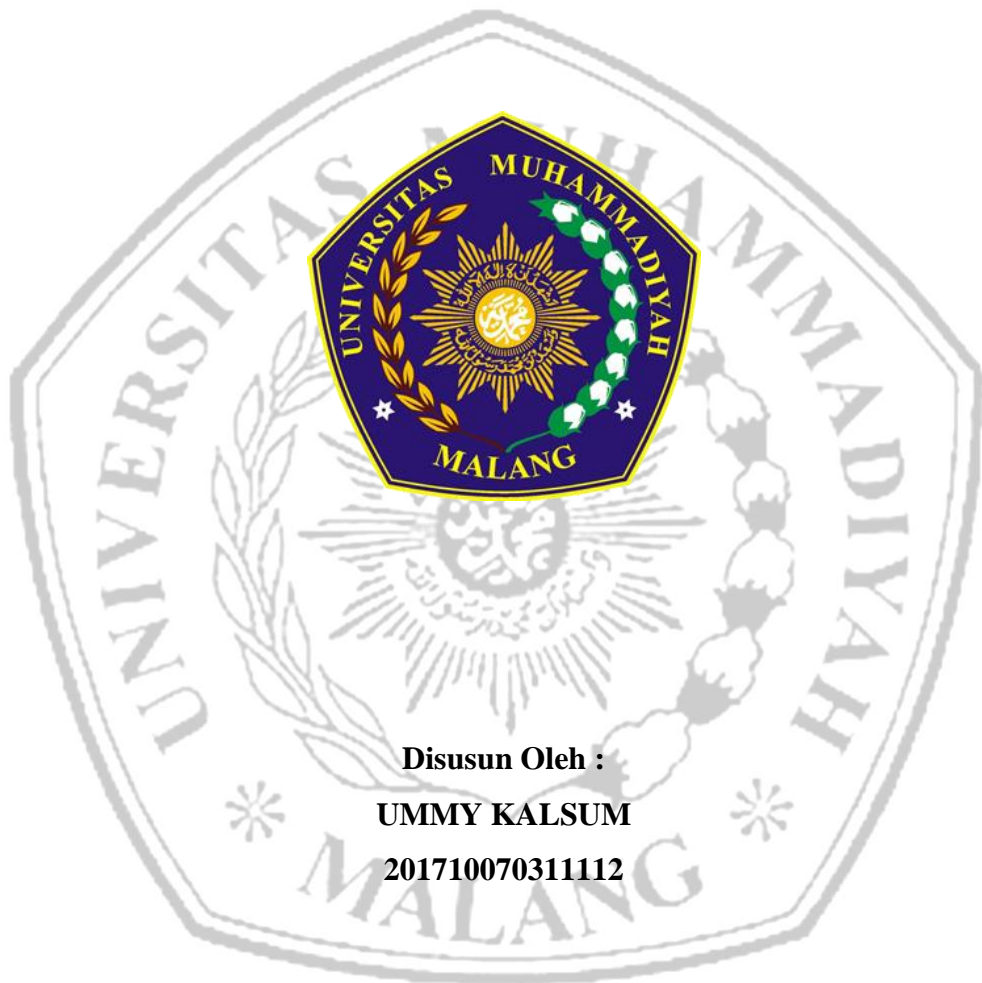


**PENGARUH KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI
BIOKOAGULAN TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR TEMPE
(SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

UMMY KALSUM

201710070311112

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

**PENGARUH KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI
BIOKOAGULAN TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR TEMPE
(SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi



Disusun Oleh :
UMMY KALSUM
201710070311112

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul:

**PENGARUH KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI
BIOKOAGULAN TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR TEMPE
(SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Oleh:

**UMMY KALSUM
201710070311112**

Telah memenuhi persyaratan untuk diseminarkan
dan disetujui pada tanggal 15 Maret 2024

Menyetujui,

Pembimbing I



Prof. Dr. Rr. Eko Susetyarini, Msi

Pembimbing II



Dr. Lud Waluyo, M.Kes

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pendidikan Biologi
Pada Tanggal: 1 April 2024

Mengesahkan:
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang



Dekan.

Prof. Dr. Trisakti Handayani, MM

Dewan Penguji:

1. Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si.
2. Dr. Lud Waluyo, M.Kes
3. Dra. Sri Wahyuni, M.Kes
4. Dra. Roimil Latifa M.Si., M,M

Tanda Tangan

1.
2.
3.
4.

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umy Kalsum
Tempat tanggal lahir : Ternate, 04 Maret 2000
NIM : 201710070311112
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul “PENGARUH KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI BIOKOAGULAN TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR TEMPE (SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI)” adalah hasil karya saya dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti atau non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Maret 2024

Mengetahui,



Umy Kalsum

NIM. 201710070311112

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah ‘azza wa jalla atas berkat Rahmat, Hidayah dan KaruniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **PENGARUH KITOSAN CANGKANG UDANG SEBAGAI BIOKOAGULAN TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR TEMPE (SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI)**. Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan dan diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di pendidikan biologi.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Nazaruddin Malik, M.Si, selaku pimpinan rektor Universitas Muhammadiyah Malang
2. Pfor. Dr. Trisakti Handayani, MM., selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang
3. Ibu Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang dan selaku dosen pembimbing utama yang memberikan motivasi, arahan dan saran
4. Bapak Fendy Hardian Permana, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Dr. Lud Waluyo, M.Kes selaku dosen pendamping pembimbing yang memberikan motivasi, arahan dan saran.
6. Segenap dosen pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang atas segala ilmu yang diberikan
7. Terakhir terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Akhirnya tak ada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan di Indonesia.

Malang, 15 Maret 2024

Penulis,
Umy Kalsum



ABSTRAK

Kalsum, U. 2024. Pengaruh Kitosan Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan Terhadap Kualitas Limbah Cair Tempe (Sebagai Sumber Belajar Biologi). Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: (I) Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si., (II) Dr. Lud Waluyo, M.Kes

Limbah cair tempe adalah hasil sisa dari proses pembuatan tempe yang mengandung berbagai nutrisi seperti sisa-sisa protein, lemak, karbohidrat, serta mikroorganisme seperti bakteri dan ragi yang digunakan dalam fermentasi kedelai menjadi tempe. Limbah cair tempe dapat menyebabkan pencemaran air dan lingkungan sekitarnya. Biokoagulan adalah salah satu cara yang digunakan dalam proses pengolahan air untuk mengendapkan partikel-partikel padat atau koloid yang terdapat dalam air. Biokoagulan yang digunakan yaitu kitosan cangkang udang dimana mengandung kitin sebagai koagulan dalam pengolahan air limbah, membantu menggumpalkan partikel-partikel padat yang terdispersi dalam air untuk kemudian mudah diendapkan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh limbah cangkang udang sebagai biokoagulan terhadap kualitas limbah cair tempe dan sudah sesuaikah dengan baku mutu limbah cair yang dimanfaatkan sebagai Sumber Belajar Biologi. Jenis penelitian ini True Experimental Research dengan desain penelitian The Posttest Only Control Group Design. Rancangan percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial. Dosis kitosan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0, 150, 200, 250, dan 300 mg/L. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai pH, COD, BOD, dan TSS limbah cair tempe setelah diberikan perlakuan. Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan Uji One Way Anova dengan tingkat ketelitian 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis kitosan berpengaruh terhadap terhadap nilai pH, COD, BOD, dan TSS limbah cair tempe. Penambahan kitosan limbah cangkang udang dengan dosis 300 mg/L merupakan dosis optimal dalam menurunkan nilai COD, BOD dan TSS dengan rerata masing-masing sebesar 3135 mg/L, 961 mg/L dan 736 mg/L. Dosis 300 mg/L merupakan dosis optimal dalam meningkatkan nilai pH limbah cair tempe dengan nilai rerata 5,8. Data yang memenuhi baku mutu limbah adalah data pH limbah cair tempe. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai Sumber Belajar Biologi.

Kata kunci: *Biokoagulan, Cangkang udang, Kitosan, Limbah Cair Tempe*

ABSTRACT

Kalsum, U. 2024. Pengaruh Kitosan Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan Terhadap Kualitas Limbah Cair Tempe (Sebagai Sumber Belajar Biologi). Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: (I) Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si., (II) Dr. Lud Waluyo, M.Kes

Tempeh waste is the residual result of the tempeh making process which contains various nutrients such as remnants of protein, fat, carbohydrates, as well as microorganisms such as bacteria and yeast which are used in fermenting soybeans into tempeh. Tempe liquid waste can cause water pollution and the surrounding environment. Biocoagulants are one method used in the water treatment process to precipitate solid or colloidal particles contained in water. The biocoagulant used is shrimp shell chitosan which contains chitin as a coagulant in wastewater treatment, helping to agglomerate solid particles that are dispersed in water so that they can be easily deposited. The aim of this research is to determine the effect of shrimp shell waste as a biocoagulant on the quality of tempe liquid waste and whether it is in accordance with the quality standards for liquid waste used as a Biology Learning Resource. The purpose of this research was to determine the effect of shrimp shell waste as biocoagulant to the quality of tempe wastewater used as a source in learning Biology. A kind of this research was True Experimental Research with The Posttest Only Control Group Design as a research design. This experiment design used Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial. The dose of chitosan used in this research was 0, 150, 200, 250 and 300 mg/L. The parameter used in this research was TSS, pH, BOD and COD value of tempe wastewater after given treatment. Data of this research was analyzed using One Way Anova with accuracy level 0,05. The research results showed that the dose of chitosan had an effect on the pH, COD, BOD and TSS values of tempe liquid waste. The addition of shrimp shell waste chitosan at a dose of 300 mg/L is the optimal dose in reducing COD, BOD and TSS values with an average of 3135 mg/L, 961 mg/L and 736 mg/L respectively. A dose of 300 mg/L is the optimal dose in increasing the pH value of tofu liquid waste with an average value of 5.8. The value that meets the liquid waste quality standards is the pH value of tempeh liquid waste. The results of this research can be used as a Biology Learning Resource.

Key words: Biocoagulant, Shrimp shells, Chitosan, Tempe wastewater

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah,2:286)

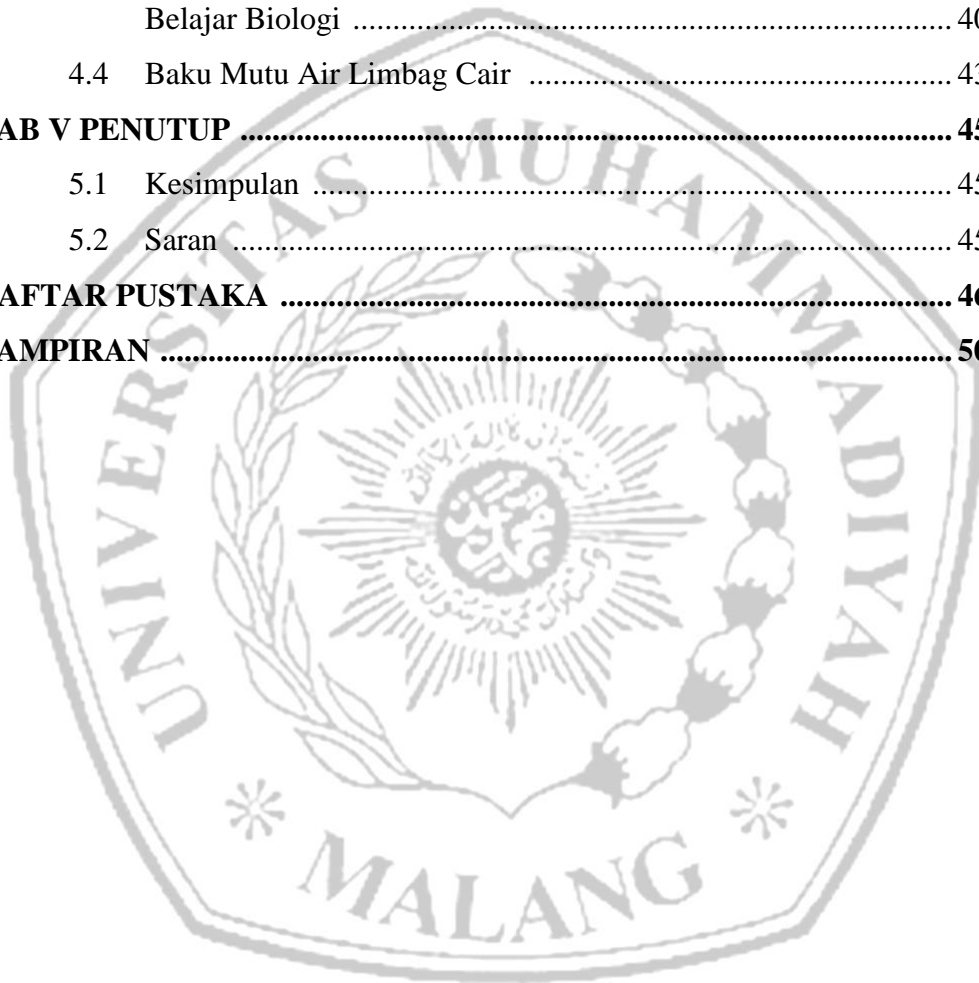
Karya ini saya persembahkan untuk Kedua Orang Tua tercinta dan tersayang, Bapak Rizal Muhammad Saleh dan Ibu Fatma Abdul Karim yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis, baik secara emosional maupun material sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan tak lupa keempat kakak penulis Farid, Faisal, Rustam, dan Iqbal beserta istrinya Mutia, Citra, dan Riris yang selalu menghibur dan memahami penulis. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat mama dan papa bahagia. Sekali lagi terimakasih atas pengorbanan dan kerja keras dalam mendidik saya hingga saat ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Secara Teoritis.....	5
1.4.2 Secara Praktis	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Batasan Istilah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Umum	8
2.1.1 Klasifikasi dan Identifikasi Udang.....	8
2.1.2 Morfologi Udang	9
2.1.3 Kandungan Cangkang Udang	10
2.2 Kitosan	11
2.2.1 Struktur Kimia Kitin dan Kitosan	11
2.2.2 Sifat Kitosan	11
2.2.3 Kandungan Kimia Kulit Udang	12
2.2.4 Manfaat Kitosan	13

2.3	Limbah Cair Tempe	13
2.4	Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi	14
2.5	Kerangka Konseptual	17
2.6	Hipotesis Penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1	Pendekatan dan Jenis Penelitian	19
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.3	Populasi, Teknik Sampling, dan Sampel	19
3.3.1	Populasi	19
3.3.2	Teknik Sampling	19
3.3.3	Sampel	20
3.4	Variabel Penelitian	20
3.4.1	Jenis Variabel	20
3.4.2	Definisi Operasional Variabel	21
3.5	Prosedur Penelitian	21
3.5.1	Persiapan Penelitian	21
3.5.2	Rancangan Percobaan	22
3.5.3	Pelaksanaan dan Alur Penelitian	23
3.6	Metode Pengumpulan Data	25
3.7	Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Hasil Penelitian	26
4.1.1	Penyajian Data	26
4.1.2	Hasil Analisis Data	30
4.2	Pembahasan	36
4.2.1	Pengaruh Penambahan Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang terhadap Nilai pH Limbah Cair Tempe	36
4.2.2	Pengaruh Penambahan Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang terhadap Nilai COD Limbah Cair Tempe	37

4.2.3	Pengaruh Penambahan Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang terhadap Nilai BOD Limbah Cair Tempe	38
4.2.4	Pengaruh Penambahan Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang terhadap Nilai TSS Limbah Cair Tempe	39
4.3	Hasil Penelitian Dimanfaatkan sebagai Sumber Belajar Biologi	40
4.4	Baku Mutu Air Limbag Cair	43
BAB V PENUTUP		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		50



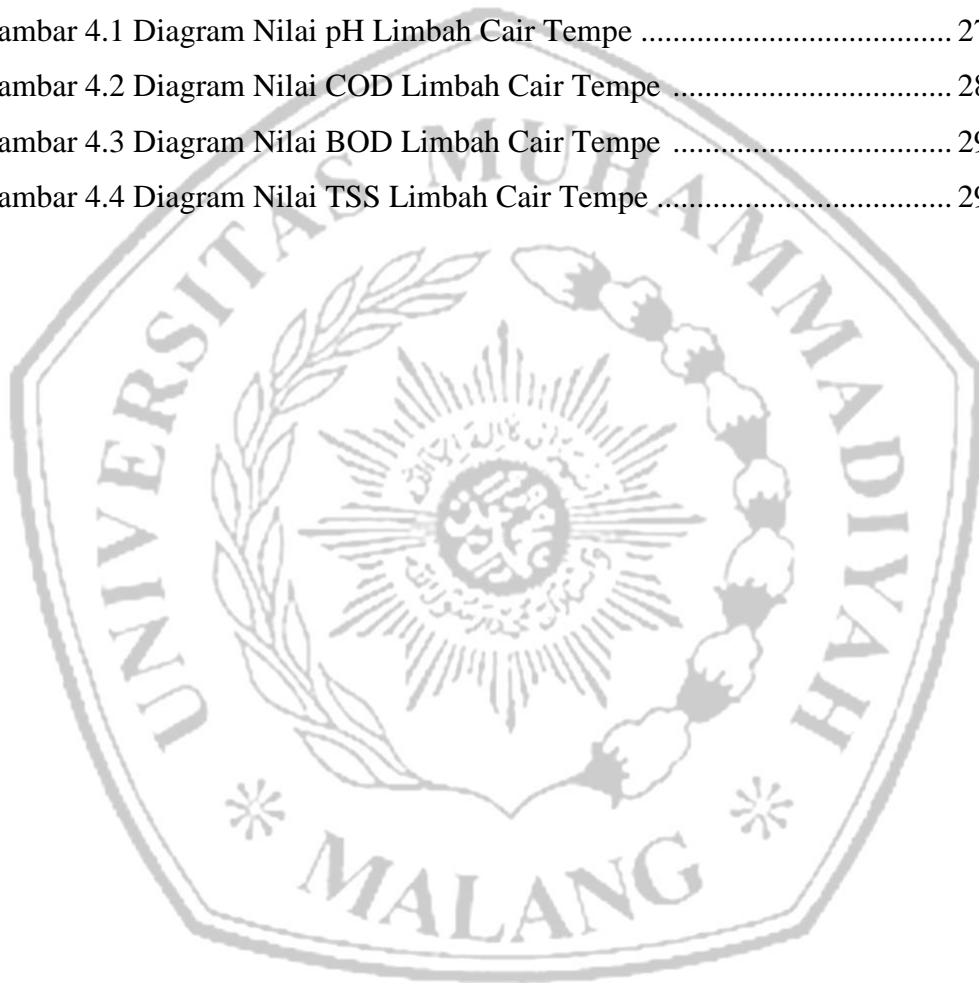
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pengolahan kedelai	14
Tabel 3.1 Alat dan bahan pembuatan kitosan dari limbah cangkang udang ...	22
Tabel 3.2 Alat dan bahan proses koagulasi dan flokulasi	22
Tabel 3.3 Instrumen penelitian	25
Tabel 4.1 Data pengamatan Nilai pH Limbah Cair tempe setelah penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Udang.	26
Tabel 4.2 Data pengamatan Nilai COD Limbah Cair tempe setelah penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Udang.	27
Tabel 4.3 Data pengamatan Nilai BOD Limbah Cair tempe setelah penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Udang.	28
Tabel 4.4 Data pengamatan Nilai TSS Limbah Cair tempe setelah penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Udang.	29
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data Nilai pH Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang ...	30
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data Nilai pH Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	30
Tabel 4.7 Hasil Uji One Way Anova Data Nilai pH Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Tempe	31
Tabel 4.8 Hasil Uji Duncan Nilai pH Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang ...	31
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Data Nilai COD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Tempe	32
Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas Data Nilai COD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	32

Tabel 4.11 Hasil Uji One Way Anova Data Nilai COD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	32
Tabel 4.12 Hasil Uji Duncan Nilai COD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang ...	33
Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas Data Nilai BOD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	33
Tabel 4.14 Uji Homogenitas Data Nilai BOD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	34
Tabel 4.15 Hasil Uji Kruskal-Wallis Data Nilai BOD Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	34
Tabel 4.16 Hasil Uji Normalitas Data Nilai TSS Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	35
Tabel 4.17 Hasil Uji Homogenitas Data Nilai TSS Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang	35
Tabel 4.18 Hasil Uji One Way Anova Data Nilai TSS Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Tempe	35
Tabel 4.19 Hasil Uji Duncan Nilai TSS Limbah Cair Tempe setelah Penambahan berbagai Dosis Kitosan Limbah Cangkang Udang ...	36
Tabel 4.20 Hasil Perbandingan Parameter Limbah Cair Tempe dengan Baku Mutu Air Limbah	43

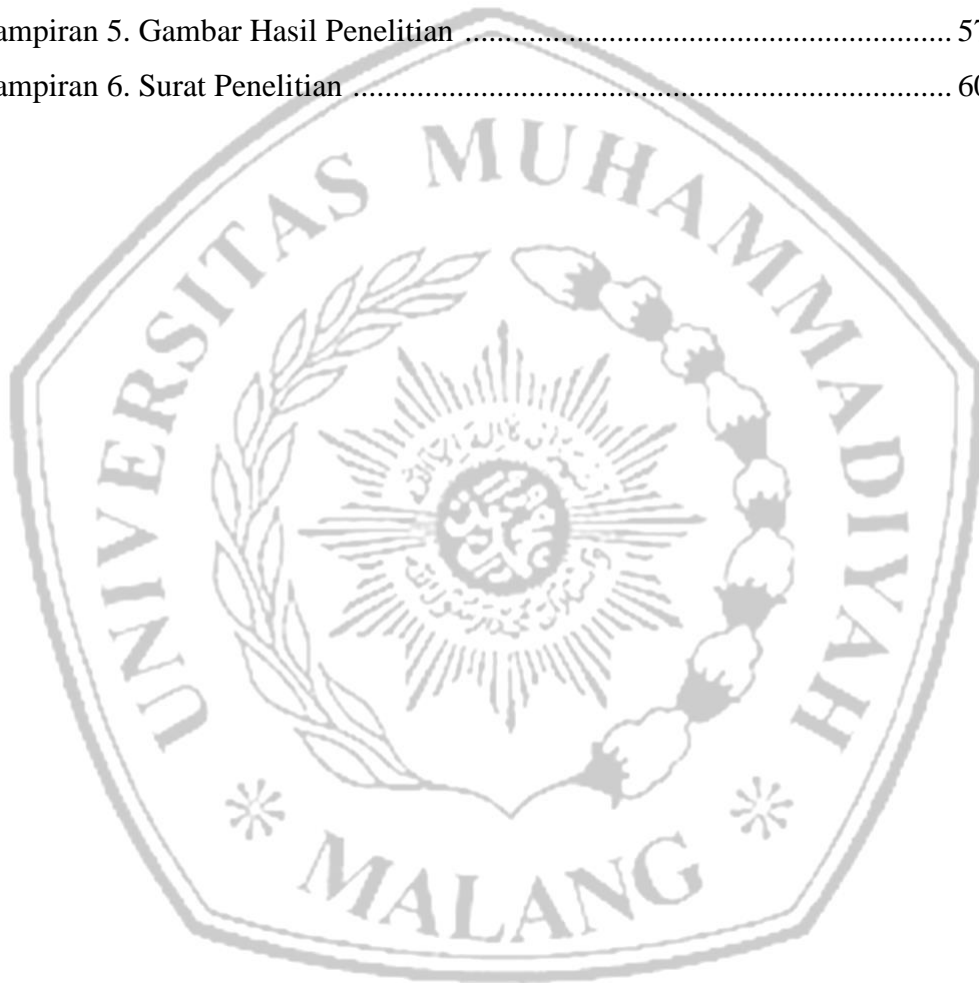
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Udang <i>Litopenaeus vannamei</i>	8
Gambar 2.2 Struktur KItin	11
Gambar 2.3 Struktur kitosan	11
Gambar 2.4 Kerangka Konseptual	17
Gambar 3.1 Rancangan Acak Lengkap non factorial	23
Gambar 4.1 Diagram Nilai pH Limbah Cair Tempe	27
Gambar 4.2 Diagram Nilai COD Limbah Cair Tempe	28
Gambar 4.3 Diagram Nilai BOD Limbah Cair Tempe	29
Gambar 4.4 Diagram Nilai TSS Limbah Cair Tempe	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Kitosan Limbah Cangkang Udang	50
Lampiran 2. Pembuatan Dosis Limbah Cangkang Udang	53
Lampiran 3. Proses Koagulasi Limbah Cair Tempe	54
Lampiran 4. Tabel Baku Mutu Air Limba Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai	56
Lampiran 5. Gambar Hasil Penelitian	57
Lampiran 6. Surat Penelitian	60



DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrofiq, M. N., Purwono, & Hadiwidodo, M. (2017). Studi penurunan TSS, Turbidity, dan COD dengan menggunakan Kitosan dari limbah cangkang Keong Sawah (*Pila ampullaceae*) sebagai Nano Biokoagulan dalam pengolahan limbah cair PT. Phapros, TBK Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 1–13.
- Azhari, Muh. 2016. “Pengolahan Limbah Tahu Dan Tempe Dengan Metode Teknologi Tepat Guna Saringan Pasir Sebagai Kajian Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan.” *MITL Media Ilmiah Teknik Lingkungan* 1(2): 1–8.
- Azizid Daroini, Tamamu et al. 2020. “Analisis Bod (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan.” *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan* 1(4): 558–556. <http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037ABSTRAK>.
- Bahri, Syaiful, Erwin Abd. Rahim, and Syarifuddin Syarifuddin. 2015. “Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Darah Dengan Penambahan Naoh Secara Bertahap.” *Kovalen* 1(1): 36–42.
- Bija, Stephanie et al. 2020. “Sintesis Biokoagulan Berbasis Kitosan Limbah Sisik Ikan Bandeng Dan Aplikasinya Terhadap Nilai BOD Dan COD Limbah Tahu Di Kota Tarakan.” *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 23(1): 86–92.
- Hastuti, B., & Hadi, S. (2009). Pemanfaatan Chitosan dari limbah udang sebagai bahan pengawet alami untuk memperlama daya simpan pada makanan. *Teknologi dan Pangan*, 667-673.
- Harahap, S. (2011). Penggunaan Kitosan dari kulit udang dalam menurunkan kadar Total Suspended Solid (TSS) pada limbah cair industri plywood. *Jurnal Akuatika*, 2(2), 116–125.
- Fajarwati, Febi Indah, and Annisa Dwi Putri. 2022. “Analysis of Physical and Chemical Parameters Outlet WWTP of Domestic Communal Sukunan Village in Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air Limbah (Pusteklim) Yogyakarta.” *Indonesian Journal Of Chemical Research* 6(2): 98–110.
- Fachrurozi, M., Utami, L. B., & Suryani, D. (2010). Pengaruh variasi biomassa *Pistia Stratiotes* L. terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan TSS limbah cair tahu di dusun Klero Sleman Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 1–15.
- Haeriah, Rahmatullah, Andi. 2017. “The Production of Chitosan from Shrimp Shell Waste and Its Introduction.” *International Journal of Applied Biology* 1(1): 22–31.

- Hardani, Prisma Trida, Dewi Perwito, and Nadia Aisah Mayzika. 2021. "Review Artikel : Isolasi Kitin Dan Kitosan Dari Berbagai Sumber Bahan Alam." : 469–75.
- Ihsani, Shofia Lathifa. 2014. "Dari Kulit Udang Untuk Pengolahan Air Tersuspensi Tinggi." *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 3(2): 34–39.
- Kasrina, Irawati dan Wahyu. 2012. "Ragam Jenis Mikroalga Di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi Sma." *Jurnal Exacta* 10(1): 36–44.
- Khairul Amri, S.P.M.S. 2013. *Budi Daya Udang Vaname*. Gramedia Pustaka Utama. <https://books.google.co.id/books?id=vqNLDwAAQBAJ>.
- Moertinah, S. 2010. Kajian Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Organik Tinggi. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Dan Pencemaran Industri*, 1(2), 115–123.
- Muhammad Kamal Akbar, Edison, A. (2021). Deproteinasi kitin cangkang kerang. kijang (*Pilsbryconcha exilis*) dengan enzim papain. *Industry and Higher Education*, 3(1), 1–4.
- Nur, Faizah M. 2012. "Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Pembelajaran Sains Kelas V Sd Pada Pokok Bahasan Makhluk Hidup Dan Proses Kehidupan." *Jurnal Penelitian Pendidikan* 13(1): 67–78.
- Nuralam, E., & Arbi, B. P. (2012). Pemanfaatan limbah kulit Kepiting menjadi Kitosan sebagai penjernih air pada air rawa dan air sungai. *Pemanfaatan Limbah Kulit Kepiting Menjadi Kitosan Sebagai Penjernih Air Pada Air Rawa Dan Air Sungai*, 18(4), 14–20.
- Nurhikmawati, Fikriatun, Manuntun Manurung, and A. Mayun Laksmiwati. 2014. "Penggunaan Kitosan Dari Limbah Kulit Udang Sebagai Inhibitor Keasaman Tuak." *Jurnal Kimia* 8(2): 191–97.
- Pamungkas, M. T. O. A. 2016. Studi Pencemaran Limbah Cair Dengan Parameter Bod5 Dan Ph Di Pasar Ikan Tradisional Dan Pasar Modern Di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(2), 166–175.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah, Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pengolahan Kedelai.
- Prayudi, T., & Susanto, J. P. (2000). Chitosan sebagai bahan koagulan limbah cair industri tekstil. *Teknologi Lingkungan*, 1(2), 121–125.

- Putri, D. A. C., Joko, T., & Yunita, N. A. (2015). Dosis dalam menurunkan kandungan COD dan kekeruhan pada limbah cair laundry (Studi pada Rahma Laundry , Kecamatan Tembalang , Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 711–722.
- Rahmawati, Winda et al. 2012. “Produksi Kitosan Dari Bahan Baku Cangkang Udang Enzim Kitin Deasetilase.” *Prosiding SNSMAIP* 3(978): 535–40.
- Sayow, Febrian, Bobby Vian Jhon Polii, Wenny Tilaar, and Kojoh Deanne Augustine. 2020. “Analisis Kandungan Limbah Industri Tahu Dan Tempe Rahayu Di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa.” *Transdisiplin Pertanian (Budidaya Tanaman, Perkebunan, Kehutanan, Peternakan, Perikanan), Sosial dan Ekonomi* 16: 245–52.
- Sinardi, Soewondo prayatni, Notodarmojo Suprihanto. 2013. Pembuatan, Karakterisasi dan Aplikasi Kitosan dari Cangkang Kerang Hijau (Mytilus Verdis Linneaus) Sebagai Koagulan Penjernih Air. *KoNTekS* 7. 24-26 Oktober 2013, Kampus Universitas Sebelas Maret (UNS).
- Sulistyorini, Iin Sumbada, Muli Edwin, and Adriana Sampe Arung. 2017. “Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karanganyar Dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur.” *Jurnal Hutan Tropis* 4(1): 64.
- Suptijah P, Gushagia Y, Sukarsa DR. 2008. Kajian efek daya hambat kitosan terhadap kemunduran mutu filet ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada penyimpanan suhu ruang. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 13(2) : 89-101.
- Supriadi, Supriadi. 2015. “Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran.” *Lantanida Journal* 3(2): 127–39.
- Swastawati, Fronthea, Ima Wijayanti, and Eko Susanto. 2008. “Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Menjadi Edible Coating Untuk Mengurangi.” *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti* 4(4): 101–6.
- Tanjung Kusuma ; Hadiwidodo, Mochtar ; Purwono. 2017. “Menggunakan Kitosan Dari Limbah Cangkang Keong Sawah (*Pila Ampullacea*) Sebagai Nano Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair Pt . Phapros , Tbk Semarang.” 6(1): 1–7.
- Victor M, Stevano, Bayu Andhika, and Isma Syauqiah. 2016. “Pemanfaatan Kitosan Dari Cangkang Bekicot (.” 5(1): 24–29.
- Widyantara, Gumilang Sidiq, and Agus Nursikuwagus. 2016. “Aplikasi Laporan Baku Mutu Air Limbah Berbasis Website Di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung Barat Application of Website-Based Waste Water Quality Report in Bandung West District Office.” 2(1).

Widyawati, Y. R., Manuaba, I. B. Putra., Suastuti, N. G. A. M. D Adhi. (2015). Efektivitas lumpur aktif dalam menurunkan nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada limbah cair UPT Lab. Analitik Universitas Udayana. *Jurnal Kimia*, 9(1), 1-6.





UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PENDIDIKAN BIOLOGI
biology.umm.ac.id | biologi@umm.ac.id

LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Umyy Kalsum

NIM : 201710070311112

Judul Skripsi : Pengaruh Kitosan Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan terhadap Kualitas Limbah Cair Tempe Sebagai Sumber Belajar Biologi.

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) mahasiswa dengan hasil sebagai berikut :

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	2%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	14%
BAB III (METODOLOGI)	25%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	14%
BAB V (KESIMPULAN)	5%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,

Malang, 24 April 2024
Admin Deteksi Plagiasi



Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si



Jenik Rahayu, S.Pd



Kampus I
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 253 (Hunting)
F: +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Bendungan Sutami No 188 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 149 (Hunting)
F: +62 341 582 060

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No 240 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 464 319 (Hunting)
F: +62 341 460 435
E: webmaster@umm.ac.id