

**KAJIAN EFEKTIVITAS EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT DURIAN
DENGAN BANTUAN GELOMBANG ULTRASONIK UNTUK
BIOSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



DISUSUN OLEH:

SELVIA INDAH PUSPITA

20031010109

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

**KAJIAN EFEKTIVITAS EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT DURIAN
DENGAN BANTUAN GELOMBANG ULTRASONIK UNTUK
BIOSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)**

SKRIPSI

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh:

Selvia Indah Puspita

20031010109

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



LAPORAN HASIL PENELITIAN
Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan
Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"KAJIAN EFEKTIVITAS EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT DURIAN
DENGAN BANTUAN GELOMBANG ULTRASONIK UNTUK
BIOSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)"

Disusun Oleh:

Selvia Indah Puspita **20031010109**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji
Pada Tanggal 24 Agustus 2023

Tim Penguji,

1. Dosen Penguji 1

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

2. Dosen Penguji 2

(Ir. Titi Susilowati, MT)
NIP. 19600801 198703 2 008

Pembimbing,
Dosen Pembimbing

(Ir. Ely Kurniati, MT)
NIP. 19641018 199203 2 001

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

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

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Selvia Indah Puspita
NPM : 20031010109
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia
Judul Skripsi : Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

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 disetujui 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 dikemudian 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, 07 Februari 2024

Yang Menyatakan



(Selvia Indah Puspita)



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Selvia Indah Puspita NPM. 20031010109
 2. Yovita Sekarlita NPM. 20031010111

Jurusan: Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi*) Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek, dengan judul:

“Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)”

Surabaya, 07 Februari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

2. (Ir. Titi Susilowati, MT)
NIP. 19600801 198703 2 008

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Ir. Ely Kurniati, MT)
NIP. 19641018 199203 2 001

*) Coret yang tidak perlu



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah kebersamai penyusun dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)”** sebagai salah satu syarat kelulusan.

Penyusun ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada setiap pihak yang telah mendukung serta membantu penyusun selama proses penyelesaian laporan ini, diantaranya yaitu :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bu Ir. Ely Kurniati, MT., selaku Dosen Pembimbing Penelitian.
4. Bapak Ir. Mutasim Billah, MS., selaku Dosen Penguji Penelitian
5. Ibu Ir. Titi Susilowati, MT., selaku Dosen Penguji Penelitian.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak kekurangan, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

14 Agustus 2023

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

INTISARI

Limbah kulit durian selama ini kurang termanfaatkan dengan baik karena sifatnya yang sulit terurai sehingga beresiko menjadi salah satu limbah hayati yang dapat mencemari lingkungan. Kulit durian bagian dalam (albedo) mengandung unsur selulosa yang tinggi (50-60%), lignin (5%), dan kandungan pati yang rendah (5%) sehingga dapat digunakan dalam pembuatan pektin. Pektin mengandung gugus aktif yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber biosorben, karena pektin termasuk dalam gugus karboksilat yang memiliki kemampuan dalam menyerap logam. Pemisahan pektin dari kulit durian dilakukan dengan cara ekstraksi. Penelitian ini menggunakan ekstraksi dengan metode bantuan gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40 kHz dan metode konvensional pada suhu yang sama yaitu 70°C dengan variasi waktu ekstraksi yaitu 15; 30; 45; 60; 75 menit serta pH larutan HCl 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5. Produk dianalisis yield, kadar metoksil, dan daya serap terhadap logam berat Pb. Yield pektin tertinggi diperoleh dengan menggunakan bantuan gelombang ultrasonik pada suhu 70°C, frekuensi 40 KHz selama 75 menit dan pH larutan HCl 1,5 sebesar 7,081% sementara menggunakan metode konvensional dengan kondisi suhu, waktu ekstraksi dan pH larutan HCl yang sama sebesar 1,8646%. Kadar metoksil terendah diperoleh dengan menggunakan bantuan gelombang ultrasonik pada suhu 70°C, frekuensi 40 KHz selama 15 menit dan pH larutan HCl 1,5 sebesar 5,9% sedangkan menggunakan metode konvensional dengan kondisi suhu, waktu ekstraksi dan pH larutan HCl yang sama sebesar 6,11%. Hasil metoksil terbaik yakni 5,9% yang diperoleh dari pektin kulit durian dapat menyerap logam berat Pb sebesar 65,11%.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	4
I.3 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Buah Durian.....	5
II.2. Kulit Durian	6
II.3 Pektin	7
II.4 Ekstraksi	8
II.4.1 Ekstraksi Padat Cair	9
II.4.2 Metode Ekstraksi Padat Cair.....	9
II.5 Landasan Teori	10
II.5.1 Delignifikasi.....	10
II.5.1 Mekanisme Ekstraksi Pektin Dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik10	
II.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi Pektin.....	13
II.5.3 Pektin Kulit Durian Sebagai Biosorben Logam Berat	13
II.7 Hipotesis	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
III.1 Bahan.....	16
III.2 Rangkaian Alat	16
III.3 Variabel	17
III.3.1 Kondisi yang ditetapkan	17



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

III.3.2 Variabel yang dijalankan	17
III.4 Prosedur Penelitian.....	17
III.4.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	17
III.4.2 Tahap Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik.....	18
III.4.3 Tahap Pengendapan Pektin dari Kulit Durian	18
III.4.4. Tahap Pencucian Pektin dari Kulit Durian	18
III.4.5 Tahap Pengeringan Pektin dari Kulit Durian.....	18
III.4.6 Tahap Pembuatan Sampel Larutan Tercemar Logam Berat Timbal ..	18
III.4.7 Tahap Adsorpsi Logam Berat dalam Sampel Larutan $Pb(NO_3)_2$ oleh Pektin dari Kulit Durian.....	19
III.5 Diagram Alir.....	20
III.5.1 Ekstraksi Pektin dari Kulit Durian.....	20
III.5.2 Adsorpsi Logam Berat dalam Sampel Larutan $Pb(NO_3)_2$ oleh Pektin dari Kulit Durian.....	21
III.6 Analisis	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Hasil Analisis Bahan Baku.....	24
IV.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan pH Larutan HCl Terhadap Yield Pektin .	24
IV.3 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan pH Larutan HCl Terhadap Kadar Metoksil	28
IV.4 Uji Daya Serap Pektin Kulit Durian Terhadap Logam Pb.....	31
IV.5 Perbandingan Metode Ekstraksi dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik dan Metode Konvensional (Pemanasan)	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Kesimpulan	37
V.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
APPENDIX.....	42
LAMPIRAN.....	46



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Buah Durian.....	6
Gambar II. 2 Kulit Durian.....	6
Gambar II. 3 Pektin yang terdiri asam D-galakturonat yang terikat secara kovalen dengan α -1,4.....	7
Gambar II. 4 Reaksi Delignifikasi oleh NaOH	10
Gambar II. 5 Skema Perubahan Protopektin menjadi Pektin dan Asam Pektat..	12
Gambar II. 6 Reaksi Hidrolisis Protopektin menjadi Pectin	12
Gambar II. 7 Reaksi Hidrolisis Asam Pektinat (pektin) menjadi Asam Pektat ..	12
Gambar II. 8 Peran Gugus Karboksil dan Hidroksil Pada Biosorpsi Kation Logam	14
Gambar II. 9 Deprotonasi Ion H^+ Pada Gugus Karboksil.....	14
Gambar II. 10 Adsorpsi Permukaan dan Difusi Intrapartikel Untuk Biosorpsi Logam Berat.....	15
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Ultrasound Cleaning Bath.....	16
Gambar III. 2 Diagram Alir Ekstraksi dengan Ultrasound Assisted Extraction. 20	
Gambar III. 3 Diagram Alir Adsorpsi Logam Berat dalam Sampel Larutan $Pb(NO_3)_2$ oleh Pektin dari Kulit Durian	21



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Kajian Efektivitas Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik Untuk Biosorben Logam Berat Timbal (Pb)

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Analisis Kandungan Kulit Durian	24
Tabel IV. 2 Hasil Analisis Yield Pada Hasil Ekstraksi Pektin Kulit Durian Menggunakan Metode Ultrasonik Dengan Variabel Waktu Ekstraksi dan pH Larutan Ekstraksi	25
Tabel IV. 3 Hasil Analisis metoksil Pada Hasil Ekstraksi Pektin Kulit Durian Menggunakan Metode ultrasonik Dengan Variabel Waktu Ekstraksi dan pH Larutan Ekstraksi	28
Tabel IV. 4 Daya Serap Pektin Kulit Durian dengan menggunakan Ultrasound Assisted Extraction Terhadap Logam Pb	31
Tabel IV. 5 Perbandingan Proses Ekstraksi Ultrasound Assisted Extraction dengan Metode Konvensional (Pemanasan).....	33