

**EFEKTIVITAS KITOSAN SISIK IKAN GABUS (*Channa striata*)
PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU**

(Tinjauan terhadap Penurunan Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), pH, dan Kekeruhan)

Skripsi

Diajukan guna menyusun skripsi untuk memenuhi
sebagian syarat untuk memperoleh derajat Sarjana Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat

Oleh

Ni'ma Farida Fasya
1910912120005



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
BANJARBARU**

Juni, 2023

Skripsi

**EFEKTIVITAS KITOSAN SISIK IKAN GABUS (*Channa striata*) PADA
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU**

**(Tinjauan terhadap Penurunan Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD),
Chemical Oxygen Demand (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), pH, dan
Kekeruhan pada Limbah Cair Industri Tahu)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Ni'ma Farida Fasya

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 19 Juni 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Laily Khairiyati, SKM., MPH

Anggota Dewan Penguji Lain

**Mufatihatul Aziza Nisa, SKM.,
M.KKK**

Pembimbing Pendamping

Agung Waskito, ST., MT

Ratna Setyaningrum, SKM., M.Sc

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat



Laily Khairiyati, SKM., MPH
Koordinator Program Studi: Kesehatan Masyarakat

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 13 Juni 2023



Ni'ma Farida Fasya

ABSTRAK

EFEKTIVITAS KITOSAN SISIK IKAN GABUS (*Channa striata*) PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU

(Tinjauan terhadap Penurunan Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), pH, dan Kekeruhan)

Ni'ma Farida Fasya

Peminatan Kesehatan Lingkungan, Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: 1910912120005@mhs.ulm.ac.id

Pembuangan limbah cair tahu langsung ke sungai menjadi penyebab tingginya pencemaran sungai. Proses pengolahan limbah menggunakan bahan kimia dapat menurunkan parameter pencemar pada air limbah yang berdampak negatif bagi lingkungan. Kitosan adalah jenis polimer alami yang mempunyai sifat dapat menyerap dan penggumpal yang baik, serta dapat meningkatkan reaktivitas dalam pembuatan turunannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kitosan sisik ikan gabus terhadap penurunan kadar BOD, COD, TSS, pH dan kekeruhan limbah cair industri tahu. Sisik ikan gabus mengandung kitosan yang dapat digunakan sebagai adsorben. Pembuatan kitosan menggunakan metode deasetilasi lalu serbuk kitosan di uji gugus fungsi menggunakan FTIR. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode Titrimetrik-Winker untuk pengujian BOD, metode Titrimetrik-Permanganat untuk pengujian COD dan menggunakan alat ukur berupa spektrofotometer, pH meter dan *turbidity meter*. Variasi penelitian dilakukan pada dosis massa kitosan yaitu 8 mg, 12 mg, dan 16 mg. Karakteristik kitosan didapatkan derajat deasetilasi 80,57 %. Hasil yang didapat adalah tidak ada perbedaan secara nyata pada pengaruh yang signifikan antara massa kitosan sisik ikan gabus terhadap penurunan kadar BOD ($p\text{-value} > 0,05$) dan ada perbedaan secara nyata pada pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar COD, TSS dan kekeruhan ($p\text{-value} < 0,05$). Adapun efisiensi removal tertinggi pada uji kadar BOD, COD, TSS, dan kekeruhan adalah kitosan dengan massa 16 mg/200 ml dengan persentase berturut-turut 10,45%, 22,39%, 41,26%, dan 70,89% sedangkan penurunan kadar pH menggunakan kitosan tidak efektif untuk pengolahan limbah cair tahu.

Kata Kunci: kitosan, ikan gabus, limbah cair, industri tahu

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF CHITOSAN SCALES OF SNAKEHEAD FISH (Channa striata) IN THE TOFU INDUSTRIAL LIQUID WASTE TREATMENT

(Review of Reducing Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), pH, and Turbidity)

Ni'ma Farida Fasya

*Environmental Health Specialization, Public Health Study Program, Faculty of
Medicine, Lambung Mangkurat University*

Correspondence email: 1910912120005@mhs.ulm.ac.id

The disposal of tofu liquid waste directly into the river is the cause of high river pollution. The waste treatment process using chemicals can reduce pollutant parameters in wastewater that have a negative impact on the environment. Chitosan is a type of natural polymer that has good adsorbent and clotting properties, and can increase reactivity in the manufacture of its derivatives. This study aims to analyze the effectiveness of cork fish scale chitosan on reducing BOD, COD, TSS, pH and turbidity levels of tofu industrial wastewater. Cork fish scales contain chitosan which can be used as an adsorbent. The process of producing chitosan uses the deacetylation method and then the chitosan powder is tested for functional groups using FTIR. The research is conducted in the laboratory using Titrimetric-Winker method for BOD testing, Titrimetric-Permanganate method for COD testing and using measuring instruments such as spectrophotometer, pH meter and turbidity meter. Research variations were carried out on chitosan mass doses of 8 mg, 12 mg, and 16 mg. Chitosan characteristics obtained deacetyl degree 80.57%. The results obtained are that there is no significant difference in the significant effect between the mass of cork fish scale chitosan on reducing BOD levels ($p\text{-value} > 0.05$) and there is a significant difference in the significant effect on reducing COD, TSS and turbidity levels ($p\text{-value} < 0.05$). The highest removal efficiency in the test of BOD, COD, TSS, and turbidity levels is chitosan with a mass of 16 mg / 200 ml with a percentage of 10.45%, 22.39%, 41.26%, and 70.89% respectively, while the decrease in pH levels using chitosan is not effective for processing tofu liquid waste.

Keywords: *chitosan, gabus fish, liquid waste, tofu industry*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah karena atas izin-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Efektivitas Kitosan Sisik Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu**” dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah SAW.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat Sarjana Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Dalam kesempatan ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak sebagai berikut:

1. Dr. dr. Istiana, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat.
2. Laily Khairiyati, SKM., MPH selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat.
3. Anggun Wulandari, SKM., M.Kes selaku Unit Pengelola KTI dan P2M di Program Studi Kesehatan Masyarakat.
4. Laily Khairiyati, SKM., MPH selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan banyak masukan, saran dan bantuan sehingga proses penyelesaian skripsi dapat berjalan dengan baik dan lancar sampai akhir.
5. Agung Waskito, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan banyak masukan, saran dan bantuan sehingga proses penyelesaian skripsi dapat berjalan dengan baik dan lancar sampai akhir.

6. Mufatihatul Aziza Nisa, SKM., M.KKK dan Ratna Setyaningrum, SKM., M.Sc selaku Dewan Penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
7. Kedua orang tua peneliti, Bapak Syahrin, S.Ag dan Ibu Faizah, S.Ag beserta kerabat keluarga peneliti yang sangat banyak membantu dan selalu memberikan do'a, nasihat, dan semangat bagi peneliti selama menempuh Pendidikan,
8. Teman-teman di Program Studi Kesehatan Masyarakat angkatan 2019 khususnya di peminatan Kesehatan Lingkungan yang telah banyak membantu, memberikan semangat, inspirasi, dan motivasi sehingga terselesaikannya skripsi ini.
9. Sahabat peneliti sesama pejuang sarjana 2023 yang telah memberikan dukungan dan do'a serta mendengarkan keluh kesah peneliti.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi peneliti berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarbaru, 13 Juni 2023



Ni'ma Farida Fasya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Keaslian Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Limbah Cair Industri Tahu	12
B. Pengolahan Limbah Cair	20

C. Kitosan	23
D. Ikan Gabus	27
E. Pembuatan Kitosan Sisik Ikan Gabus	29
BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	32
A. Landasan Teori	32
B. Hipotesis	36
BAB IV METODE PENELITIAN	37
A. Rancangan Penelitian.....	37
B. Populasi dan Sampel.....	38
C. Alat dan Bahan.....	39
D. Variabel Penelitian.....	41
E. Definisi Operasional	42
F. Prosedur Penelitian	44
G. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan data	56
H. Cara Analisis Data	57
I. Tempat dan Waktu Penelitian.....	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
A. Derajat Deasetilasi dan Persentase Rendemen Kitosan	59
B. Analisis Univariat	64
C. Analisis Bivariat	70
D. Efektifitas Penurunan Kadar Parameter dan Kapasitas Adsorpsi	90
BAB VI PENUTUP	97
A. Kesimpulan	97

B. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Klasifikasi <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	14
2.2	Klasifikasi Kekeruhan.....	15
2.3	Klasifikasi <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD)	16
2.4	Klasifikasi <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	17
2.5	Klasifikasi pH (<i>Potential of Hydrogen</i>).....	17
2.6	Standar Baku Mutu Air Limbah Cair Industri Tahu	18
4.1	Definisi Operasional Variabel.....	41
5.1	Perhitungan Rendemen Kitosan.....	62
5.2	Hasil Uji Laboratorium	65
5.3	Hasil Uji Normalitas (Monte Carlo Sig. (2-tailed)).....	70
5.4	Hasil Uji Homogenitas.....	72
5.5	Hasil Uji One Way ANOVA BOD.....	73
5.6	Hasil Uji Games-Howel Kadar BOD.....	73
5.7	Hasil Uji One Way ANOVA COD.....	76
5.8	Hasil Uji Tukey Kadar COD.....	76
5.9	Hasil Homogeneous Subsets Kadar COD.....	77
5.10	Hasil Uji One Way ANOVA TSS	79
5.11	Hasil Uji Games-Howel Kadar TSS	80
5.12	Hasil Uji One Way ANOVA Kadar pH.....	83
5.13	Hasil Uji Games-Howel Kadar pH	83

5.14	Hasil Uji One Way ANOVA Kadar Kekeruhan	84
5.15	Hasil Uji Tukey Kadar Kekeruhan	86
5.16	Hasil Homogeneous Subsets Kadar Kekeruhan	87
5.17	Efektivitas Penurunan Kadar Parameter dan Kapasitas Adsorpsi	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Struktur Kimia Kitin	24
2.2	Struktur Kimia Kitosan	25
2.3	Ikan Gabus	27
3.1	Kerangka teori menurut Le-Tien et al. (2004), PermenLH Nomor 5 Tahun 2014, Permenkes RI Nomor 2 tahun 2023 dan Putri et al. (2020).....	35
3.2	Kerangka Konsep Efektivitas Kitosan Sisik Ikan Gabus sebagai Adsorben pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu.....	35
4.1	Ilustrasi <i>One Grup Pre Test-Post Test Design</i>	36
4.2	Alat Shaker untuk Adsorpsi	46
4.3	<i>Flowchart</i> Tahap Persiapan	47
4.4	<i>Flowchart</i> Tahap Pelaksanaan	54
5.1	Serbuk Kitosan Sisik Ikan Gabus	58
5.2	Spektrum FTIR Kitosan Sisik Ikan Gabus.....	59
5.3	Grafik Perbandingan Kadar BOD	74
5.4	Grafik Perbandingan Kadar COD	77
5.5	Grafik Perbandingan Kadar TSS	81
5.6	Grafik Perbandingan Kadar pH	84
5.7	Grafik Perbandingan Kadar Kekeruhan.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Rekam Observasi
2. *Flowchart* Penelitian
3. Data Industri Tahu dari Dinas Perdagangan Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan Tahun 2018
4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian
5. Grafik Spektrum FTIR Kitosan Sisik Ikan Gabus
6. Lembar Hasil Pemeriksaan Uji Laboratorium Kualitas Air
7. Hasil *Output* SPSS

DAFTAR ISTILAH

BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam air limbah tahu untuk mendegradasi bahan buangan organik dalam air limbah tahu menjadi CO₂ dan air.

COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Jumlah oksigen yang diperlukan air limbah tahu agar bahan buangan yang terkandung dalam air limbah tahu dapat teroksidasi melalui reaksi kimia.

Derajat Deasetilasi

Suatu parameter yang sangat menentukan mutu kitosan, dimana nilai ini menunjukkan persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari senyawa kitin sehingga dihasilkan senyawa kitosan.

Flowchart

Bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan dalam proses penelitian.

FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

Alat yang digunakan untuk analisis gugus fungsi secara kualitatif dalam suatu senyawa kimia yang terdapat di dalam sisik ikan gabus yaitu kitosan.

pH (*Potential of Hydrogen*)

Derajat keasaman atau kebasaaan suatu larutan, menyatakan logaritma negatif konsentrasi ion H larutan.

pH meter

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan.

Spektrofotometer

Alat yang digunakan untuk mengukur nilai Adsorbansi pada suatu sampel larutan dengan menggunakan prinsip serapan cahaya dengan menggunakan sinar ultraviolet.

Titrimeterik-Permanganat

Metode pengujian COD dengan metode titrasi yang didasarkan atas reaksi reduksi-oksidasi dengan menggunakan larutan baku kalium permanganate $KMnO_4$.

Titrimeterik-Winker

Metode pengujian BOD pada larutan dilakukan secara titrimetri berdasarkan penentuan oksigen terlarut sebelum dan sesudah inkubasi.

TSS (*Total Suspended Solids*)

Total padatan tersuspensi adalah segala macam zat padat dari padatan total yang tertahan pada saringan dengan ukuran partikel maksimum $2,0 \mu m$ dan yang tidak dapat langsung mengendap.

***Turbidity* (Kekeruhan)**

Keadaan dimana transparansi suatu zat cair berkurang akibat kehadiran zat-zat tak terlarut.

Turbidity meter

Alat yang digunakan untuk keperluan analisa kekeruhan air atau larutan.