

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI WAKTU EKSTRAKSI KITIN CANGKANG KERANG DARAH SEBAGAI BAHAN BIOKOAGULAN UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI TAHU



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH:

**NADYA CALLISTA PUTERI
062240422460**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI WAKTU EKSTRAKSI KITIN CANGKANG
KERANG DARAH SEBAGAI BAHAN BIOKOAGULAN UNTUK
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU**

OLEH:

**NADYA CALLISTA PUTERI
062240422460**

Palembang, 08 Juli 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Akbar Ismi A P, S.T., M.T.
NUPTK. 4837771672130452**



**Ir. Selastia Yulianti, M.Si.
NUPTK 4036739640230083**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Menyetujui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri



**Fahdid, S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001**



**Dr. Ir. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001**

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 29 Juni 2026

Tim Penguji:

1. Prof. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NUPTK. 5041739640130053

Tanda Tangan



2. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NUPTK. 4743747648130132



3. Dwi Indah Lestari, M.Eng.
NUPTK. 1550775676230182



Palembang, 08 Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri



Dr. Ir. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001

ABSTRAK

Pengaruh Variasi Waktu Ekstraksi Kitin Cangkang Kerang Darah sebagai Bahan Biokoagulan untuk Pengolahan Limbah Industri Tahu

(Nadya Callista Puteri, 60 Halaman, 11 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh variasi waktu ekstraksi kitin dari cangkang kerang darah menggunakan *Deep Eutectic Solvents* (DES) berbasis betaine dan asam sitrat terhadap karakteristik kitin dan kitosan yang dihasilkan serta efektivitas kitosan sebagai biokoagulan dalam pengolahan limbah industri tahu. Variasi waktu ekstraksi yang digunakan yaitu 60, 75, 90, 105, dan 120 menit. Karakterisasi yang dilakukan meliputi *yield*, kadar air, kadar abu, derajat asetilasi, dan derajat deasetilasi, kemudian kitosan diaplikasikan sebagai biokoagulan menggunakan metode *Jar Test* dengan variasi dosis 300–700 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu ekstraksi mempengaruhi efektivitas proses deproteinasi dan demineralisasi yang dilihat dari karakteristik kitin dan kitosan yang dihasilkan. Waktu ekstraksi 90 menit menghasilkan karakteristik terbaik dengan *yield* kitin sebesar 37,72%, *yield* kitosan sebesar 14,87%, kadar air kitin sebesar 7,45%, kadar air kitosan sebesar 8,20%, kadar abu sebesar 1,00%, derajat asetilasi kitin sebesar 53,12%, dan derajat deasetilasi kitosan sebesar 72,43%. Kitosan dengan derajat deasetilasi 72,43% menunjukkan kinerja terbaik sebagai biokoagulan untuk pengolahan limbah industri tahu dengan efektivitas penurunan kekeruhan sebesar 85,64% dan TSS sebesar 63,43% pada dosis optimum 600 mg/L.

Kata kunci: kitin, kitosan, *Deep Eutectic Solvents*, cangkang kerang darah, biokoagulan.

ABSTRACT

Effect of Extraction Time Variation on Chitin Obtained from Blood Clam Shells and Its Application as a Biocoagulant for Tofu Industry Wastewater Treatment

(Nadya Callista Puteri, 60 Pages, 11 Tables, 16 Figures, 4 Appendices)

This study aimed to determine the effect of varying extraction times—using betaine and citric acid-based Deep Eutectic Solvents (DES) on the characteristics of chitin and chitosan derived from blood clam shells, as well as the effectiveness of the resulting chitosan as a biocoagulant in tofu industry wastewater treatment. The extraction times tested were 60, 75, 90, 105, and 120 minutes. Characterization parameters included yield, moisture content, ash content, degree of acetylation, and degree of deacetylation; subsequently, the chitosan was applied as a biocoagulant using the Jar Test method with dosage variations ranging from 300 to 700 mg/L. The results indicated that extraction time influenced the effectiveness of the deproteinization and demineralization processes, as reflected in the characteristics of the resulting chitin and chitosan. An extraction time of 90 minutes yielded the best results: a chitin yield of 37.72%, chitosan yield of 14.87%, chitin moisture content of 7.45%, chitosan moisture content of 8.20%, ash content of 1.00%, chitin degree of acetylation of 53.12%, and chitosan degree of deacetylation of 72.43%. The chitosan with a degree of deacetylation of 72.43% demonstrated the best performance as a biocoagulant for tofu industry wastewater treatment, achieving turbidity and Total Suspended Solids (TSS) reduction efficiencies of 85.64% and 63.43%, respectively, at an optimum dosage of 600 mg/L.

Keywords: chitin, chitosan, Deep Eutectic Solvents, blood clam shells, biocoagulant.

MOTTO

“Never let anyone, including yourself, belittle your dreams”

(Joshua Hong)

“Jalanmu akan sepanjang niatmu”

(33x – Perunggu)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Waktu Ekstraksi Kitin Cangkang Kerang Darah sebagai Bahan Biokoagulan untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu” dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Yuniar, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Melati Ireng Sari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Kelas KIA Tahun 2022 Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Akbar Ismi A P, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
8. Ir. Selastia Yulianti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan Laporan Tugas Akhir.
9. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Mama, Papa, dan adik-adik tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
11. Adinda Anindita, Putri Amanda, dan Vita Rahmawati selaku sahabat penulis.
12. Triska Ladini, Rafli Utama, dan Fara Cahya Nafisa Putri yang senantiasa hadir menemani penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas segala dukungan, perhatian, semangat, dan do'a yang telah diberikan, serta selalu bersedia mendengarkan setiap keluh kesah penulis, memberikan keyakinan untuk terus berjuang, menguatkan ketika penulis merasa ingin menyerah, serta mengingatkan penulis untuk tetap percaya bahwa setiap proses akan membuahkan hasil.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik, saran, dan masukan yang membangun diterima untuk menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Luaran Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Koagulan	5
2.2 Koagulasi dan Flokulasi	5
2.3 Biokoagulan	5
2.4 Kerang Darah	6
2.5 Kitin	8
2.6 Kitosan	8
2.6.1 Proses Deproteinasi dan Demineralisasi	9
2.6.2 Proses Deasetilasi.....	10
2.7 Derajat Asetilasi	11
2.8 Derajat Deasetilasi	11
2.9 <i>Deep Eutectic Solvents</i> (DES).....	13
2.10 Standar Mutu Air Limbah Industri Tahu	13
2.11 <i>State of Art</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat yang digunakan	15
3.2.2 Bahan yang digunakan	16
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	16
3.3.1 Perlakuan Percobaan	16
3.3.2 Rancangan Percobaan	17
3.4 Prosedur Percobaan	17
3.4.1 Preparasi Sampel Cangkang Kerang Darah	17
3.4.2 Preparasi Larutan <i>Deep Eutectic Solvents</i> (DES)	17
3.4.3 Proses Pembuatan Kitin	18
3.4.4 Analisis Karakteristik Kitin	18
3.4.5 Proses Pembuatan Kitosan	19
3.4.6 Analisa Karakteristik Kitosan	20
3.4.7 Analisa Sampel Awal	22
3.4.8 Preparasi Koagulan Kitosan Sebelum <i>Jar Test</i>	24
3.4.9 Koagulasi–Flokulasi dan Sedimentasi	24

3.4.10	Analisis Sampel Akhir Setelah Koagulasi–Flokulasi	24
3.5	Diagram Alir Proses	25
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.2	Pembahasan.....	31
4.2.1	Analisa <i>Yield</i>	31
4.2.2	Analisa Kadar Air.....	33
4.2.3	Analisa Kadar Abu	36
4.2.4	Analisa Pengaruh Waktu Ekstraksi Kitin terhadap Derajat Asetilasi.....	37
4.2.5	Analisa Pengaruh Waktu Ekstraksi Kitin terhadap Derajat Deasetilasi	39
4.2.6	Efektivitas Dosis Biokoagulan Kitosan dan DD Kitosan terhadap Kekeruhan Air Limbah Tahu.....	40
4.2.7	Efektivitas Dosis Biokoagulan Kitosan dan DD Kitosan terhadap TSS Air Limbah Tahu	42
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA.....	46
	LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Ilmiah Kerang Darah	7
2.2 Kandungan Cangkang Kerang Darah	7
2.3 Standar Mutu Air Limbah Industri Tahu	13
2.4 <i>State of Art</i>	14
3.1 Alat yang digunakan.....	15
3.2 Bahan yang digunakan	16
3.3 Variabel Penelitian	17
4.1 Data Hasil Analisa Standar Mutu Kitin.....	29
4.2 Data Hasil Analisa Standar Mutu Kitosan	29
4.3 Data Hasil Analisa Sampel Air Limbah Tahu	30
4.4 Data Standar Mutu Air Limbah Tahu	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerang Darah	6
3.1 Diagram Alir Proses Preparasi Serbuk Cangkang Kerang Darah	25
3.2 Diagram Alir Preparasi Larutan <i>Deep Eutectic Solvents</i> (DES)	25
3.3 Diagram Alir Proses Pembuatan Kitin	26
3.4 Diagram Alir Proses Pembuatan Kitosan	27
3.5 Diagram Alir Pengujian Sampel Limbah Tahu	27
4.1 Grafik <i>Yield</i> pada Kitin.....	31
4.2 Grafik <i>Yield</i> pada Kitosan	32
4.3 Grafik Kadar Air pada Kitin.....	34
4.4 Grafik Kadar Air pada Kitosan	35
4.5 Grafik Kadar Abu pada Kitosan	36
4.6 Grafik Waktu Ekstraksi terhadap Derajat Asetilasi.....	38
4.7 Grafik Waktu Ekstraksi terhadap Derajat Deasetilasi	39
4.8 Grafik Dosis Biokoagulan terhadap Efektivitas Kekeruhan Limbah Tahu.....	41
4.9 Grafik Dosis Biokoagulan terhadap Efektivitas TSS Limbah Tahu	42
4.10 Grafik Dosis Biokoagulan terhadap Efektivitas pH Limbah Tahu	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A PENGAMATAN.....	50
B PERHITUNGAN	52
C DOKUMENTASI.....	65
D SURAT-SURAT.....	75