyataan



Adiyani Parahita Lestari

NPM 17033010030

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadirat-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul **“Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi Dari Kulit Ari Kedelai (*Glycine Max. L*) Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* (Kajian Daya Listrik Dan Waktu Ekstraksi)”**. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana program studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan skripsi ini tentunya penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Pembimbing Pertama Skripsi ini.
2. Ibu Dr. Rosida S.TP., MP., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Anugerah Dany P., S.TP, MP., M.Sc., selaku Dosen Kedua Pembimbing Skripsi.
4. Ibu Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes dan Bapak Andre Yusuf T.P., S.TP, M.Sc., selaku Dosen Penguji Hasil penelitian yang telah memberikan waktu, motivasi, saran dan bimbingan dalam penulisan Skripsi.
5. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP., Ibu Dr. Ir. Sri Winarti, M., Ibu Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes. selaku Dosen penguji lisan yang telah memberikan waktu, motivasi, saran dan bimbingan dalam penulisan laoran hasil penelitian.
6. Bapak, Ibu, Adik, serta keluarga besar saya, terima kasih atas dukungan moril, materiil dan spiritual yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.
7. CV. Sari Mutiara Abadi khususnya kepada Pak Christianto, Ibu Gilina dan Ghea Ekasiwi. Terima kasih atas ketersediaannya membimbing, mengayomi dan memfasilitasi untuk segala kebutuhan skripsi penulis.
8. Kepada seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Pangan angkatan 2017 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah

membantu kelancaran dalam penulisan hasil penelitian ini.

Penulis mengharapkan dengan tersusunnya skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam berpikir lebih maju di masa yang mendatang serta dapat bermanfaat. Adapun penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi masih terdapat kesalahan dan jauh dari kesempurnaan sehingga perlu adanya kritik dan saran yang membangun.

25 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kulit Ari Kedelai Kuning	4
B. Pektin	6
C. Kegunaan Pektin	7
D. Ekstraksi Pektin	8
E. Metode <i>Microwave Assisted Extraction</i> (MAE)	9
F. Prinsip Ekstraksi menggunakan MAE	12
G. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Ekstraksi Pektin	14
1. Daya Listrik	14
2. Waktu	15
3. Derajat Keasaman Larutan Ekstraksi	16
4. Waktu Kontak Bahan Baku dengan pelarut.....	17
5. Ukuran Partikel	16
6. Suhu Pelarutan	16
7. Rasio Pelarut dan Bahan Ekstraksi	17
8. Jenis Pelarut.....	17
9. Jenis Bahan yang Diekstraksi	17
H. Analisis Keputusan.....	17
I. Landasan Teori.....	18
J. Hipotesis.....	19
BAB III METODOLOGI.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
B. Bahan yang Digunakan.....	20
C. Alat yang Digunakan.....	20
D. Metode Penelitian.....	20
1. Peubah Berubah	21
2. Peubah Tetap	22
E. Parameter yang diamati.....	22
F. Prosedur penelitian.....	23
1. Proses Pembuatan Tepung kulit ari kedelai kuning (TKAKK)	23
2. Ekstraksi Pektin TKAKK Menggunakan MAE	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Analisa Bahan Baku.....	26
B. Hasil Analisa Pektin	27
1. Rendemen Pektin	27
2. Kadar Air Pektin TKAKK	29

3. Kadar Abu Pektin TKAKK	31
4. Berat Ekuivalen Pektin TKAKK	33
5. Kadar Metoksil Pektin TKAKK.....	35
6. Asam Galaturonat Pektin TKAKK.....	37
7. Derajat Esterifikasi Pektin TKAKK.....	39
C. Analisa Keputusan Perlakuan Terbaik.....	41
D. Perbandingan Analisa Spektrum FTIR dari pektin TKAKK perlakuan terbaik dengan Pektin Komersial	43
E. Perbandingan Analisa warna dari pektin TKAKK perlakuan terbaik dengan Pektin Komersial.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kulit Ari Kedelai Kuning.....	4
Gambar 2.	Senyawa Asam Pektinat atau Pektin.....	6
Gambar 3.	Pektin Komersial.....	6
Gambar 4.	Mekanisme perpindahan panas dan massa metode MAE dan konvensional.....	11
Gambar 5.	Perbedaan pemanasan ekstraksi konvensional dan <i>microwaves</i> (Veggie <i>et al.</i> , 2013).....	13
Gambar 6.	Skematik <i>Microwaves Assisted Extraction</i>	14
Gambar 7.	Diagram alir pembuatan tepung kulit ari kedelai kuning.....	24
Gambar 8.	Diagram alir ekstraksi pektin tepung ari kedelai kuning menggunakan metode MAE.....	25
Gambar 9.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap rendemen pektin TKAKK.....	28
Gambar 10.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap kadar air pektin TKAKK.....	30
Gambar 11.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap kadar abu pektin TKAKK.....	32
Gambar 12.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap berat ekivalen pektin TKAKK.....	34
Gambar 13.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap kadar metoksil pektin TKAKK.....	36
Gambar 14.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap kadar asam galakturonat pektin TKAKK.....	38
Gambar 15.	Grafik hubungan antara daya listrik dengan waktu ekstraksi terhadap derajat esterifikasi pektin TKAKK.....	40
Gambar 16.	Spektra FTIR pektin TKAKK perlakuan terbaik.....	45
Gambar 17.	Spektra FTIR pektin komersil.....	46
Gambar 18.	Senyawa Asam Pektinat atau Pektin.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komposisi Kimiawi Kulit Ari Kedelai Kuning	5
Tabel 2.	Hasil analisis Tepung kulit ari kedelai kuning (TKAKK)	26
Tabel 3.	Hasil analisa rendemen pektinTKAKK terhadap perlakuan daya listrik dan waktu ekstraksi.....	27
Tabel 4.	Hasil analisa kadar air pektin TKAKK terhadap perlakuan daya listrik dan waktu ekstraksi.....	29
Tabel 5.	Hasil analisa kadar abu pektin TKAKK terhadap perlakuan daya listrik dan waktu ekstraksi.....	31
Tabel 6.	Hasil analisa berat ekivalen pektin TKAKK terhadap perlakuan daya listrik dan waktu ekstraksi.....	33
Tabel 7.	Hasil analisa kadar metoksil pektin TKAKK terhadap perlakuan daya listrik yang digunakan dan lama waktu ekstraksi	35
Tabel 8.	Hasil analisa kadar asam galakturonat pektin TKAKK terhadap perlakuan daya listrik dan waktu ekstraksi	37
Tabel 9.	Hasil analisa derajat esterifikasi pektin TKAKK terhadap perlakuan daya listrik dan waktu ekstraksi	39
Tabel 10.	Analisis keputusan terbaik ekstraksi pektin TKAKK menggunakan metode <i>Multiple Attribute Decission Making</i> (MADM).....	41
Tabel 11.	Perbandingan hasil analisa pektin TKAKK dengan standar mutu pektin yang baik	42
Tabel 12.	Perbandingan data spektrum FTIR pektin TKAKK perlakuan terbaik dengan pektin komersial	43
Tabel 13.	Perbandingan data spektrum FTIR pektin TKAKK perlakuan terbaik dengan pektin komersial	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data dan Perhitungan Rendemen	59
Lampiran 2. Data dan Perhitungan Kadar Air	61
Lampiran 3. Data dan Perhitungan Kadar Abu	63
Lampiran 4. Data dan Perhitungan Berat Ekuivalen	65
Lampiran 5. Data dan Perhitungan Kadar Metoksil	67
Lampiran 6. Data dan Perhitungan Asam Galakturonat	69
Lampiran 7. Data dan Perhitungan Esterifikasi	71

**KARAKTERISASI PEKTIN HASIL EKSTRAKSI DARI KULIT ARI KEDELAI
(*Glycine max. L*) MENGGUNAKAN METODE *MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION* (Kajian Daya Listrik dan Waktu Ekstraksi)**

ADİYANI PARAHITA LESTARI
NPM.17033010030

INTISARI

Kulit ari kedelai kuning merupakan limbah dari pembuatan tempe yang kurang dimanfaatkan. Kulit ari kedelai kuning memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa, lignin dan pektin. Pektin merupakan polisakarida yang larut dalam air serta memiliki banyak aplikasi dalam produk makanan dan obat-obatan sebagai pembentuk gel dan stabilizer. Pemisahan pektin dari jaringan tanaman dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Salah satu metode ekstraksi adalah *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan salah satu keuntungannya adalah waktu ekstraksi yang lebih singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu ekstraksi dan daya listrik yang digunakan terhadap karakteristik pektin kulit ari kedelai kuning yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan dua faktor. Faktor I daya listrik *microwave*: 480, 640 dan 800W. Faktor II waktu ekstraksi: 3, 6 dan 9 menit. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5%, jika berbeda nyata di uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) α 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah daya listrik 800W selama 6 menit menghasilkan pektin dengan kriteria rendemen 13,15%, kadar air 5,83%, kadar abu 5,82%, berat ekuivalen 520,88 mg/ek, kadar metoksil 8,18%, kadar asam galakturonat 80,25% dan derajat esterifikasi 57,89%. Berdasarkan hasil perlakuan terbaik tersebut dilakukan analisis FTIR dan warna. Hasil analisa FTIR, dinyatakan bahwa pektin kulit ari kedelai kuning mengandung gugus O-H; C-H; C=O, C-H₃ dan -O- sesuai dengan kandungan gugus pektin komersial. Hasil analisis warna pada pektin kulit ari kedelai menghasilkan nilai L* 63,01 nilai a* 3,18 dan nilai b* 24,93 yang menunjukkan warna pektin kulit ari kedelai lebih gelap dibandingkan dengan warna pektin komersial. Nilai karakteristik pektin perlakuan terbaik mengacu pada standar mutu *International Pectin Producers Association* (IPPA). Rendahnya daya listrik (<800 watt) dan waktu ekstraksi yang digunakan menyebabkan pektin tepung kulit ari kedelai kuning (TKAKK) belum terekstrak sempurna. Waktu ekstraksi yang terlalu lama menyebabkan terdegradasinya pektin menjadi pektat.

Kata Kunci : Pektin, kedelai, kulit ari, MAE, FTIR

CHARACTERIZATION OF PECTIN FROM EXTRACTION FROM SOYBEAN HULLS (*Glycine max. L*) USING MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION METHOD (Study of Electric Power and Extraction Time)

ADIYANI PARAHITA LESTARI
NPM. 17033010030

ABSTRACT

Yellow soybean hulls is a waste from making tempeh which is underutilized. Yellow soybean hulls contains cellulose, hemicellulose, lignin and pectin. Pectin is a water-soluble polysaccharide and has many applications in food products and pharmaceuticals as a gelling agent and stabilizer. Separation of pectin from plant tissue can be done by extraction. One of the extraction methods is Microwave Assisted Extraction (MAE) with one of the advantages being a shorter extraction time. This study aims to determine the effect of extraction time and electrical power used on the characteristics of the yellow soybean hulls pectin produced. This study used a completely randomized design with two factors. First factors is Microwave power: 480, 640 and 800W. And second Factors is extraction time: 3, 6 and 9 minutes. The data obtained were analyzed using ANOVA at the level of 5%, if significantly different they were further tested with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) α 5%. The results showed that the best treatment was 800W electric power for 6 minutes to produce pectin with the criteria yield 13.15%, moisture content 5.83%, ash content 5.82%, equivalent weight 520.88 mg/ek, methoxyl content 8.18%, galacturonic acid content 80.25% and degree of esterification 57.89%. Based on the results of the best treatment, FTIR and color analysis were carried out. The results of FTIR analysis, stated that pectinskinyellow soybean juice containing OH groups; C-H; C=O, C-H3 and -O- according to the content of commercial pectin groups. The results of the color analysis of soybean hulls pectin yielded an L value of 63.01, an a* value of 3.18 and a b* value of 24.93 which indicated that the color of the soybean hulls pectin was darker than that of commercial pectin. The best treatment characteristic value of pectin refers to the International Pectin Producers Association (IPPA) quality standard. The low electric power (<800 watts) and the extraction time used caused pectin flour yellow soybean hulls pectin has not been extracted perfectly. Too long extraction time that too long causes the degradation of pectin into pectate.*

Keywords : Pectin, soybean, hulls, MAE, FTIR