

**“PENGARUH CANGKANG INTERNAL SOTONG (*Sepia sp*)  
SEBAGAI BIOKOAGULAN TERHADAP PENURUNAN  
KADAR BIOKIMIA (COD), TSS, DAN *TURBIDITY* PADA  
LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU”**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Teknik Lingkungan



Diajukan Oleh:

**HERNI**

331910036

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PELITA BANGSA  
BEKASI  
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH CANGKANG INTERNAL SOTONG (SEPIA SP)  
SEBAGAI BIOKOAGULAN TERHADAP PENURUNAN  
KADAR BIOKIMIA (COD), TSS, DAN TURBIDITY PADA  
LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU**

Disusun oleh:

**Herni**

331910036

Telah diperiksa dan disahkan  
pada tanggal : 14 Januari 2024

Dosen Pembimbing I :



Putri Anggun Sari, S.Pt., M.Si.  
NIDN.0424088403

Dosen Pembimbing II :



Agus Riyadi, S.T., M.Sc.  
NIDN.0420087907

Mengetahui :

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan**



Dodit Ardiatma, S.T., M.Sc.  
NIDN.0403029201

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH CANGKANG INTERNAL SOTONG (SEPIA SP)  
SEBAGAI BIOKOAGULAN TERHADAP PENURUNAN  
KADAR BIOKIMIA (COD), TSS, DAN TURBIDITY PADA  
LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU**

Disusun oleh:

**Herni**

331910036

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada  
tanggal : 14 Januari 2024

Dosen Penguji I :



Dodit Ardiatma, S.T., M.Sc.  
NIDN.0403029201

Dosen Penguji II :



Nur Ilman Ilyas, S.T., M.M.  
NIDN.0405119102

Dosen Pembimbing I :



Putri Anggun Sari, S.Pt., M.Si.  
NIDN.0424088403

Dosen Pembimbing II :



Agus Riyadi, S.T., M.Sc.  
NIDN.0420087907

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Dodit Ardiatma, S.T., M.Sc.  
NIDN.0403029201

Dekan Fakultas Teknik



Putri Anggun Sari, S.Pt., M.Si.  
NIDN.042408840

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Herni

NIM : 331910036

Judul Skripsi : Pengaruh Cangkang Internal Sotong (*Sepia sp*) Sebagai Biokoagulan Dalam Penurunan Kadar Biokimia (COD), TSS, dan *Turbidity* Pada Limbah Cair Industri Tahu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan skripsi ini berdasarkan hasil pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Pelita Bangsa.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Bekasi, 28 Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Herni

NIM. 331910036

**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya bertandatangan dibawah ini:

Nama : Herni  
NIM : 331910036  
Program Studi : Teknik Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pelita Bangsa atas karya ilmiah saya yang berjudul “Pengaruh Cangkang Internal Sotong (*Sepia sp*) Sebagai Biokoagulan Terhadap Penurunan Kadar Biokimia (COD), TSS, dan *Turbidity* Pada Limbah Cair Industri Tahu”. Dengan ini, Universitas Pelita Bangsa berhak menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelola dalam bentuk penggalan data, merawat, dan mendistribusikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 28 Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Herni  
NIM. 331910036

## ABSTRAK

Sotong (*Sepia sp*) merupakan spesies *Cephalopoda*, cangkangnya tidak dimanfaatkan sehingga berpotensi menimbulkan limbah yang dapat mencemari lingkungan jika dibiarkan begitu saja. Untuk itu perlu diolah menjadi biokogulan seperti kitosan yang dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan koagulan kitosan cangkang internal sotong dalam proses pengolahan limbah cair industry tahu. Variabel penelitian adalah dosis kitosan 20, 40, dan 60 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan cangkang internal sotong memiliki efektifitas optimum didalam proses pengolahan limbah industry tahu pada dosis 60 ppm. Pada dosis 60 ppm kitosan cangkang internal sotong dapat menurunkan konsentrasi COD, TSS, dan Turbidity limbah cair industry tahu dengan %Efektifitas penurunan konsentrasi COD adalah 36,84%, hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi COD ditunjukkan dengan persamaan  $y = 0,8475x - 14,73$  dan  $R^2 = 0,9946$ . %Efektifitas penurunan konsentrasi TSS adalah 74,00%, hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi TSS ditunjukkan dengan persamaan  $y = 0,9075x + 19,067$  dan  $R^2 = 0,9979$ . %Efektivitas penurunan konsentrasi Turbiditas 11,10% hubungan antara dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi Turbiditas ditunjukkan dengan persamaan  $y = 0,205x - 1,7333$  dan  $R^2 = 0,9517$ .

**Kata Kunci :** Cangkang internal sotong, kitosan, biokoagulan, dosis.

## **ABSTRACT**

*Cuttlefish (Sepia sp) are a species (Cephalopoda), the shell is not utilized so that it has the potential to cause waste that can pollute the environment if left alone. For that it needs to be processed into biocoagulant like chitosan that can be used for liquid waste of tofu factory treatment. This research aims to utilize the chitosan coagulants of cuttlefish shells in the process of processing liquid waste of tofu factory treatment. The study variables were doses of 20, 40, and 60 ppm. The results showed that the chitosan shells of blood shells have optimum effectiveness in the process of purifying liquid waste of tofu factory at a dose of 60 ppm. At doses of 60 ppm of cuttlefish shells can reduce the concentration of COD, TSS, and turbidity liquid waste of tofu factory treatment with %Effectiveness of decrease in COD concentration is 36,84%, the relations between coagulant dose to decreased concentration COD is indicated by the equation  $y = 0,8475x - 14,73$  and  $R^2 = 0,9946$ . %Effectiveness of decreased concentration of TSS 74,00%, the relations between coagulant dose to decrease in concentration of TSS indicated by equation  $y = 0,9075x + 19,067$  and  $R^2 = 0,9979$ , %effectiveness of decrease in turbidity concentration 11,10%, the relations between coagulant doses The decrease in turbidity concentration is indicated by the equation  $y = 0,205x - 1,7333$  and  $R^2 = 0,9517$ .*

**Keywords:** *Cuttlefish, chitosan, biocoagulants, dosages.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Cangkang Internal Sotong (*Sepia sp*) Sebagai Biokoagulan Terhadap Penurunan Kadar Biokimia (COD), TSS, dan *Turbidity* Turbidity dan TSS Pada Limbah Cair Industri Tahu”. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Hamzah Muhammad Mardi Putra, S.K.M., M.M, D.B.A selaku Rektor Universitas Pelita Bangsa;
2. Ibu Putri Anggun Sari, S.Pt., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik yang juga selaku dosen pembimbing I penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Bapak Dodit Ardiatma, S.T., M.Sc selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pelita Bangsa;
4. Bapak Agus Riyadi, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing II penulis;
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Lingkungan atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan;
6. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materil;
7. Rekan mahasiswa yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini;

Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dikemudian hari.

Bekasi, 28 Juni 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Rumusan Masalah .....	5
1.5. Tujuan Penelitian .....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Limbah Cair Industri Tahu.....	8
2.4 Koagulan.....	26
2.5 Koagulasi dan Flokulasi .....	29
2.6 Jar test.....	37
2.7 Chemichal Oxygen Demand .....	38
2.8 Turbidity .....	39
2.9 Total Suspended Solid .....	40
2.10 Penelitian Terdahulu.....	42
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>64</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	64
3.2 Objek dan Waktu Penelitian.....	64
3.3 Analisis Data .....	63
3.4 Instrumen Penelitian .....	65
3.5 Alat dan Bahan.....	66
3.6 Prosedur Penelitian .....	67
3.7 Karakterisasi Kitosan .....	78
3.8 Pengujian Kitosan Sebagai Koagulan .....	80
3.9 Analisa Perhitungan Presentase Efektivitas .....	83
3.10 Anggaran Biaya Penelitian .....	84

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>86</b>
4.1 Karakteristik Limbah Cair Tahu .....	86
4.2 Pengaruh Kitosan Cangkang Internal Sotong Dalam MengolahLimbah Cair Industri Tahu Sebagai Biokoagulan.....	87
4.3 Perbandingan Kitosan dan Tawas Sebagai Koagulan Dalam LimbahCair Industri Tahu .....	102
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>112</b>
5.1 Kesimpulan .....	112
5.2 Saran .....	113
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>114</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Baku Mutu Limbah Industri Tahu .....	12
<b>Tabel 2. 2</b> Kitosan dari berbagai organisme.....	18
<b>Tabel 2. 3</b> karakteristik gugus fungsi dari spektra FT-IR kitin dan kitosan.....	24
<b>Tabel 2. 4</b> Baku Mutu Kitosan .....	26
<b>Tabel 2. 5</b> Jenis-Jenis Koagulan.....	29
<b>Tabel 2. 6</b> Penelitian Terdahulu.....	42
<b>Tabel 3. 1</b> Jadwal pelaksanaan .....	62
<b>Tabel 3. 2</b> Kode Sampel.....	77
<b>Tabel 3. 3</b> Anggaran Biaya.....	84
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil analisis karakteristik limbah cair industri tahu .....	86
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Uji Karakterisasi Kitosan Cangkang Internal Sotong .....	88
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil analisis limbah cair industri tahu sebelum jar test .....	93
<b>Tabel 4. 4</b> Pengaruh Dosis Koagulan Terhadap Kadar COD, TSS,dan Turbidity. 93	
<b>Tabel 4. 5</b> Interpretasi koefisien determinasi .....	95
<b>Tabel 4. 6</b> Regresi Linear Sederhana COD.....	96
<b>Tabel 4. 7</b> Regresi Linear Sederhana TSS .....	98
<b>Tabel 4. 8</b> Regresi Linear Sederhana Turbidity.....	100
<b>Tabel 4. 9</b> Kecepatan Pengendapan Kitosan .....	103
<b>Tabel 4. 10</b> Kecepatan Pengendapan Tawas .....	105

<b>Tabel 4. 11</b> Kecepatan pengendapan campuran tawas dan kitosan .....	107
<b>Tabel 4. 12</b> Perbandingan Kitosan dan Tawas Sebagai Koagulan Dalam Limbah Cair Industri Tahu .....	108

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Sotong.....	13
<b>Gambar 2. 2</b> Perbedaan bentuk morfologi (a) cumi-cumi (squid), (b) sotong (cuttlefish), (c) Gurita (octopus) .....	14
<b>Gambar 2. 3</b> (a) morfologi sotong utuh, (b) sukcer, (c) cangkang .....	15
<b>Gambar 2. 4</b> Morfologi sotong.....	16
<b>Gambar 2. 5</b> Cangkang Internal Sotong.....	16
<b>Gambar 2. 6</b> (a) Struktur Kitin; (b) Struktur Kitosan .....	20
<b>Gambar 2. 7</b> Perubahan struktur kitin menjadi kitosan .....	24
<b>Gambar 2. 8</b> Diagram alir isolasi kitin jadi kitosan.....	25
<b>Gambar 2. 9</b> Proses Koagulasi Flokulasi .....	31
<b>Gambar 2. 10</b> Perbedaan ukuran partikel.....	32
<b>Gambar 2. 11</b> Proses Koagulasi-Flokulasi .....	34
<b>Gambar 2. 12</b> koagulasi flokulasi (Zahra, 2021).....	35
<b>Gambar 3. 1</b> Lokasi Industri Tahu .....	61
<b>Gambar 3. 2</b> Lokasi PT Medialab Indonesia.....	61
<b>Gambar 3. 3</b> Prosedur Penelitian.....	68
<b>Gambar 3. 4</b> Proses Pembuatan Kitosan.....	69
<b>Gambar 3. 5</b> Persiapan Cangkang Internal sotong .....	70
<b>Gambar 3. 6</b> Proses penghalusan dan pengayakan serbuk tulang sotong .....	70
<b>Gambar 3. 7</b> Proses Deproteinisasi.....	71
<b>Gambar 3. 8</b> Proses penyaringan endapan .....	72

<b>Gambar 3. 9</b> Proses Demineralisasi.....	73
<b>Gambar 3. 10</b> Proses Deasetilasi.....	74
<b>Gambar 3. 11</b> Proses Pengamatan.....	76
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik FT-IR Kitosan Cangkang Internal Sotong .....	91
<b>Gambar 4. 2</b> Proses Jarrest Sampel Kitosan .....	93
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Linearitas COD .....	96
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Pengaruh kitosan terhadap COD .....	97
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Linearitas TSS.....	98
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Pengaruh kitosan terhadap TSS.....	99
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik Linearitas Turbidity .....	100
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik pengaruh kitosan terhadap Turbidity .....	101
<b>Gambar 4. 9</b> Uji kecepatan pengendapan kitosan dalam corong <i>Imhoff</i> .....	102
<b>Gambar 4. 10</b> Hasil endapan masing-masing dosis kitosan .....	103
<b>Gambar 4. 11</b> Uji kecepatan pengendapan tawas dalam corong <i>Imhoff</i> .....	104
<b>Gambar 4. 12</b> Hasil endapan masing-masing dosis tawas.....	104
<b>Gambar 4. 13</b> Uji kecepatan pengendapan campuran dalam corong <i>Imhoff</i> .....	106
<b>Gambar 4. 14</b> Hasil endapan masing-masing dosis campuran .....	106
<b>Gambar 4. 15</b> Grafik Perbandingan Chemical Oxigen Demand (COD) .....	109
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Perbandingan Total Suspended Solid (TSS) .....	110
<b>Gambar 4. 17</b> Grafik Perbandingan Turbidity .....	111

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Proses Pembuatan Kitosan.....	118
<b>Lampiran 2.</b> Nilai Randemen Proses Pembuatan Kitosan.....	121
<b>Lampiran 3.</b> Perhitungan Derajat Deasetilasi Kitosan .....	122
<b>Lampiran 4.</b> Hasil Pengujian Karakterisasi kitosan .....	123
<b>Lampiran 5.</b> Proses Pengambilan limbah Cair Tahu .....	124
<b>Lampiran 6.</b> Proses jartest .....	125
<b>Lampiran 7.</b> Hasil Uji untuk Parameter COD, TSS, dan Turbidity .....	126