

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG
(KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN
ULTRAFILTRASI DALAM PENYISIHAN
WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR GAMBUT**

TUGAS AKHIR



RAHMAT AQIL

1900825201008

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2025**

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG
(KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN
ULTRAFILTRASI DALAM PENYISIHAN
WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR GAMBUT**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik



RAHMAT AQIL

1900825201008

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR GAMBUT

TUGAS AKHIR



Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul dan Penyusun sebagaimana tersebut diatas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Univeristas Batanghari Jambi.

Jambi,

2025

Pembimbing I

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Siti Umi Kalsum".

Ir. Siti Umi Kalsum, S.T., M.Eng.
NIDN. 1027067401

Pembimbing II

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mabradi".

Mabradi, S.T., M.Si.
NIDN. 1008038002

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR GAMBUT

Tugas Akhir ini telah dipertahankan pada Sidang Tugas Akhir Komprehensif
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Nama : Rahmat aqil
NPM : 1900825201008
Hari/Tanggal : Jumat/ 21 Februari 2025
Tempat : Ruang FT. 09

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua :

1. Peppy Herawati, S.T., M.T.
NIDN 1027067401

Anggota :

2. Marhadi, S.T., M.Si.
NIDN : 1008038002

3. Asih Suzanna, S.T., M.T.
NIDN : 1016068408

4. Drs. G.M. Saragih, M.Si.
NIDN: 001126110

5. Ir. Siti Umi Kalsum, S.T., M.Eng.
NIDN 1027067401



(*Handwritten signature*)

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME.
NIDN. 1015126501

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

Marhadi, S.T., M. Si
NIDN. 1008038002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN



Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmat aqil

NPM : 1900825201008

Judul : Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Kitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Warna, pH Dan Kekeruhan Air Gambut

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi, 2025



Rahmat aqil

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR GAMBUT

Rahmat aqil ; Dibimbing Oleh Pembimbing I Ir. Siti Umi Kalsum, S.T., M.Eng. dan Pembimbing II Mahradi. S.T, M.Si.

xiii + 69 Halaman ,11 Tabel, 10 gambar, lampiran

ABSTRAK

Limbah kulit udang mengandung senyawa kitin dan kitosan yang nilai ekonominya tinggi dan hasil olahannya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Kitosan lebih banyak kegunaan dan manfaatnya dibandingkan kitin sehingga kitosan dijuluki sebagai *magic of nature*. Penelitian ini mengkaji pemanfaatan limbah kulit udang (kitosan) sebagai membran organik untuk ultrafiltrasi dalam pengolahan air gambut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kitosan dan membran ultrafiltrasi serta efektivitasnya sebagai membran dalam penyisihan parameter seperti warna, pH, dan kekeruhan pada air gambut. Kitosan diekstraksi dari kulit udang melalui beberapa proses, yaitu deproteinasi, demineralisasi, dekolorisasi, dan deasetilasi lalu dikarakterisasi menggunakan FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy). Membran kitosan dibuat dengan variasi konsentrasi larutan kitosan (1gr, 3gr, dan 5gr). Setelah jadi, membran ultrafiltrasi dikarakteristik dengan SEM (Scanning Electron Microscopy), dan uji swelling. Membran diaplikasikan dengan alat ultrafiltrasi untuk mengetahui efektivitasnya. Efektivitas membran ultrafiltrasi berbahan dasar kitosan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa parameter warna pada air baku 120 TCU, setelah dilakukan pengolahan dengan membran ultrafiltrasi, warna air baku (air gambut) turun menjadi 84 TCU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr , 59 TCU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr, 69 TCU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr. Hasil parameter derajat keasaman (pH) air baku sebelum pengolahan adalah 5 (lima) setelah dilakukan pengolahan dengan membran ultrafiltrasi derajat keasaman (pH) naik menjadi 6 (enam) pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr, derajat keasaman (pH) 6 (enam) pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr, derajat keasaman (pH) 7 (tujuh) pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr. Penurunan kadar parameter kekeruhan, diuji kekeruhan air baku sebesar 212 NTU dapat diturunkan menjadi 115 NTU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr, 64 NTU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr dan 76 NTU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr.

Kata Kunci : Kitosan, Membran, Parameter air gambut

ABSTRACT

UTILIZATION OF SHRIMP SHELL WASTE (CHITOSAN) AS AN ULTRAFILTRATION MEMBRANE IN REMOVING COLOR, pH AND TURBIDITY FROM PEAT WATER

Rahmat aqil; Supervised by Supervisor I Ir. Siti Umi Kalsum, S.T., M.Eng. and Supervisor II Mahradi. S.T., M.Si.

xiii+69 Pages, Tables, Figures, Attachments

ABSTRACT

Shrimp shell waste contains chitin and chitosan compounds which have high economic value and the processed products can be used for various purposes. Chitosan has more uses and benefits than chitin so chitosan is nicknamed the magic of nature. This study examines shrimp shell waste (chitosan) as an organic membrane for ultrafiltration in peat water treatment. The purpose of this study was to determine the characteristics of chitosan and ultrafiltration membranes and their effectiveness as membranes in removing parameters such as color, pH, and turbidity in peat water. Chitosan is extracted from shrimp shells through several processes, namely deproteinization, demineralization, decolorization, and deacetylation, and then characterized using FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy). Chitosan membranes are made with variations in chitosan solution concentrations (1gr, 3gr, and 5gr). After being made, the ultrafiltration membrane is characterized by SEM (Scanning Electron Microscopy), and swelling test. The membrane is applied with an ultrafiltration tool to determine its effectiveness. The effectiveness of chitosan-based ultrafiltration membranes in this study showed that the color parameters of raw water were 120 TCU, after treatment with ultrafiltration membranes, the color of raw water (peat water) decreased to 84 TCU on membranes with a chitosan solution concentration of 1gr, 59 TCU on membranes with a chitosan solution concentration of 3gr, 69 TCU on membranes with a chitosan solution concentration of 5gr. The results of the acidity level (pH) parameters of raw water before treatment were 5 (five) after treatment with ultrafiltration membranes the acidity level (pH) increased to 6 (six) on membranes with a chitosan solution concentration of 1gr, the acidity level (pH) 6 (six) on membranes with a chitosan solution concentration of 3gr, the acidity level (pH) 7 (seven) on membranes with a chitosan solution concentration of 5gr. Reduction in turbidity parameter levels tested raw water turbidity of 212 NTU can be reduced to 115 NTU on the membrane with a chitosan solution concentration of 1 gr, 64 NTU on the membrane with a chitosan solution concentration of 3 gr, and 76 NTU on the membrane with a chitosan solution concentration of 5 gr.

Keywords : Chitosan, Membrane, parameters of raw

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmat aqil

NIM :1900825201008

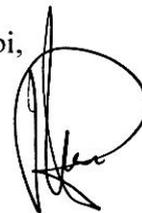
Judul : Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Kitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Warna, PH Dan Kekeruhan Air Gambut

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Batanghari untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding Author*)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi,

2025



Rahmat aqil

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR GAMBUT”. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari support dari orang terdekat terutama kedua orang tuaku Bapak Nirwanto S,Pd. dan Ibu Samhati S,Pd.SD, Kedua saudara kandungku dan kedua kakak ipar semuanya terimakasih atas doa, motivasi, nasehat, pengertian yang tiada henti- hentinya diberikan sehingga dapat membangkitkan energi positif dan semangat yang tinggi untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini, baik moral maupun spiritual. Juga penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Marhadi, S.T.,M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Batanghari Jambi sekaligus pembimbing II Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Siti Umi Kalsum, S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak/ibu dosen serta karyawan/karyawati Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

5. Kepada Mas Nabil dan Mas Agrin Febrian Pradana, S.Si, M.Si yang telah membantu melancarkan penelitian dan telah memberi ilmu yang bermanfaat.
6. Seluruh teman-teman sealmamater dan semua pihak yang telah memberi dukungan
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berperan serta membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah, rahmat dan perlindungan-Nya atas semua budi luhur dan nama baik dari semua pihak tersebut di atas. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih kurang sempurna.

Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Jambi, 2025
Penulis

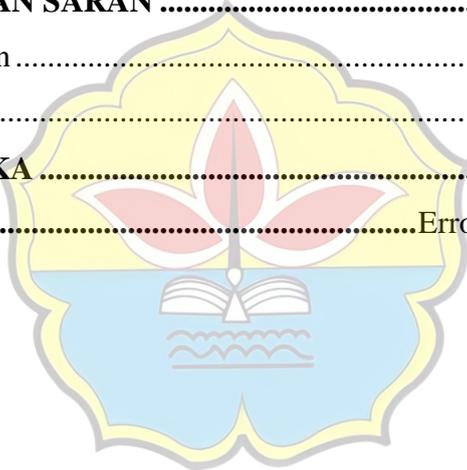
Rahmat aqil
1900825201008

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kitosan.....	7
2.1.1 Sifat-sifat kitosan.....	9
2.1.2 Kegunaan Kitosan	10
2.2 Membran.....	11
2.2.1 Bahan membran.....	11
2.2.2 Klasifikasi membran.....	13
2.3 Membran Ultrafiltrasi	14
2.4 Karakteristik Kitosan dan Membran.....	15
2.4.1 FTIR (<i>Fourier transform infrared spectroscopy</i>).....	15

2.4.2	Uji swelling	16
2.4.3	Uji SEM.....	16
2.5	Air gambut	18
2.5.1	Karakteristik air gambut.....	19
2.5.2	Proses terbentuknya air gambut	19
2.5.3	Parameter air gambut.....	20
BAB III.....		22
METODELOGI PENELITIAN		22
3.1	Jenis penelitian.....	22
3.2	Lokasi penelitian.....	22
3.2.1	Lokasi pengambilan sampel	22
3.2.2	Teknik pengambilan sampel air gambut	24
3.2.3	Lokasi pembuatan kitosan dan membran	24
3.3	Data penelitian	25
3.3.1	Data primer.....	25
3.3.2	Data sekunder	25
3.4	Alur penelitian	26
3.5	Alur pembuatan kulit udang menjadi Kitosan	27
3.6	Alur pembuatan membran ultrafiltrasi dari Kitosan	28
3.7	Alat dan bahan membuat kitosan.....	29
3.7.1	Alat	29
3.7.2	Bahan.....	29
3.8	Prosedur Kerja	30
3.8.1	Preparasi Sampel Kulit udang	30
3.8.2	Ekstraksi dan isolasi kitosan.....	30
3.8.3	Penentuan derajat deasetilasi	33
3.8.4	Pembuatan membran ultrafiltrasi.....	33
3.8.5	Karakterisasi Kitosan dan Membran	34
3.8.6	Peralatan Operasional Ultrafiltrasi Metoda Dead End.....	35
3.8.7	Analisis Parameter Sampel Air Gambut Sebelum Pengolahan	36
3.8.8	Analisis Pengujian Sampel Air Gambut Setelah Diolah	36

3.8.9	Analisis data	36
BAB IV	.....	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	37
4.1.1	Ekstraksi dan isolasi kitin menjadi kitosan	37
4.1.2	Uji <i>FTIR</i> (<i>Fourier transform infrared spectroscopy</i>) pada Kitosan	39
4.1.3	Hasil derajat deasetilasi	42
4.1.4	Hasil Uji SEM Membran Ultrafiltrasi	43
4.1.5	Hasil Uji <i>swelling</i> Membran Ultrafiltrasi	50
4.1.6	Hasil Uji parameter air gambut (Air baku)	51
4.1.7	Hasil Uji parameter air gambut setelah diolah	53
BAB V	.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	.....	66
LAMPIRAN	.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur kitin dan kitosan	8
Gambar 3.1 Peta lokasi pengambilan sampel kulit udang dan air gambut.....	23
Gambar 3.1 Diagram Air Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Diagram air pembuatan kulit udang menjadi kitosan.....	26
Gambar 3.3 Diagram Alir pembuatan membrane dari kitosan.....	27
Gambar 4.1 Spektra FTIR (<i>Fourier transform infrared spectroscopy</i>) kitosan	37
Gambar 4.2 Nilai absorbansi	40
Gambar 4.3 Hasil uji SEM Membran ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 1 gr.....	41
Gambar 4.4 Hasil uji SEM Membran ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr.....	44
Gambar 4.5 Hasil uji SEM Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr.....	46
Gambar 4.6 Grafik hasil uji parameter warna air gambut.....	53
Gambar 4.7 Grafik efisiensi penurunan parameter warna.....	53
Gambar 4.8 Grafik hasil uji parameter derajat kesamaan (Ph) air gambut	56
Gambar 4.9 Grafik hasil uji parameter kekeruhan air gambut	59
Gambar 4.10 Grafik efisiensi penurunan parameter kekeruhan.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penentuan variasi konsentrasi larutan kitosan.....	34
Tabel 4.1 Hasil ekstraksi dan isolasi klitin.....	35
Tabel 4.2 Data hasil serapan spectra <i>FTIR</i> (<i>Fourier transform infrared spectroscopy</i>) kitosan	38
Tabel 4.3 komposisi elemen pada membrane 1gr	42
Tabel 4.4 komposisi elemen pada membrane 3gr	45
Tabel 4.5 komposisi elemen pada membrane 5gr	47
Tabel 4.6 Data hasil uji <i>swelling</i> pada membran kitosan	48
Tabel 4.7 Data hasil uji parameter air gambut sebelum pengolahan.....	49
Tabel 4.8 Data hasil uji parameter air gambut	50
Tabel 4.9 Hasil uji parameter warna air gambut setelah proses Filtrasi.....	50
Tabel 4.10 Hasil uji parameter pH air gambut setelah Ultrafiltrasi	54
Tabel 4.11 Hasil uji parameter kekeruhan air gambut setelah ultrafiltrasi.....	57

BAB 1

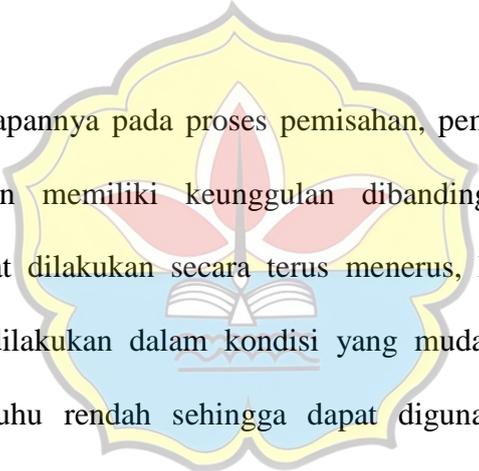
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Tanjung Jabung Barat terkenal akan hasil lautnya, berupa ikan laut, udang, kerang dan kepiting. Hasil laut tersebut diekspor dan sebagian lagi untuk dikonsumsi penduduk hingga dimanfaatkan sebagai seperti kerupuk olahan udang, keletek, terasi dan sebagainya. Dari survey awal yang dilakukan di Jalan Kalimantan produksi kletek udang menggunakan udang sebanyak 50-75kg/hari dengan jenis udang kuning atau udang belang, yang memanfaatkan daging udang saja, sedangkan kulit udang tak dimanfaatkan. Usaha rumahan kletek udang yang ada di sekitar Kecamatan Tungal ilir ini terbilang tidak sedikit, dari 18 usaha rumahan kletek udang yang disurvei mengakui bahwa limbah kulit udang tak dimanfaatkan dan dibuang ke alam. Limbah ini menyebabkan pencemaran lingkungan menjadi kotor dan polusi udara yang menimbulkan aroma tidak sedap.

Limbah kulit udang mengandung senyawa kitin dan kitosan yang nilai ekonominya tinggi dan hasil olahannya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Kitosan lebih banyak kegunaan dan manfaatnya dibandingkan kitin sehingga kitosan dijuluki sebagai *magic of nature*. Kualitas kitosan juga penting untuk diketahui sebelum dimanfaatkan, untuk mengetahui kualitas dari kitosan maka perlu dilakukan uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) guna mendeteksi struktur molekul senyawa melalui identifikasi gugus fungsi penyusun senyawa. Selain untuk mendeteksi gugus fungsi, dari hasil uji FTIR juga dapat dihitung derajat deasetilasinya. (Kusmawati, 2009 : Dompeipen, 2016).

Membran Kitosan mengandung selulosa asetat, polisulfon dan poliakrilonitril, yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan membran ultrafiltrasi dalam proses pengolahan air. Membran ultrafiltrasi memiliki ukuran pori kurang dari 0,1 mikron yang mampu menyisihkan virus, bakteri, partikel koloid berukuran lebih dari 0,01 mikron dan senyawa organik berat molekul tinggi. Ukuran pori dari membran ultrafiltrasi diidentifikasi dengan uji SEM. Selain melihat ukuran pori, uji SEM juga dapat melihat struktur morfologi dan element yang terdapat pada membran. (N Kusumawati, 2009 ; Ali masduqi, 2012).



Dalam penerapannya pada proses pemisahan, pemurnian, dan konsentrasi, teknologi membran memiliki keunggulan dibandingkan proses pemisahan konvensional: dapat dilakukan secara terus menerus, konsumsi energi rendah, pemisahan dapat dilakukan dalam kondisi yang mudah diciptakan, dan dapat digunakan pada suhu rendah sehingga dapat digunakan untuk memisahkan senyawa yang tidak tahan temperatur tinggi, tidak memerlukan kondisi ekstrim (pH dan suhu). Membran kitosan diaplikasikan pada peralatan ultrafiltrasi untuk menghilangkan parameter air seperti virus, bakteri, partikel koloid yang lebih besar dari 0,01 mikron, dan senyawa organik dengan berat molekul tinggi pada tekanan 30-90 Psi menggunakan metode *dead end* (2- 6 kg/ cm²) ((N Kusumawati, 2012 ; Ali Masduqi, 2012).

Kualitas air bersih di wilayah rawa dan gambut menjadi permasalahan dengan Karakteristik air gambut bersifat spesifik, tergantung pada lokasi, jenis vegetasi dan jenis tanah tempat air gambut tersebut berada, ketebalan gambut,

usia gambut, dan cuaca. Air gambut merupakan air permukaan di daerah rawa maupun dataran rendah yang memiliki karakteristik intensitas warna coklat kemerahan, pH rendah, kandungan zat organik, besi, mangan yang tinggi serta kandungan partikel tersuspensi yang rendah dan kandungan kation yang rendah. (Samosir. A, 2009; Kiswanto, dkk, 2019; SU Kalsum dan Indro, 2020; Dedi Mardiansyah, dkk, 2021).

Air gambut di desa Serdang jaya memiliki karakteristik berwarna merah kecoklatan, Ph rendah, tinggi akan zat organik dan zat mangan. berdasarkan ciri-ciri air gambut tersebut sebagian masyarakat tidak memanfaatkan air gambut untuk dijadikan air bersih sehingga perlu dibuat rekayasa dengan menggunakan teknologi lingkungan tepat guna. Pelayanan air bersih di Kabupaten Tanjung Jabung Barat masih belum terpenuhi dari Perumda Tirta Pengabuan. Sebagian masyarakat Serdang jaya dalam memenuhi kebutuhan air sehari-hari menggunakan air hujan dan air sumur tanah dalam.

Penelitian SU kalsum dan Indro (2020). Pemanfaatan limbah kulit udang (Kitosan) sebagai koagulan untuk menurunkan parameter air gambut, menggunakan variasi dosis 100-500 mg dengan hasil yang diperoleh adalah parameter pH 400 mg/l dengan persentase kenaikan 75%, warna 100 mg/l dengan persentase penurunan 49,52%, besi 500 mg/l 85,44%, mangan 100 mg/l 49,52% dan zat organik mengalami penurunan 100 mg/l dengan persentase 73,49%

Penelitian Nita kusmawati dan Septiana tania (2012). Pembuatan membran kitosan sebagai membran ultrafiltrasi untuk pemisahan Zat warna rhodamin B

menggunakan konsentrasi kitosan 1-5% dengan penambahan asam asetat 1%. Semakin tinggi konsentrasi kitosan membran memiliki daya tegang dan regang yang tinggi, membran yang dihasilkan (1-3%) masuk dalam rentang membran ultrafiltrasi (N kusmawati dan S tania 2012).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “ Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Kitosan) sebagai membran organik dalam penyisihan parameter air gambut ” dikarenakan keberadaan cangkang udang (Kitosan) ini banyak, yang dihasil dari aktifitas nelayan dan pelaku usaha rumahan kerupuk olahan udang di Kabupaten Tanjung Jabung barat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik kitosan dengan uji FTIR ?
2. Bagaimana karakteristik membran ultrafiltrasi dari kitosan dengan uji SEM dan uji *swelling* ?
3. Apakah membran ultrafiltrasi dari Kitosan efektif dalam penyisihan parameter air gambut ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik kitosan dengan uji FTIR
2. Mengetahui karakteristik membran ultrafiltrasi dari Kitosan dengan uji SEM dan uji *swelling* ?
3. Menganalisis efektivitas Membran Ultrafiltrasi dari Kitosan dalam penyisihan parameter air gambut.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penilitan ini adalah :

1. Parameter Warna, pH, dan kekeruhan air gambut ;
2. Sampel limbah kulit udang berasal dari usaha rumahan pembuatan kerupuk keletek udang ;
3. Air gambut yang berada di Desa Serdang jaya Kecamatan Betara ;
4. Alat yang digunakan adalah ultrafiltrasi dengan menggunakan metode *dead-end* ;
5. Variasi konsentrasi larutan kitosan 1gr, 3gr, dan 5gr dengan pelarut asam asetat 1% ml/gr

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan dari penelitian yang berisi tentang tujuan penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang teori-teori pendukung yang berhubungan dengan air gambut, Kitosan, membran ultrafiltrasi, karakteristik membrane dan penelitian terdahulu.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas metode penelitian dari penelitian penulis. Pembuatan Kitosan, pembuatan membrane ultrafiltrasi dari Kitosan, uji karakteristik membran, dan penyisihan parameter air gambut.

BAB IV : DATA HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini data atau informasi hasil penelitian diolah, dianalisis, ditafsirkan, dikaitkan dengan kerangka teoritik atau kerangka analisis yang dituangkan dalam bab II sehingga jelas bagaimana data hasil penelitian dapat menjawab permasalahan dan tujuan pembahasan dalam kerangka teoritik yang telah dikemukakan terdahulu. Apakah terarah pada pengujian kerangka teoritik atau penjelasan kontekstual masalah yang menjadi permasalahan dan tujuan pembahasan bersangkutan.

BAB V : PENUTUP

bab ini merupakan kristalisasi dari semua yang telah dicapai pada masing-masing bab sebelumnya. Tersusun atas Kesimpulan dan Saran.

BAB II

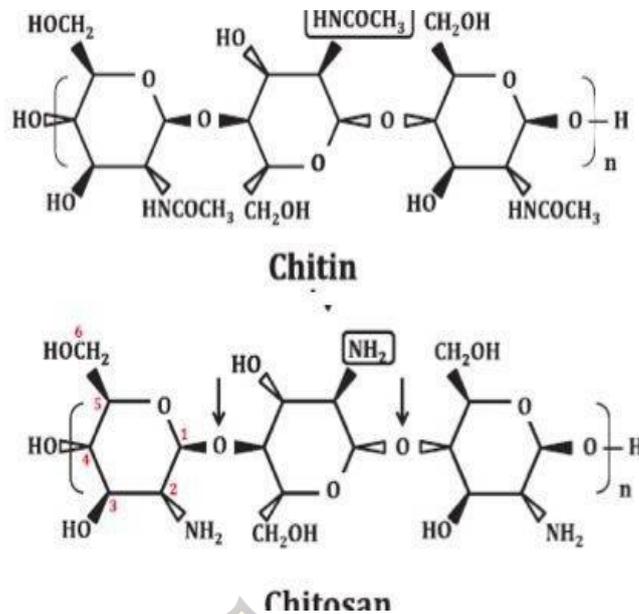
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kitosan

Kitosan adalah padatan *amorf* berwarna kitin murni, memiliki sifat biologi dan mekanik yang tinggi. Umumnya Kitosan dapat larut dalam pelarut asam organik pada pH 4 –6,5 (Setha et al., 2019). Kitosan juga merupakan biopolimer alami dengan kelimpahan terbesar kedua setelah selulosa, yang merupakan produk deasetilasi kitin. senyawa ini dapat disolasi dari *crustaceae* seperti pada cangkang udang, kerang dan kepiting. (Kaimudin dan Leounupun, 2016).

Kemampuan Kitosan sebagai adsorben, dapat dimanfaatkan untuk menyerap material berbahaya pada air limbah. Penggunaan Kitosan sebagai adsorben atau biosorben pada air limbah industri cukup efektif karena kandungan amino dan gugus fungsional hidroksil, yang membuatnya efektif dibandingkan karbon teraktifasi. Kitosan memiliki karakterisasi fisika kimia, stabilitas kimia, rektivitas yang tinggi, sifat chelation yang tinggi, dan selektivitas yang tinggi terhadap polutan (Oktarina et al.,2017).

Reaksi pembentukan kitosan dari kitin merupakan reaksi hidrolisa suatu amida oleh suatu basa. Kitin sebagai amida dan NaOH sebagai basanya. Awal mula terjadi reaksi adisi, gugus OH- masuk kedalam gugus NHCOCH₃ mengeliminasi gugus CH₃COO- sehingga dihasilkan suatu amida yaitu kitosan (Nurhikmawati *et al.*,2014). Perbedaan struktur kitin dan kitosan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 1 Struktur kitin dan kitosan

Sumber : Majalah farmasetika, 2020.

Kitosan memiliki beberapa kegunaan seperti dapat menjadi bahan perekat, aditif untuk kertas dan tekstil, penjernih air murni, memperbaiki sifat pengikat warna dan juga untuk mempercepat penyembuhan luka. Kitosan merupakan pengkelat yang kuat untuk ion logam transisi (Heriyanto et al., 2012).

Kitosan diperoleh dengan macam-macam bentuk morfologi diantaranya struktur tidak teratur, berbentuk kristalin atau semikristalin. Berbentuk padatan amorf berwarna putih dan struktur kristal tetap dari bentuk awal kitin murni. sifat biologi dan mekanik tinggi yang kitin memiliki diantaranya adalah biorenewable, biodegradable, dan biofungsional kitosan mempunyai rantai yang lebih pendek dari pada rantai kitin. Kelarutan kitosan dalam larutan asam serta viskositas larutannya tergantung dari derajat deasetilasi dan derajat degradasi polimer. Untuk memperoleh kitin, kitosan dan oligomernya dengan berbagai derajat deasetilasi,

polimerisasi, dan berat molekulnya (Mw) Dapat melalui dua metode yaitu dengan kimia dan enzimatis. Kitosan kering tidak mempunyai titik lebur. Sifat keseluruhan dan viskositasnya akan berubah Bila disimpan dalam jangka waktu lama pada suhu sekitar 1000F, akan terjadi dekomposisi warna menjadi kekuningan dan viskositasnya berkurang apabila kitosan disimpan lama dalam keadaan terbuka. Suatu produk dapat dikatakan kitosan jika memenuhi beberapa standar kitosan. Kitosan tidak larut dalam air namun larut dalam asam, viskositasnya cukup tinggi ketika dilarutkan, sebagian besar reaksi karakteristik kitosan merupakan reaksi karakteristik kitin. Adapun sebagai solvent yang umumnya digunakan tidak beracun untuk aplikasi dalam bidang makanan (Heriyanto et al., 2012).

2.1.1 Sifat-sifat kitosan

A. Fisik dan kimia Kitosan

Kitosan adalah padatan *amorf* putih yang tidak larut dalam alkali dan asam mineral kecuali pada keadaan tertentu. Keterlarutan kitosan yang paling baik adalah dalam larutan asam asetat 2%, asam format 10% dan asam sitrat 10%. Kitosan tidak dapat larut dalam asam piruvat, asam laktat dan asam-asam anorganik pada pH tertentu, walaupun setelah dipanaskan dan diaduk dengan waktu yang lama. Kitosan memiliki sifat unik yang dapat digunakan dalam berbagai cara serta memiliki beberapa kegunaan yang beragam antara lain bahan perekat, aditif untuk kertas dan tekstil, penjernihair murni, serta untuk mempercepat penyembuhan luka, dan

memperbaiki sifat pengikat warna. Kitosan merupakan pengkelat yang kuat untuk ion logam transisi. (Heriyanto et al., 2012).

B. Sifat Biologis Kitosan

Sifat-sifat biologis yang ada pada kitosan antara lain :

1. Dapat terdegradasi secara alami;
2. Polimer alami;
3. Nontoksik (tidak mengandung racun); (Heriyanto et al., 2012)

C. Sifat-sifat kationik

Adapun sifat-sifat kationik pada kitosan adalah sebagai berikut :

1. Jumlah muatan positif tinggi Satu muatan per unit gugus glukosamin, jika banyak material bermuatan negatif seperti protein maka muatan positif kitosan berinteraksi kuat dengan muatan negatif;
2. Flokulan yang baik Gugus NH_3^+ berinteraksi dengan muatan negatif dari koloid;
3. Mengikat ion-ion logam seperti Cu, Fe, Cd, Hg, Pb, Cr, Ni, Pu; (Heriyanto et al., 2012)

2.1.2 Kegunaan Kitosan

Chitosan memiliki beberapa manfaat bagi manusia, sehingga merupakan bahan perdagangan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi (N Kusumawati, 2009). Manfaat chitosan antara lain adalah :

1. dalam bidang pertanian, chitosan menawarkan alternatif alami dalam penggunaan bahan kimia yang terkadang berbahaya bagi lingkungan dan manusia. Chitosan membuat mekanisme pertahanan pada tumbuhan (seperti vaksin bagi manusia), menstimulasi pertumbuhan dan merangsang enzim tertentu (sintesa fitoaleksin, chitinase, pectinase, glucanase dan lignin). Pengontrol organik baru ini menawarkan pendekatan sebagai alat biokontrol;
2. dalam bidang pengolahan air, chitosan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan membran ultrafiltrasi;
3. dalam bidang makanan, chitosan sudah banyak;

Chitosan juga mempunyai kemampuan yang cukup tinggi dalam mengikat ion logam dan kemungkinan pengambilan kembali relative mudah terhadap ion yang terikat terhadap chitosan dengan menggunakan pelarut tertentu sehingga bisa digunakan secara berulang-ulang (Rudi firyanto dkk , 2019).

2.2 Membran

Membran didefinisikan sebagai lembaran, film, atau lapisan tipis, berfungsi sebagai penghalang selektif antara dua fase yang dapat berupa cairan, gas, atau uap. Dengan kata lain, membran adalah antar muka antara dua fase yang bertindak sebagai penghalang selektif (Kiki, 2020).

2.2.1 Bahan membran

Membran dibuat dari berbagai macam bahan organik dan anorganik. Namun, sebagian besar membran komersial dibuat dari polimer dan cairan.

Bahan-bahan ini digunakan untuk membuat membran dengan kekuatan mekanik tinggi, stabilitas termal, dan ketahanan kimia, selain sifat pemisahan jangka panjang yang stabil (Kiki, 2020).

1. Bahan organik

Membran yang dibuat dari polimer lebih banyak digunakan dalam aplikasi industri karena performanya yang tinggi dan kemudahan desain. Contoh bahan dari membran organik merupakan Selulosa asetat, poliamida, polisulfon, poli (eter sulfon), polikarbonat, poli (eter imida), poli (vinilidena fluorida), poliakrilonitril, poli (metil metakrilat), selulosa regenerasi dll (Kiki, 2020) ;

2. Bahan anorganik

Membran anorganik digunakan untuk pemisahan gas, mikrofiltrasi, dan nanofiltrasi. Membran ini sangat bervariasi dalam ukuran pori, bahan pendukung, dan konfigurasi. Contoh jenis ini adalah kaca, logam, alumina, zirkonia, zeolit, dan membran karbon. Namun, bahan anorganik lainnya seperti silika, silikon karbida, silikon nitrida, titania, kordierit, oksida timah, dan mika dapat digunakan untuk menghasilkan membran berpori. Umumnya, membran anorganik yang menutupi berbagai macam bahan dapat diklasifikasikan menjadi padat (tidak keropos) atau berpori (simetris dan asimetris). Masing-masing bahan anorganik ini memiliki keunggulan untuk penggunaan khusus dalam teknologi membran (Kiki, 2020);

2.2.2 Klasifikasi membran

Berdasarkan porinya membran diklasifikasikan menjadi 4 jenis berdasarkan ukuran diameter pori membran, yaitu :

1) Mikrofiltrasi (MF)

Membran ini digunakan untuk pemisahan antartikel (bakteri, ragi) dan berfungsi untuk menyaring makromolekul >500.000 g/mol atau partikel berukuran $0,1-10,0$ μm . Tekanan yang digunakan $0,5-2,0$ bar. Tekanan osmotik diabaikan polarisasi konsentrasi tidak diperhitungkan. Membran ini memiliki struktur asimetrik dan simetrik. Pada membran mikrofiltrasi, garam-garam tidak dapat direjeksi oleh membran. Proses filtrasi dapat dilaksanakan pada tekanan relatif rendah yaitu di bawah 2 bar (Retno dan Nor basid, 2020).

2) Ultrafiltrasi (UF)

Membran ultrafiltrasi memiliki ukuran pori kurang dari 0,1 mikron yang mampu menyisihkan virus, bakteri, partikel koloid berukuran lebih dari 0,01 mikron dan senyawa organik berat molekul tinggi (Ali masduqi, 2012)

3) Reverse Osmosis (RO)

Fungsi membran ini adalah untuk menyaring garam-garam organik >50 g/mol atau partikel berukuran $0,0001-0,001$ μm . Tekanan yang digunakan yaitu $8,0-12,0$ atm. Membran osmosis balik digunakan untuk memisahkan zat terlarut yang memiliki berat molekul yang rendah seperti garam

anorganik atau molekul organik kecil seperti glukosa dan sukrosa dari larutannya (Retno dan Nor basid, 2020).

4) Nanofiltrasi (RO)

Membran ini merupakan kelompok intermediet yang berada di antara membran ultrafiltrasi dan reverse osmosis yang memisahkan partikel berukuran 0,0005–0,005 μm (Retno dan Nor basid, 2020).

2.3 Membran Ultrafiltrasi

Operasi membran dapat diartikan sebagai proses pemisahan dua atau lebih komponen dari aliran fluida melalui suatu membran. Proses membran melibatkan umpan (cair dan gas), dan gaya dorong (driving force) akibat perbedaan tekanan, perbedaan konsentrasi dan perbedaan energy (N Suprihanto dan D Anne, 2004).

Proses membran Ultrafiltrasi (UF) merupakan upaya pemisahan dengan membran yang menggunakan gaya dorong beda tekanan sangat dipengaruhi oleh ukuran dan distribusi pori membrane. Proses pemisahan terjadi pada partikel-partikel dalam rentang ukuran koloid. Membran ini beroperasi pada tekanan antara 1-5 bar dan batasan permeabilitasnya adalah 10- 50 l/m² jam bar (N Suprihanto dan D Anne, 2004).

Terapan Teknologi Membran ini untuk dapat menghasilkan air bersih dengan syarat kualitas air minum. Air baku dimasukkan ke bejana yang berisi membran semipermeabel, dengan memberikan tekanan. Ini merupakan proses fisis yang memisahkan zat terlarut dari pelarutnya. Membran hanya dilalui pelarut, sedangkan terlarutnya, baik elektrolit maupun organik, akan ditolak

(rejeksi), juga praktis untuk menghilangkan zat organik. Kontaminan lainnya seperti koloid akan tertahan oleh struktur pori yang berfungsi sebagai penyaring (sieve) molekul BM nominal. Membran yang dipakai untuk ultrafiltrasi mempunyai struktur membran berpori dan asimetrik (N Suprihanto dan D Anne, 2004).

Keunggulan membran dibandingkan dengan pengolahan secara konvensional dalam pengolahan air antara lain yaitu memerlukan energi yang lebih rendah untuk operasi dan pemeliharaan, desain dan konstruksi untuk sistem dengan skala kecil, peralatannya modular sehingga mudah di-scale up dan tidak butuh kondisi ekstrim (temperatur dan pH). Walaupun demikian, membran mempunyai keterbatasan seperti terjadinya fenomena polarisasi konsentrasi, fouling, yang menjadi pembatas bagi volume air terolah yang dihasilkan dan juga keterbatasan umur membrane (N Suprihanto dan D Anne, 2004).

2.4 Karakteristik Kitosan dan Membran

2.4.1 FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*)

FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) merupakan salah satu metode pengukuran untuk mendeteksi struktur molekul senyawa melalui identifikasi gugus fungsi penyusun senyawa. Selain untuk mendeteksi gugus fungsi, dari hasil uji FTIR juga dapat dihitung derajat deasetilasinya dengan cara melihat nilai absorbansi 1655 cm^{-1} dan 3450 cm^{-1} . FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) adalah salah satu alat instrumen yang banyak digunakan untuk memprediksi struktur senyawa kimia. Pengujian dengan spektroskopi FT-IR tidak memerlukan persiapan sampel yang rumit dan bisa digunakan dalam

berbagai fase baik padat, cair maupun gas. Metode spektroskopi yang digunakan adalah metode spektroskopi adsorpsi yang didasarkan atas perbedaan penyerapan radiasi infra merah oleh molekul suatu materi (Sulistiyani dan Huda, 2017).

Metode pembacaan spektrum vibrasi molekul pada FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) ada dua macam, yaitu metode reflektansi dan metode transmisi. Metode transmisi memerlukan teknik khusus dalam preparasi sampel yaitu harus dalam bentuk pellet disk (Sulistiyani dan Huda, 2017).

2.4.2 Uji swelling

Uji swelling dilakukan untuk mengetahui zat atau bahan yang dapat diserap oleh membran. Membran direndam dengan aquades selama 24 jam pada suhu kamar, kemudian didiamkan hingga gelembung udara yang berasal dari membran keluar. Hal ini dimaksudkan agar air tertahan seluruhnya ke dalam membran untuk menggantikan udara yang terperangkap di dalam pori-pori membran. Sampel yang telah direndam diangkat, kemudian ditimbang beratnya dan dicatat sebagai berat basah. Selanjutnya membran dikeringkan, lalu ditimbang beratnya dan dicatat sebagai berat kering (Fadli dkk, 2021).

$$Uji\ swelling = \frac{(\text{berat basah} - \text{berat kering})}{(\text{berat kering})} \times 100$$

2.4.3 Uji SEM

SEM merupakan jenis mikroskop elektron yang menggambar spesimen dengan memindainya menggunakan sinar elektron berenergi tinggi dalam scan pola raster (Wijayanto dan Bayuseno, 2014). SEM digunakan untuk

menyelidiki permukaan dari objek solid yang memiliki besaran 10- 3000000x, *depth of field* 4-0,4 mm dan resolusi besar 1-10 nm (Prasetyo, 2011)

Prinsip kerja dari SEM, yaitu (Wijayanto dan Bayuseno, 2014):

- a. Sebuah pistol elektron memproduksi sinar elektron dan dipercepat dengan anoda ;
 - b. Lensa magnetik memfokuskan elektron menuju ke sampel;
 - c. Sinar elektron yang terfokus memindai keseluruhan sampel dengan diarahkan oleh koil pemindai;
 - d. Ketika elektron mengenai sampel, maka sampel akan mengeluarkan elektron baru yang akan diterima oleh detektor dan akan dikirim ke monitor (CRT);
- Menurut (Prasetyo, 2011) fungsi utama dari SEM antara lain dapat digunakan untuk mengetahui informasi-informasi mengenai:
 - a. Topografi, yaitu ciri-ciri permukaan dan teksturnya (kekerasan, sifat memantulkan cahaya, dan sebagainya);
 - b. Morfologi, yaitu bentuk dan ukuran dari partikel penyusun objek (kekuatan, cacat pada Integrated Circuit (IC) dan chip, dan sebagainya);
 - c. Komposisi, yaitu data kuantitatif unsur dan senyawa yang terkandung di dalam objek (titik lebur, kereaktifan, kekerasan, dan sebagainya);

- d. Informasi kristalografi, yaitu informasi mengenai bagaimana susunan dari butir-butir di dalam objek yang diamati (konduktifitas, sifat elektrik, kekuatan, dan sebagainya);
- Pengoperasian SEM tidak membutuhkan waktu yang lama. Beberapa kekurangan dengan menggunakan SEM, yaitu (Lubis, 2015):
 - a. Memerlukan kondisi vakum;
 - b. Hanya menganalisa permukaan;
 - c. Memiliki resolusi lebih rendah dari TEM;
 - d. Sampel yang digunakan harus bahan yang konduktif;

2.5 Air gambut

Air gambut adalah air permukaan dari tanah bergambut dengan ciri-ciri yang sangat mencolok karena warnanya yang merah kecoklatan, mengandung zat organik tinggi serta zat besi yang cukup tinggi, rasa asam, pH 3-5 dan tingkat kesadahan yang rendah (Yulintine dkk, 2005).

Menurut (Alfi 2022), air gambut adalah air permukaan yang banyak didaerah berawa maupun dataran rendah terutama di sumatera dan kalimantan, yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Intensitas warna yang tinggi, berwarna merah kecoklatan (124-850 PtCo)
2. pH yang rendah (Derajat keasaman 3,7-5,3)
3. Kandungan zat organik yang tinggi (138-1560 mg/lit Kmn04)
4. Kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah.

2.5.1 Karakteristik air gambut

Warna coklat kemerahan pada air gambut merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) terlarut terutama dalam bentuk asam humus dan turunannya. Asam humus tersebut berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi, namun secara umum telah mencapai dekomposisi yang stabil. Dalam berbagai kasus, warna akan semakin tinggi karena disebabkan oleh adanya logam besi yang terikat oleh asam-asam organik yang terlarut dalam air tersebut (Alfi, 2022).

2.5.2 Proses terbentuknya air gambut

Air gambut terbentuk dari interaksi antara air hujan, air permukaan, dan air tanah yang mengalir melalui lapisan gambut. Dalam kondisi tertentu, seperti di kawasan rawa gambut, air hujan yang jatuh langsung diserap oleh tanah gambut yang kaya akan bahan organik. Proses pembentukan gambut dimulai dari akumulasi bahan organik, yang seiring waktu terkompresi dan menjadi gambut. Kondisi lingkungan seperti ketinggian muka air tanah juga memengaruhi kualitas air gambut. Jika ketinggian muka air tanah tinggi, maka air gambut cenderung lebih asam dan lebih kaya akan bahan organik. Sebaliknya, jika muka air tanah turun, maka kualitas air gambut dapat membaik meskipun terjadi penurunan kandungan bahan organik (Rieley & Page, 2005).

2.5.3 Parameter air gambut

a. Nilai pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH sendiri memiliki nilai yang berkisar antar 0-14. Nilai pH pada air gambut umumnya berkisar antara 3,7-5,3. Parameter pH dari air yang netral biasanya, adalah dalam rentang 6-9 (T Rofi dkk, 2024).

b. Bau

Air yang berbau umumnya akibat adanya materi organik yang membusuk. Materi organik yang membusuk biasanya terkumpul di bagian dasar, apabila sudah cukup banyak akan menghasilkan kondisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri anaerobik yang dapat menimbulkan gas-gas bau (S Marlina, 2022).

c. Warna

Air gambut mengandung senyawa organik terlarut yang menyebabkan air menjadi berwarna dan bersifat asam. Senyawa organik tersebut adalah asam humus yang terdiri dari asam humat, asam sulvat, dan humin. Asam humus adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi dan berwarna coklat sampai kehitaman (Kiswanto dkk, 2019).

d. Kekeruhan

Kekeruhan di dalam air disebabkan oleh adanya zat tersuspensi, seperti lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat halus lainnya. Kekeruhan merupakan sifat optis dari suatu larutan, yaitu hamburan dan absorpsi Cahaya yang melaluinya (S Marlina, 2022).

e. Besi (Fe)

Besi adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat-tempat yang ada dipermukaan bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada umumnya, besi yang ada di dalam air dapat bersifat terlarut sebagai Fe^{2+} (fero) atau Fe^{3+} (feri); tersuspensi sebagai butir koloidal (diameter $<1 \mu\text{m}$) atau lebih besar, seperti Fe_2O_3 , FeO , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dan sebagainya: tergabung dengan zat organik atau zat padat yang inorganik (seperti tanah liat). Pada air permukaan jarang ditemui kadar Fe lebih besar dari 1 mg/L, tetapi di dalam air tanah kadar Fe dapat jauh lebih tinggi (T Rofi dkk, 2024).

f. Mangan

Mangan (Mn) adalah kation logam yang memiliki karakteristik kimia serupa dengan besi. Mangan dalam bentuk manganous (Mn^{2+}) dan manganik (Mn^{4+}). Di dalam tanah, Mn^{4+} berada dalam bentuk senyawa mangan dioksida. Sumber alami mangan adalah pyrolusite, rhodochrosite, manganite, hausmannite, biotite mica dan amphibole. Kadar mangan pada perairan alami sekitar 0,2 mg/L atau kurang (T Rofi dkk, 2024).

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

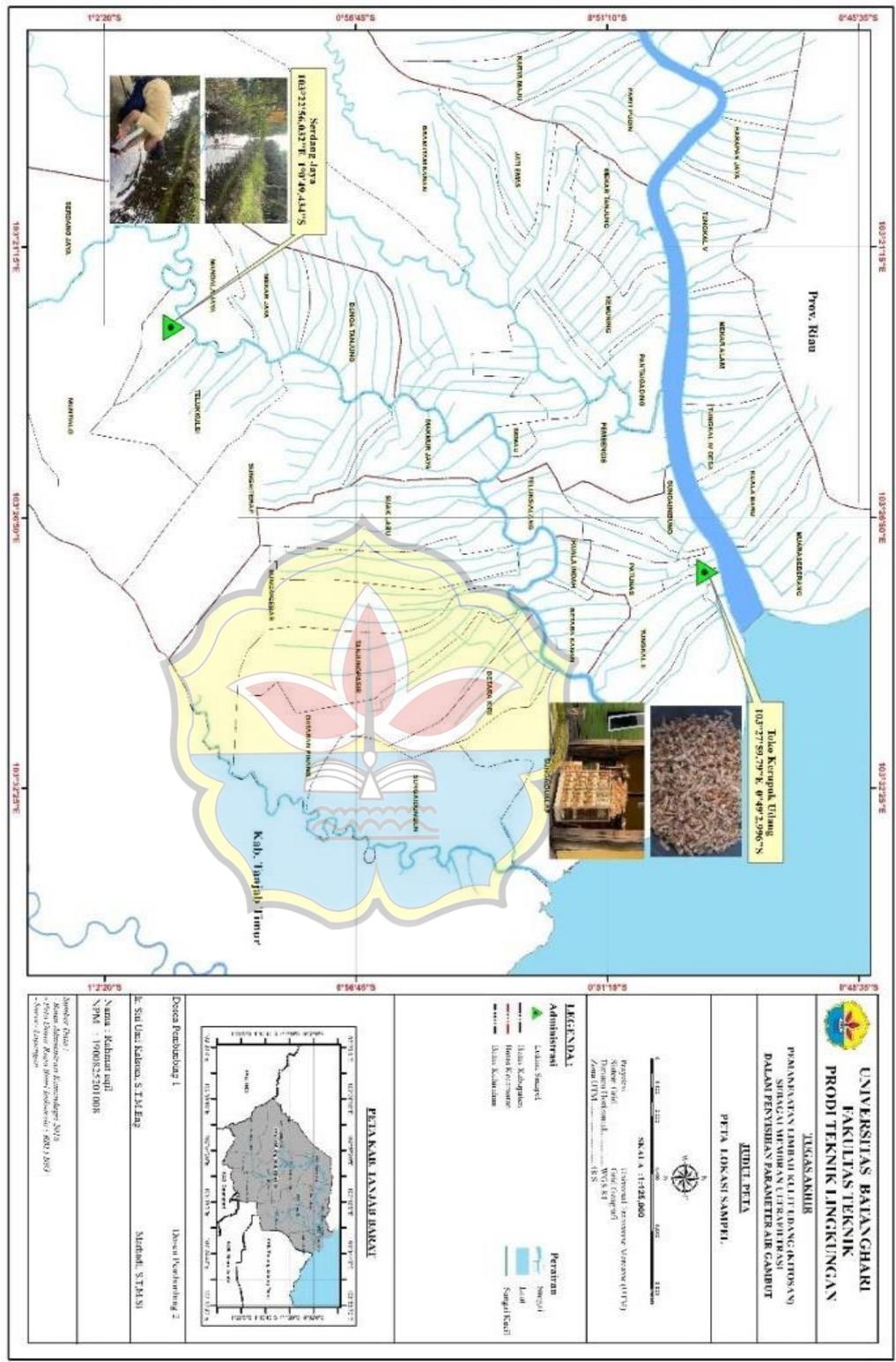
3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen, penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang dikenakan pada subjek selidik. Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat. Dalam penelitian ini eksperimen yang dilakukan memanfaatkan limbah kulit udang (kitosan) menjadi membran ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter air gambut.

3.2 Lokasi penelitian

3.2.1 Lokasi pengambilan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit udang yang diambil di tempat usaha rumahan pembuatan kerupuk keletek udang yang terletak kawasan Kecamatan Tungkal ilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat, tepatnya di Jalan kalimantan dan air baku air gambut diambil di Desa Serdang Jaya Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Letak tempat pengambilan sampel limbah kulit udang dan air baku air gambut dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Peta lokasi pengambilan sampel kulit udang dan air gambut

Sumber : Hasil penelitian, 2024.

3.2.2 Teknik pengambilan sampel air gambut

Pengambilan sampel pada air di saluran primer diambil dengan cara pengambilan sampel sesaat (grab sampling) sesuai dengan SNI 06-2412-1991. Sampel sesaat atau grab sampling yaitu sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau kualitasnya. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik kualitas air pada saat pengambilan sampel air tersebut (Laili dkk, 2020). Pengambilan sampel dilakukan dengan cara :

1. Pemilihan lokasi pengambilan sampel ;
2. Menyiapkan botol sampel yang bersih dan tidak mengandung zat yang dapat mengkontaminasi sampel ;
3. Pengambilan sampel dilakukan dengan menurunkan botol ke permukaan air dan menampung air sebanyak yang diperlukan ;
4. Sampel air yang sudah diambil disimpan dengan cara yang tepat untuk menghindari perubahan sifat atau komposisi sampel selama penyerahan ke laboratorium ;
5. Pencatatan dan dokumentasi ;

3.2.3 Lokasi pembuatan kitosan dan membran

Lokasi pembuatan kitosan dan membran dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Batanghari.

3.3 Data penelitian

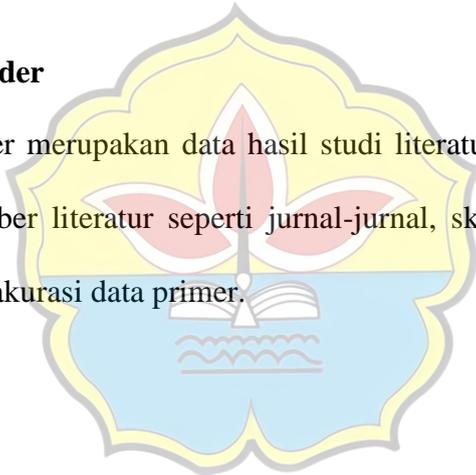
3.3.1 Data primer

Data yang diperoleh dari hasil studi lapangan, data primer dari penelitian ini adalah hasil uji karakteristik Kitosan dan membran, seperti

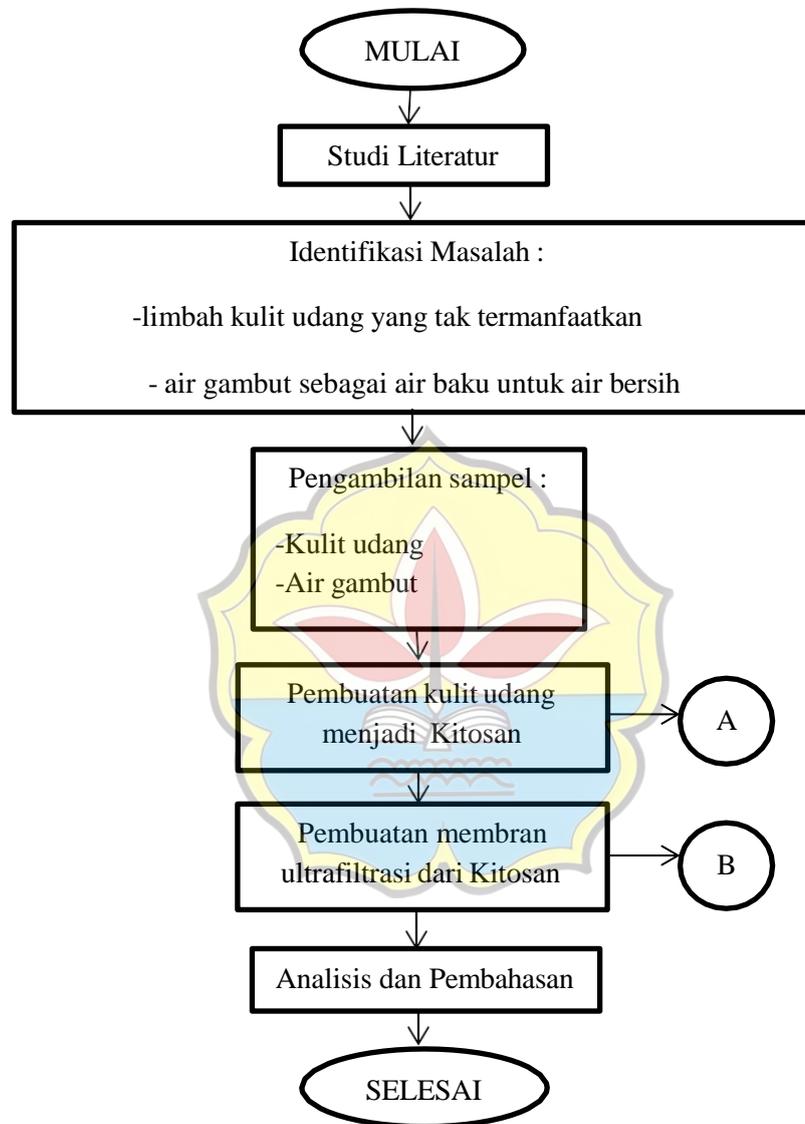
1. Uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) ;
2. SEM ;
3. Uji swelling ;
4. Hasil analisis parameter pada air gambut sebelum dan sesudah diolah.

3.3.2 Data sekunder

Data sekunder merupakan data hasil studi literatur yang diperoleh peneliti dari beberapa sumber literatur seperti jurnal-jurnal, skripsi penelitian terdahulu untuk mendukung akurasi data primer.

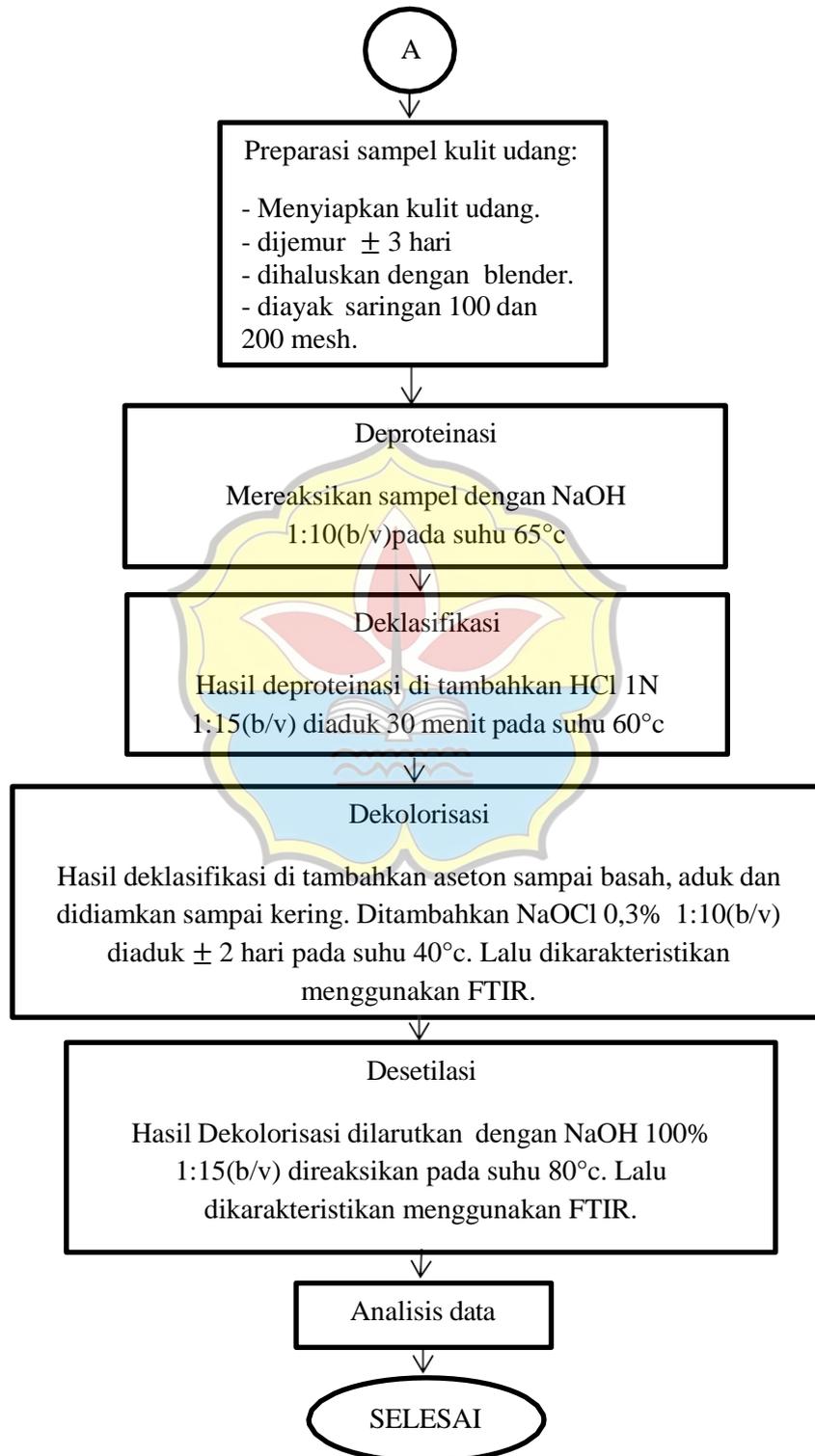


3.4 Alur penelitian



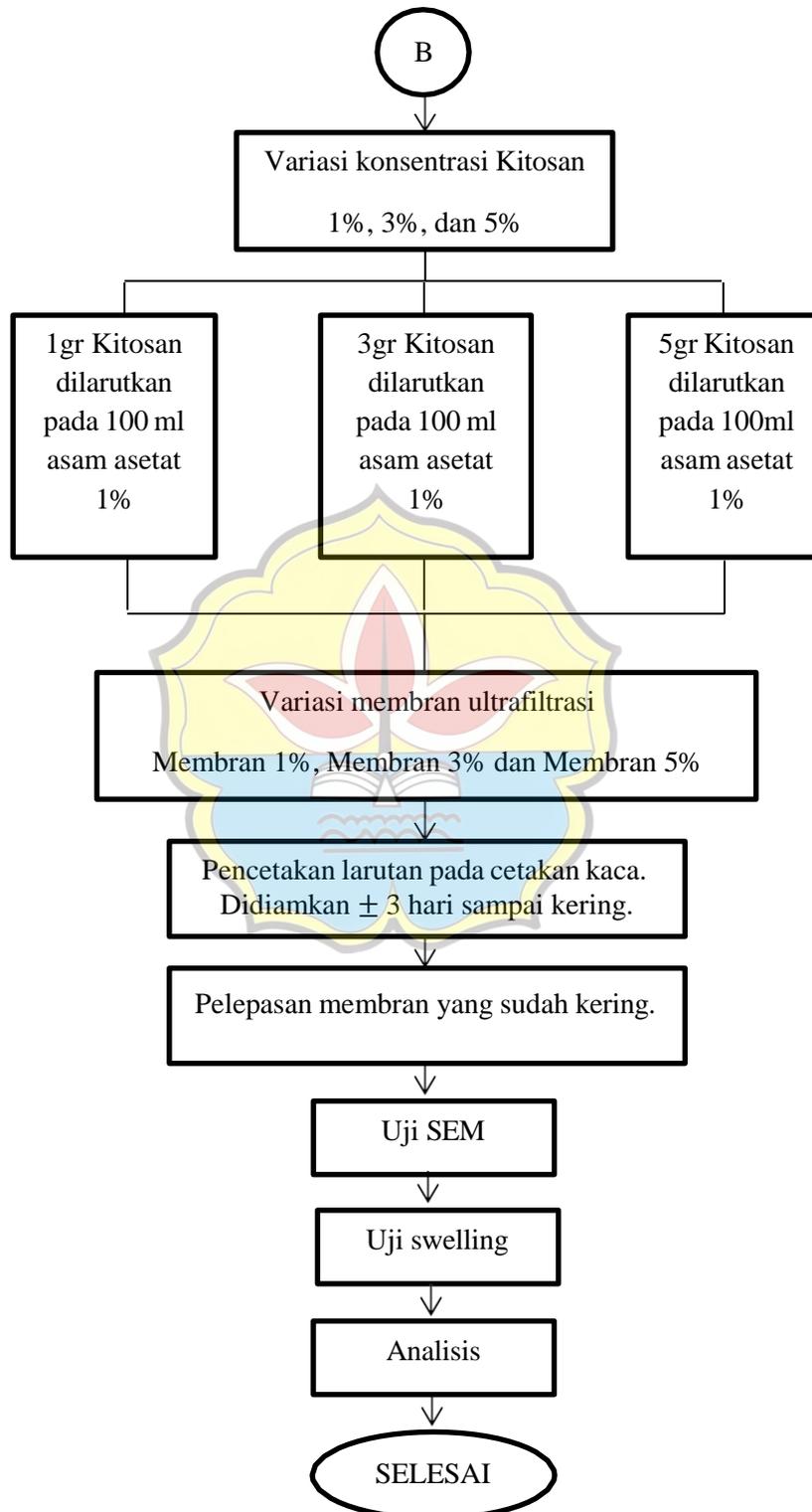
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.5 Alur pembuatan kulit udang menjadi Kitosan



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan kulit udang menjadi Kitosan.

3.6 Alur pembuatan membrane ultrafiltrasi dari Kitosan



Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan membran dari Kitosan

3.7 Alat dan bahan membuat kitosan

3.7.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Gelas ukur 100ml 3 buah
2. Erlenmeyer 500ml 1 buah
3. Pipet tetes 1 buah
4. Labu ukur 1000ml 4 buah
5. Gelas kimia 3 buah
6. Spatula 1 buah
7. Batang pengaduk 1 buah
8. Corong 4 buah
9. Blender 1 buah
10. Ayakan 100 1 buah
11. Cawan petri 6 buah
12. Oven 1 buah
13. Tisu gulung 1 gulung
14. pH meter 1 buah
15. Hot plate 1 buah
16. Timbangan analitik 1 buah
17. Magnetik stirer 1 buah
18. Kertas saring 8 buah



3.7.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini :

1. Serbuk kulit udang vaname sebanyak 100gr
2. Asam klorida (HCl 1N) sebanyak 500ml
3. Natrium hidroksida (NaOH 3,5 % dan 60 %) sebanyak 250ml
4. Akuades (H₂O) sebanyak 5 liter
5. Asam asetat (CH₃COOH 1 %) sebanyak 300ml
6. Aseton sebanyak 30ml
7. Natrium hipoklorit (NaOCl 0,3 %) sebanyak 500ml

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Preparasi Sampel Kulit udang

Persiapan sampel dilakukan dengan menyiapkan limbah kulit udang, kemudian dipisahkan kulit udang dari sisa dagingnya dan dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir. Kulit udang yang sudah dicuci bersih ditiriskan dan dijemur dibawah sinar matahari selama \pm 3 hari sampai berwarna kecoklatan. Selanjutnya dihaluskan kulit udang yang sudah dijemur menggunakan blender dan alu, kemudian diayak dengan menggunakan saringan 100 mesh (Supriyantini dkk., 2018).

3.8.2 Ekstraksi dan isolasi kitosan

a) Deproteinasi

1. Gelas beaker diisi dengan kulit udang hasil dari preparasi sampel dan direaksikan dengan larutan NaOH 3,5 % dengan perbandingan 1:10 (b/v) ;
2. Kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer* pada suhu 65°C selama 2 jam ;

3. Setelah dingin, dinetralkan menggunakan aquades dan dibiarkan mengendap ;
4. Setelah mengendap, aquades dibuang secara perlahan agar endapan tidak ikut, lalu endapan disaring untuk menghilangkan sisa aquades yg tersisa ;
5. Residu kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C selama \pm 5 jam;
6. Kemudian ditimbang ;

b) Demineralisasi

1. Hasil dari deproteinasi dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan dengan HCl 1N dengan perbandingan 1:15 (b/v) ;
2. Kemudian diaduk selama 30 menit dengan *magnetic stirrer* pada suhu 60°C ;
3. Setelah dingin, dinetralkan menggunakan aquades dan dibiarkan mengendap ;
4. Setelah mengendap, aquades dibuang secara perlahan agar endapan tidak ikut, lalu endapan disaring untuk menghilangkan sisa aquades yg tersisa ;
5. Residu dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C selama \pm 3 jam;
6. Kemudian ditimbang ;

c) Dekolorisasi

1. Hasil dari demineralisasi ditambahkan NaOCl 0,3 % dengan perbandingan 1:10 (b/v) di dalam gelas beaker ;

2. Kemudian diaduk perlahan dan diamkan selama ± 1 jam pada suhu 40°C ;
3. Setelah dingin, dinetralkan menggunakan aquades dan dibiarkan mengendap ;
4. Setelah mengendap, aquades dibuang secara perlahan agar endapan tidak ikut, lalu endapan disaring untuk menghilangkan sisa aquades yg tersisa ;
5. Hasilnya dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama ± 5 jam ;
6. Kemudian ditimbang ;

d) Desetilasi

1. Hasil dari proses dekolorisasi yang berupa kitin dilarutkan dengan NaOH 60 % dengan perbandingan 1:15 (b/v) di dalam gelas beaker ;
2. Kemudian direaksikan pada suhu 80°C selama 1 jam ;
3. Setelah dingin, dinetralkan menggunakan aquades dan dibiarkan mengendap ;
4. Setelah mengendap, aquades dibuang secara perlahan agar endapan tidak ikut, lalu endapan disaring untuk menghilangkan sisa aquades yg tersisa ;
5. Endapan hasil penyaringan dikeringkan didalam oven dengan suhu 60°C sampai kering ;
6. Kemudian ditimbang ;
7. Kitosan yang diperoleh ditimbang dan dikarakterisasikan dengan menggunakan FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) ;

Kitosan yang diperoleh kemudian dihitung rendemennya, dengan menimbang berat awal dan berat akhir dari masing-masing proses, untuk mengetahui seberapa efisien proses ekstraksi yang dilakukan.

Dengan rumus penentuan rendemen (B setha dkk., 2019) :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{persamaan 3.1})$$

3.8.3 Penentuan derajat deasetilasi

Penentuan derajat deasetilasi dilakukan dilakukan untuk melihat bahwa gugus asetil dapat dihilangkan dari kitin yang akan menghasilkan kitosan, yang menyatakan bahwa derajat deasetilasi untuk kitosan secara umum yaitu sekitar 60 % dan sekitar 90-100 % untuk kitosan yang mengalami deasetilasi penuh (Rahayu dan Purnavita, 2007). Untuk mengetahui derajat deasetilasi maka dapat dihitung dari nilai absorbansinya yang ada pada nilai absorbansi 1655 cm^{-1} dan 3450 cm^{-1} dengan rumus :

$$DD = 100 - \left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{100}{1,33} \right) \dots\dots\dots (\text{Persamaan 3.2})$$

Keterangan :

A 1655 : Absorbansi pada bilangan gelombang 1655 cm^{-1} ;

A 3450 : Absorbansi pada bilangan gelombang 3450 cm^{-1} ;

1,33 : Ketetapan yang diperoleh dari perbandingan A 1655 / A 3450 untuk kitosan dengan deasetilasi penuh (Dompeipen et al., 2016);

3.8.4 Pembuatan membran ultrafiltrasi

1. Sediakan sebanyak 1 gram serbuk kitosan, kemudian dilarutkan dalam 100 mL asam asetat (CH_3COOH) 1 % pada suhu ruang.

2. Kedua bahan diaduk hingga homogen menggunakan pengaduk magnetik selama 24 jam, sehingga diperoleh larutan Kitosan 1%. Begitu juga dengan variasi lainnya dengan konsentrasi 3% dan 5%.
3. Larutan kitosan dituang ke atas cetakan kaca. Didiamkan pada suhu ruang selama ± 3 hari sampai membran benar-benar kering.
4. Membran yang sudah kering, kemudian diangkat dengan merendamnya menggunakan aquades dengan suhu 60°C secara hati-hati agar tidak robek. Perendaman dengan aquades selain untuk mengangkat membran, juga untuk menetralkan Ph membran.
5. Selanjutnya membran yang sudah terangkat di keringkan lagi selama ± 1 hari pada suhu ruang.
6. Membran yang sudah jadi kemudian dikarakterisasi dengan Uji SEM dan Uji swelling.

3.8.5 Karakterisasi Kitosan dan Membran

1. FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*)

Prinsip dari FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) yaitu mengenali gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi infra merah yang akan dilakukan pada senyawa tersebut. Pola absorbansi yang diserap oleh setiap senyawa berbeda-beda, sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat dikuantifikasikan (Sjahfirdi et al., 2015).

2. *Scanning Electron Microscopy* (SEM)

SEM merupakan jenis mikroskop elektron yang menggambar spesimen dengan memindainya menggunakan sinar elektron berenergi

tinggi dalam scanpola raster (Wijayanto dan Bayuseno, 2014). Pengamatan dengan menggunakan SEM bertujuan untuk melihat struktur mikro permukaan material atau sebuah bahan serta mineral (Wijayanto dan Bayuseno, 2014 ; Lubis, 2015).

3. Uji *swelling*

Uji *Swelling* dilakukan untuk mengetahui beberapa kapasitas membran menyerap air. Uji ini dilakukan dengan cara membran ditimbang untuk mendapatkan massa membran (W_d), kemudian membran direndam dalam akuades selama 24 jam. Setelah perendaman membran ditimbang untuk mendapatkan berat konstan atau massa akhir membran (W_s) (M fadli dkk, 2021).

$$\text{Uji } swelling(\%) = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat awal}}{\text{berat awal}} \times 100 \dots\dots\dots (\text{persamaan 3.3})$$

3.8.6 Peralatan Operasional Ultrafiltrasi Metoda Dead End

Sistem Aliran dead end untuk membran ultrafiltrasi menggunakan alat-alat yang terbuat dari bahan stainless steel. Modul membran berbentuk lingkaran dengan luas efektif 10 cm². Pada bagian bawah dilengkapi dengan filter penyangga membran. Pada bagian filter penyangga diletakkan kertas saring sebagai support, untuk menjaga ketahanan dari lembaran membran.

Pipa yang digunakan berjenis pvc berukuran ½ inch. Pipa langsung dari bak air baku ke pompa, lalu dari pompa menuju alat filtrasi yang terbuat dari stainless steel, diantara pipa dari pompa ke alat filtrasi tersebut di beri keran dan

alat ukur tekanan (pressure geuge) untuk mengatur dan mengukur tekanan. Tangki air baku yang digunakan adalah jeriken kapasitas 30 liter.

3.8.7 Analisis Parameter Sampel Air Gambut Sebelum Pengolahan

Sampel air gambut yang digunakan diperiksa parameternya untuk menentukan batas-batas parameter dalam penentuan parameter. Parameter yang diperiksa adalah Warna, kekeruhan dan Ph.

3.8.8 Analisis Pengujian Sampel Air Gambut Setelah Diolah

Setelah air gambut hasil pengolahan dengan membran ultrafiltrasi, air gambut hasil olahan tersebut dianalisa parameter yang ada di dalamnya yaitu parameter Warna, kekeruhan dan Ph.

3.8.9 Analisis data

Dalam penelitian ini menggunakan 3 variasi membran ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan Kitosan yang berbeda yaitu Membran 1%, Membran 3%, dan Membran 5% tujuannya untuk mengetahui membran mana yang lebih efektif dalam penyisihan parameter air gambut dengan alat ultrafiltrasi metode dead end.

Tabel 3.1 Penentuan variasi konsentrasi larutan kitosan

No	Konsentrasi (gr)	Warna (TCU)	pH	Kekeruhan (NTU)
1	1	X	X	X
2	3	X	X	X
3	5	X	X	X

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.1 Ekstraksi dan isolasi kitin menjadi kitosan

Berdasarkan hasil dari Ekstraksi dan isolasi kitin menjadi kitosan dapat dilihat rendemen dari masing-masing proses seperti dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil ekstraksi dan isolasi kitin

No	Tahap	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)	Rendemen%(b/b)
1	Deproteinasi	100	58	58
2	Demineralisasi	58	25,5	43
3	Dekolorisasi	25,5	22,21	87
4	Deasetilasi	22,21	20,56	92

Sumber : Hasil perhitungan, 2024

Ekstraksi dan isolasi kitin menjadi kitosan dilakukan dengan beberapa tahap yaitu deproteinasi, demineralisasi, dekolourisasi dan deasetilasi. Rendemennya dapat dihitung dengan cara :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{58}{100} \times 100$$

$$\% \text{ Rendemen} = 58 \%$$

Pada saat preparasi sampel didapatkan kulit udang yang sudah dihaluskan sebesar 100gr. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dan isolasi kitin menjadi kitosan yaitu proses pertama yang dilakukan adalah deproteinasi, Pada tahap ini bertujuan untuk menghilangkan protein dari bahan baku, dan terjadi penurunan berat. Rendemen yang dihasilkan cukup tinggi (58%), yang menunjukkan bahwa sebagian besar bahan yang digunakan dalam tahap ini tetap terjaga dan berhasil

diproses. Dompeipen et al., (2016) telah melakukan penelitian tentang isolasi kitin dan kitosan dari sampel kulit udang, Rendemen setelah deproteinasi adalah sebesar 30 %. Rendemen ini merupakan rendemen kitin. Pada tahapan deproteinasi, protein yang terekstrak adalah dalam bentuk ikatan Na-proteinat, dimana ion Na⁺ mengikat ujung rantai protein yang bermuatan negatif sehingga mengendap.

Proses kedua yaitu demineralisasi, pada tahap ini dilakukan penghilangan mineral yang terkandung dalam bahan baku. Penurunan berat cukup signifikan, rendemen yang dihasilkan 43% menunjukkan bahwa proses ini menyebabkan sebagian besar massa material hilang karena mineralnya dikeluarkan. Agustina dan Kurniasih (2013), telah melakukan penelitian tentang pembuatan kitosan dari kulit udang dan mengaplikasikan sebagai adsorben untuk menurunkan kadar logam Cu, rendemen yang dihasilkan sebesar 36,76 %.

Tahap ketiga adalah proses dekolorisasi, Pada tahap ini tujuan utamanya adalah menghilangkan warna atau kotoran yang ada pada bahan. Penurunan berat relatif sedikit, yang berarti sebagian besar massa bahan tetap terjaga. Rendemen yang tinggi (87%) menandakan bahwa proses ini berhasil dengan baik. Nurhikmawati (2014) telah melakukan penelitian tentang penggunaan kitosan dari limbah kulit udang sebagai inhibitor keasaman tuak, menghasilkan rendemen sebesar 50,38%.

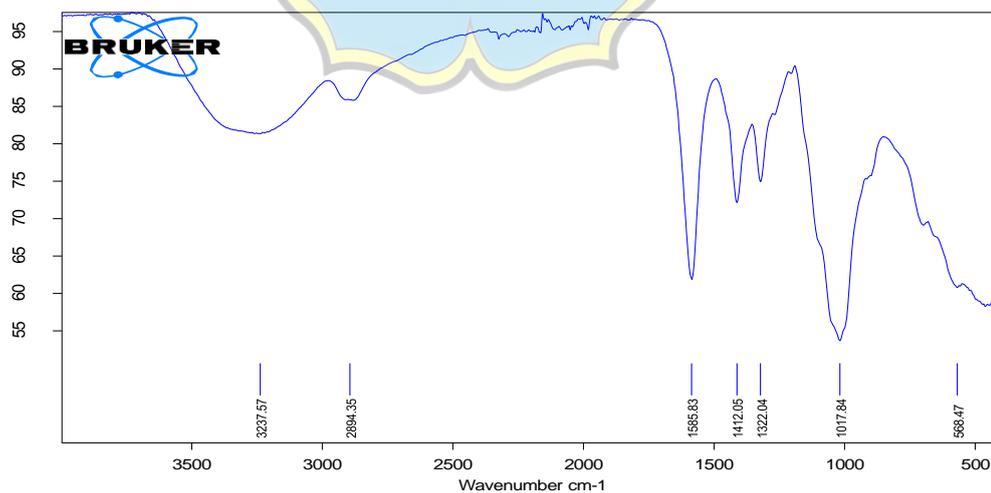
Tahap terakhir yang dilakukan pada pembuatan kitosan adalah proses deasetilasi. Deasetilasi adalah tahap di mana sebagian gugus asetil dari kitin

dihilangkan untuk menghasilkan kitosan. Proses ini menunjukkan penurunan berat yang sangat kecil. Rendemen yang sangat tinggi pada tahap ini (92%) menunjukkan bahwa proses deasetilasi berhasil mempertahankan sebagian besar massa material. Pada penelitian Agustina dan Kurniasih (2013), menggunakan NaOH 60 % untuk proses deasetilasi yang menghasilkan rendemen kitosan sebesar 67,08 %.

Kitosan yang sudah terbentuk selanjutnya dilakukan uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) untuk mengetahui gugus fungsi dan menghitung nilai derajat deasetilasi kitosan.

4.1.2 Uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) pada Kitosan

Hasil Uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) pada kitosan berupa grafik dapat dilihat pada gambar 4.1



C:\Users\DELL\Documents\Juli 2024\Rahmat Aqil, Kitosan.0 Rahmat Aqil, Kitosan Instrument type and / or accessory 9/4/2024

Gambar 4.1 Spektra FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) kitosan
Sumber : Laboratorium FST Universitas Jambi, 2024.

Berdasarkan hasil serapan spektra FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) diatas, maka didapatkan puncak-puncak umum yang dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Data hasil serapan spektra FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) pada kitosan

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm-1)		kitosan hasil isolasi
	literatur (Lola, 2022)	literatur (Triana, 2004)	
OH	3284,4	3452,3	3237,57
NH (-NH ₂)	3284,4	3452,3	3237,57
C-H alifatik	2877,2	2875,7	2894,35
N-H amina primer	1653	1629,7	
CH ₃	1419		1412,05
OH	1374,4		1322,04
CN	1310,6		
C-O	1149	1039,6	
CN stretching	1060,5		1017,84

Referensi: (Lola, 2024 dan Triana, 2004)

Kitosan dianalisis menggunakan FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) yang bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi yang terbentuk. Pada analisis ini diperlukan untuk mengetahui keberhasilan sintesis.

Pada tabel 4.2 ini serbuk kitosan yang dianalisis menggunakan FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*), muncul pita serapan pada bilangan gelombang 3237,57 cm-1 yang lebar menunjukkan adanya gugus OH dan N-H yang saling bertumpang tindih. Gugus C-H alifatik yang muncul pada bilangan gelombang 2894,35 cm-1 menunjukkan vibrasi ulur gugus -CH₂-. Bilangan gelombang 1412,05 cm-1 muncul pita serapam gugus CH₃. Gugus OH yang muncul pada daerah jari-jari untuk memperkuat gugus OH pada daerah asal yang

muncul pada bilangan gelombang 1322,04 cm⁻¹. Pita serapan pada bilangan gelombang 1017,84 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur gugus C-O, sehingga hasil dari proses ekstraksi kitin menjadi kitosan dapat dikatakan sudah mendekati sempurna.

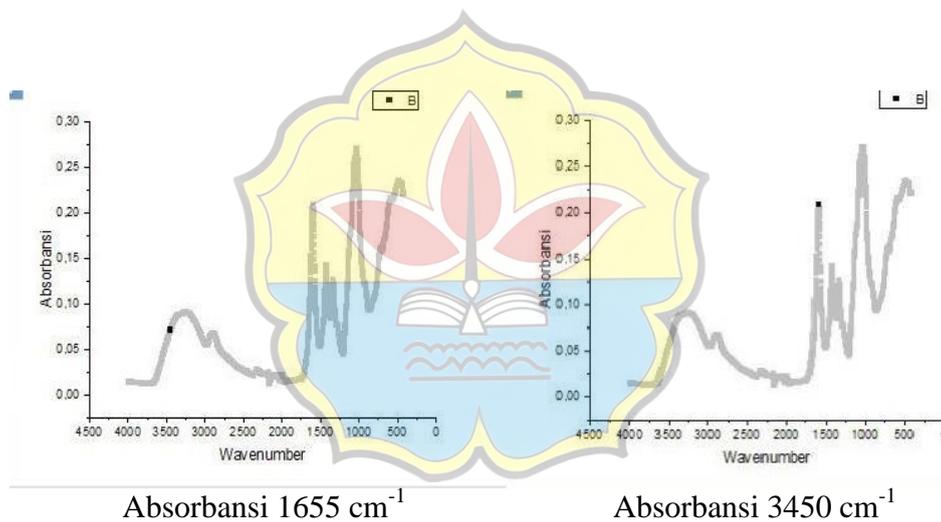
Pada penelitian Triana (2004), Spektro kitosan menginformasikan adanya pita serapan pada bilangan gelombang 3452,3 cm⁻¹ sebagai hasil dari vibrasi rentangan gugus -OH. Lebarnya serapan dan pergeseran bilangan gelombang gugus -OH ini disebabkan adanya tumpang tindih dengan gugus NH dari amina. Serapan pada bilangan gelombang 2875,7 cm⁻¹ mengindikasikan gugus C-H dari alkana yaitu menunjukkan vibrasi ulur gugus -CH₂-. Hilangnya gugus metil (-CH₃) yang terikat pada amida (-NHCOCH₃) dapat diketahui dari hilangnya serapan pada bilangan gelombang 2918,1 cm⁻¹ serta hilangnya gugus C=O suatu amida (-NHCO-) diketahui dari hilangnya pita serapan yang terdapat pada bilangan gelombang 1647,1 cm⁻¹ dan 1637,5 cm⁻¹.

Lola, (2022) Bilangan gelombang 1419 cm⁻¹ muncul pita serapan gugus CH₃. Gugus OH yang muncul pada daerah jari-jari untuk memperkuat gugus OH pada daerah asal yang muncul pada bilangan gelombang 1374,4 cm⁻¹. Gugus CN kitosan muncul pada bilangan gelombang 1310,6 cm⁻¹ dan 1060,5 cm⁻¹. Gugus C-O yang muncul pada bilangan gelombang 1149 cm⁻¹. Pita serapan pada bilangan 1039,6 cm⁻¹ menunjukkan vibrasi ulur gugus -C-O-. Serapan tajam pada bilangan gelombang 873,7 cm⁻¹ memperlihatkan bahwa mineral silika masih ada pada kitosan meskipun intensitasnya lebih rendah. (Triana, 2004).

4.1.3 Hasil derajat deasetilasi

Hasil derajat deasetilasi akan menunjukkan bahwa gugus asetil dapat dihilangkan dari kitin yang akan menghasilkan kitosan. Semakin berkurang gugus asetil pada kitosan maka akan semakin kuat interaksi antara ion dan ikatan hidrogen dari kitosan.

Penentuan dan perhitungan derajat deasetilasi dilakukan pada nilai absorbansi 1655 cm^{-1} dan 3450 cm^{-1} seperti pada gambar 4.2



Gambar 4.2 nilai absorbansi 1655 cm^{-1} dan 3450 cm^{-1}
Sumber : Laboratorium FST Universitas Jambi, 2024.

Berdasarkan hasil uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) pada kitosan, maka didapatkan nilai absorbansi 1655 cm^{-1} yaitu 1587 dan 3451 pada nilai absorbansi 3450 cm^{-1} , dihitung derajat deasetilasinya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} DD &= 100 - \left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{100}{1,33} \right) \\ DD &= 100 - \left(\frac{1587}{3451} \times \frac{100}{1,33} \right) \\ DD &= 100 - (0,4598 \times 75,1879) \\ DD &= 100 - 34,5713 \\ DD &= 65,42\% \end{aligned}$$

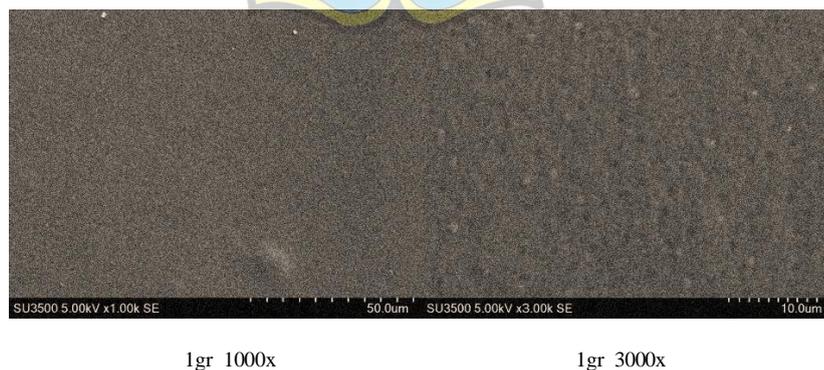
Pada penelitian ini didapatkan hasil derajat deasetilasi sebesar 65,42% Dimana hal ini menunjukkan bahwa kitosan belum terdeasetilasi dengan sempurna. Menurut Rahayu dan Purnavita (2007), yang menyatakan bahwa derajat deasetilasi untuk kitosan secara umum yaitu sekitar 60 % dan sekitar 90-100 % untuk kitosan yang mengalami deasetilasi penuh.

4.1.4 Hasil Uji SEM Membran Ultrafiltrasi

Uji SEM pada membran bertujuan untuk memberikan informasi mengenai struktur membran. Struktur morfologi pada membran kitosan dapat dianalisis menggunakan SEM menggunakan pembesaran 1000x, 3000x untuk membran kitosan.

4.1.4.1 Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr

Berikut adalah hasil gambar dari uji SEM dari Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr dengan pembesaran 1000x dan 3000x :



Gambar 4.3 Hasil uji SEM Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr

Sumber: Laboratorium karakterisasi lanjut fisika BRIN serpong, 2024.

Pada Membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr terdapat bercak putih di beberapa titik yang menandakan keberadaan kitosan yang tidak homogen.

Hal ini kemungkinan disebabkan karena kitosan yang tidak berukuran nano, konsentrasi kitosan yang rendah dan kurangnya waktu pengadukan, sehingga partikel kitosan masih ada.

Perbesaran 1000x memberikan pandangan lebih luas dari permukaan membran. Tidak terlihat adanya retakan besar, namun ada kemungkinan keberadaan struktur pori yang lebih tersembunyi. Perbesaran 3000x menunjukkan permukaan membran pada skala mikron. Permukaan terlihat relatif halus dengan sedikit tekstur kasar atau distribusi pori-pori yang kecil. Hal ini menunjukkan bahwa membran memiliki struktur yang rapat, sesuai dengan karakteristik membran ultrafiltrasi.

Setelah melihat struktur morfologinya, pada uji SEM juga dapat dilihat komposisi elemen dari membran ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr, seperti pada Tabel 4.3

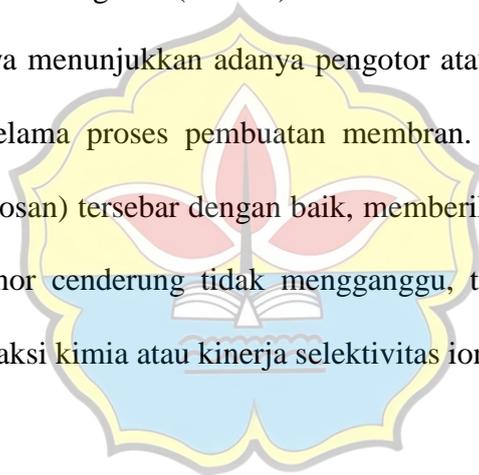
Tabel 4.3 komposisi elemen pada membran 1gr

Element	Weight%	Atomic%
C K	44.15	52.71
O K	46.14	41.34
Na K	9.25	5.77
Cl K	0.30	0.12
K K	0.11	0.04
Ca K	0.06	0.02
Totals	100.00	

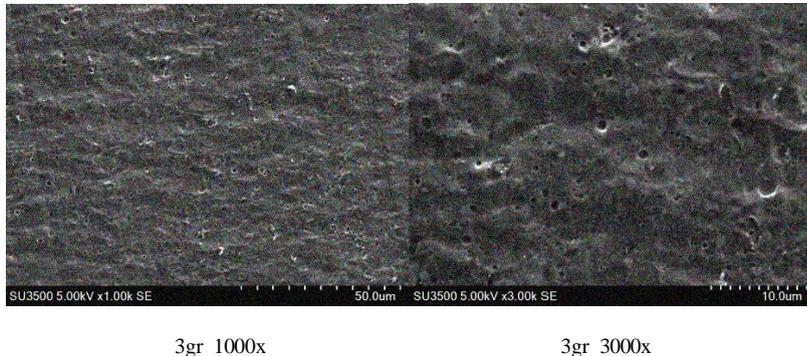
Sumber: Laboratorium karakterisasi lanjut fisika BRIN serpong, 2024.

Spektrum EDX menunjukkan kehadiran unsur element Karbon (C) dan Oksigen (O), Kehadiran ini sesuai dengan struktur dasar kitosan yang merupakan polimer berbasis karbon dengan gugus hidroksil dan amina. Natrium (Na), Klorin (Cl), dan Kalsium (Ca) Mungkin berasal dari garam-garam yang digunakan selama proses preparasi atau pengolahan membran. Kalium (K) Dapat berasal dari bahan tambahan atau hasil dari proses sintesis.

Puncak karbon dan oksigen yang dominan menunjukkan bahwa bahan dasar utama membran adalah organik (kitosan). Kehadiran unsur-unsur lain seperti Na, Cl, dan Ca biasanya menunjukkan adanya pengotor atau residu dari bahan kimia yang digunakan selama proses pembuatan membran. Ini menunjukkan bahwa material utama (kitosan) tersebar dengan baik, memberikan performa filtrasi yang stabil. Elemen minor cenderung tidak mengganggu, tetapi kehadirannya dapat memengaruhi interaksi kimia atau kinerja selektivitas ion pada membran.



4.1.4.2 Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr



Gambar 4.4 Hasil uji SEM Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr

Sumber: Laboratorium karakterisasi lanjut fisika BRIN serpong, 2024.

Permukaan membran menunjukkan struktur yang tidak rata dengan distribusi pori-pori kecil. Terdapat celah-celah kecil dan daerah kasar yang menandakan membran ini memiliki porositas, yang sesuai untuk aplikasi ultrafiltrasi. Membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr terlihat tidak rata dan terdapat banyak lobang kosong. Hal ini disebabkan oleh pencetakan yang dilakukan secara manual, sehingga membran yang dihasilkan permukaan dan ketebalannya tidak sama. Pada perbesaran 1000x, tekstur permukaan tampak lebih seragam, dengan tidak adanya keretakan besar atau cacat signifikan, menunjukkan bahwa membran ini diproduksi dengan cukup baik. Pada perbesaran 3000x, terlihat adanya struktur dengan permukaan yang terlipat, yang dapat berkontribusi pada area permukaan membran untuk menyaring partikel.

Berikut adalah Tabel 4.4 yang menunjukkan komposisi elemen dari membran ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr :

Tabel 4.4 komposisi elemen pada membran 3 gr

Element	Weight%	Atomic%
C K	42.57	50.85
O K	49.03	43.97
Na K	8.06	5.03
Al K	0.11	0.06
Cl K	0.14	0.06
K K	0.08	0.03
Totals	100.00	

Sumber: Laboratorium karakterisasi lanjut fisika BRIN serpong, 2024.

Spektrum EDX dan tabel komposisi menunjukkan kehadiran unsur Karbon (C) Komponen utama kitosan sebagai bahan dasar membran dan oksigen (O) Mengindikasikan adanya gugus hidroksil dalam struktur kitosan, serta kemungkinan adanya air yang terikat secara fisik atau kimia. Natrium (Na), Kalium (K), Klorin (Cl) Kemungkinan berasal dari bahan tambahan atau garam yang digunakan selama proses preparasi membran. Aluminium (Al) Kemungkinan berasal dari bahan kontaminasi atau material tambahan tertentu.

Komposisi ini mendukung bahwa membran memiliki sifat hidrofilik dan adsorptif, yang sesuai dengan sifat kitosan untuk menangkap partikel organik atau anorganik.

4.1.4.3 Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr



Gambar 4.5 Hasil uji SEM Membran Ultrafiltrasi dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr

Sumber : Laboratorium karakterisasi lanjut fisika BRIN serpong, 2024.

Pada Membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr adanya bercak-bercak putih yang memungkinkan menandakan keberadaan kitosan yang tidak homogen. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kitosan yang tidak berukuran nano, konsentrasi kitosan yang rendah dan kurangnya waktu pengadukan, sehingga partikel kitosan masih ada.

Membran berbahan dasar kitosan menunjukkan permukaan yang tidak rata, dengan beberapa pori atau celah. Pada perbesaran yang lebih tinggi (3000x), terdapat pori-pori yang cukup terdistribusi dengan ukuran kecil. Permukaan membran tampak halus secara keseluruhan tetapi memiliki beberapa titik gelap yang mungkin menunjukkan ketidaksempurnaan dalam proses pembentukan membran. Keberadaan pori-pori ini relevan untuk proses ultrafiltrasi karena berfungsi menyaring kotoran dan partikel dari air gambut.

Tabel 4.5 komposisi elemen pada membran 5 gr

Element	Weight%	Atomic%
C K	45.00	52.69
O K	51.14	44.95
Na K	3.85	2.36
Totals	100.00	

Sumber : Laboratorium karakterisasi lanjut fisika BRIN serpong, 2024.

Spektrum EDX dan tabel komposisi dapat dilihat dominasi unsur Karbon (C) dan Oksigen (O) menunjukkan material utama membran berbasis organik (kitosan). Keberadaan unsur Natrium (Na) dan Klorin (Cl) dalam konsentrasi rendah dapat berasal dari residu bahan kimia yang digunakan dalam proses sintesis membran atau dari air gambut yang telah diproses.

Menurut Setiawan dkk. (2015) tentang pengaruh konsentrasi dan preparasi membran terhadap karakterisasi membran kitosan. Pada penggunaan konsentrasi kitosan 6 gram dan 9 gram dengan pengadukan selama 24 jam menghasilkan pori sebesar 46 μm dan 23 μm . Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan, maka akan semakin kecil ukuran pori membran yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi konsentrasi kitosan dan lamanya pengadukan yang digunakan, maka akan semakin padat tingkat kerapatan partikel yang menyebabkan ukuran pori membran semakin kecil.

Penelitian Fadli dkk. (2021) tentang karakteristik membran komposit polietersulfon, polivinilpirolidon dan kitosan. Permukaan membran M2 dan M3

terlihat tidak rata. Hal ini diakibatkan karena proses pencetakan membran dilakukan secara manual, sehingga membran yang dihasilkan memiliki ketebalan permukaan yang tidak sama. Juga dapat terlihat pada membran terdapat void atau lubang kosong, hal ini terjadi dikarenakan polimer PES belum larut sempurna pada saat pembuatan larutan dope berlangsung.

4.1.5 Hasil Uji *swelling* Membran Ultrafiltrasi

Data hasil Uji *swelling* pada Membran Ultrafiltrasi dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini

Tabel 4.6 Data hasil Uji *swelling* pada membran kitosan

No	Membran dengan konsentrasi larutan kitosan(gr)	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	Derajat <i>swelling</i> (%)
1	1	0,018	0,041	127
2	3	0,021	0,055	161
3	5	0,023	0,059	156

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Pada tabel 4.6 Uji *Swelling* (pengembangan) yang dilakukan pada membran ultrafiltrasi, bertujuan untuk memprediksi ukuran zat yang bisa terdifusi oleh membran ultrafiltrasi. Uji *swelling* juga menandakan adanya rongga diantara ikatan dalam polimer. Hasil uji *swelling* pada membran ultrafiltrasi dilihat pada Tabel 4.3 Hasil uji *swelling* yang didapatkan oleh membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr adalah 127 % dengan berat awal membran 0,018 gram dan berat akhir sebesar 0,041 gram. Pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr didapatkan derajat *swelling* sebesar 161 % dengan berat awal 0,021 gram dan 0,055 gram dan pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr derajat

swelling yang dihasilkan sebesar 156 % dengan berat awal 0,023 gram dan 0,059 gram.

Penelitian Fadli dkk. (2021), tentang karakteristik membran komposit polietersulfon, polivinilpirolidon dan kitosan. Pada variasi 0% (M0) dihasilkan derajat *swelling* sebesar 61,512%. Variasi 1,5% (M2) dihasilkan *swelling* sebesar 103,111%. Variasi 2% (M2) 145,546% dan variasi 3% (M3) 158,610%.

4.1.6 Hasil Uji parameter air gambut (Air baku)

Data hasil uji parameter air gambut (Air baku) sebelum dilakukan proses ultrafiltrasi menggunakan membran ultrafiltrasi dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Data hasil uji parameter air gambut sebelum pengolahan

No	Parameter	Satuan	Hasil uji awal
1	Warna	TCU	120
2	Ph		5
3	Kekeruhan	NTU	212

Sumber : Laboratorium air Tenik lingkungan Universitas Andalas, 2024.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap sampel air baku (air gambut) sebelum pengolahan, dengan parameter yaitu warna, kekeruhan dan pH. Dari hasil Tabel 4.7 uji air baku (air gambut) di Desa Serdang Jaya Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat didapatkan derajat keasaman (H=5), maka perlu pengolahan terlebih dahulu, Kadar warna sebesar 120 TCU dan kekeruhan 212 NTU. Berdasarkan hasil uji sampel air baku (air gambut) parameter Warna, pH dan Kekeruhan maka perlu dilakukan pengolahan air baku (air gambut) untuk menurunkan kadar parameteranya.

Menurut (Alfi 2022), air gambut sumatera dan kalimantan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Intensitas warna yang tinggi, berwarna merah kecoklatan (124-850 PtCo)
2. pH yang rendah (Derajat keasaman 3,7-5,3)
3. Kandungan zat organik yang tinggi (138-1560 mg/lit Kmn04)
4. Kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah.

Nilai pH pada air gambut umumnya berkisar antara 3,7-5,3. Parameter pH dari air yang netral biasanya, adalah dalam rentang 6-9 (T Rofi dkk, 2024).

Air gambut mengandung senyawa organik terlarut yang menyebabkan air menjadi berwarna dan bersifat asam. Senyawa organik tersebut adalah asam humus yang terdiri dari asam humat, asam sulvat, dan humin. Asam humus adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi dan berwarna coklat sampai kehitaman (Kiswanto dkk, 2019).

Kekeruhan di dalam air disebabkan oleh adanya zat tersuspensi, seperti lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat halus lainnya. Kekeruhan merupakan sifat optis dari suatu larutan, yaitu hamburan dan absorpsi Cahaya yang melaluinya (S Marlina, 2022).

4.1.7 Hasil Uji parameter air gambut setelah diolah

Air baku yang sudah diuji parameternya selanjutnya diolah dengan proses ultrafiltrasi menggunakan membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr, 3gr dan 5gr untuk menurunkan kadar Warna, pH dan Kekeruhan.

Dari hasil uji parameter air gambut sesudah dilakukan proses ultrafiltrasi menggunakan membran ultrafiltrasi dapat dilihat pada tabel 4.8 bahwa terdapat penurunan pada parameter warna dan kekeruhan, sedangkan pada parameter derajat keasaman pH naik.

Tabel 4.8 Data hasil uji parameter air gambut

No	Membran dengan konsentrasi larutan kitosan (gr)	Warna (TCU)	pH	Kekeruhan (NTU)
1	1	84	6	115
2	3	59	6	64
3	5	69	7	76

Sumber : Laboratorium air Tenik lingkungan Universitas Andalas, 2024.

4.1.7.1 Parameter warna

Hasil pengujian parameter warna air gambut setelah dilakukan proses ultrafiltrasi dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil uji parameter warna air gambut setelah proses ultrafiltrasi

No	Membran dengan konsentrasi larutan kitosan	Konsentrasi awal (C_0)	Konsentrasi akhir (C_1)	Efisiensi (%)
1	1gr	120	84	30
2	3gr	120	59	50,8
3	5gr	120	69	42,5

Sumber : Hasil perhitungan, 2024.

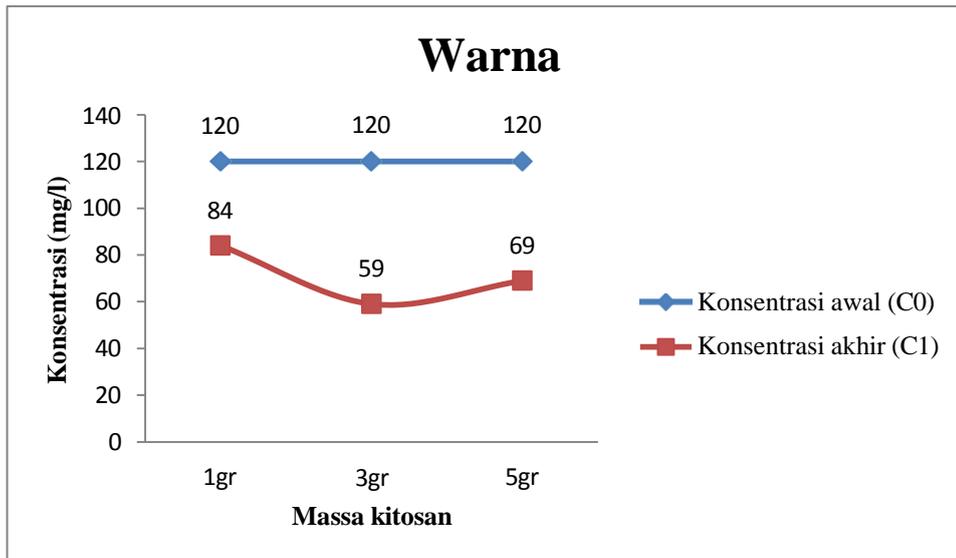
Dari hasil penelitian dengan menggunakan membran ultrafiltrasi yang disajikan pada Tabel 4.9 terjadi penurunan kadar dimana kadar parameter warna pada air baku (air gambut) sebelum pengolahan adalah 120 TCU, setelah dilakukan pengolahan dengan membran ultrafiltrasi, warna air baku (air gambut) turun menjadi 84 TCU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1 gr , 59 TCU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr, 69 TCU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr. Dari hasil uji menunjukan Membran ultrafiltrasi dari limbah kulit udang (kitosan) dapat menurunkan parameter warna menjadi semakin baik. Penurunan kadar warna paling baik terjadi pada proses ultrafiltrasi membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr. Membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3 gr menunjukkan struktur yang lebih seragam dan distribusi pori yang baik, mendukung kemampuan menyaring lebih banyak partikel warna dari air gambut. Struktur yang homogen memaksimalkan interaksi antara kitosan dan polutan warna. Sebaliknya, membran 5 gr memiliki akumulasi kitosan yang tidak merata, sehingga meskipun konsentrasi kitosan lebih tinggi, efisiensinya lebih rendah dibandingkan membran 3 gr. Hal ini disebabkan oleh ketidakhomogenan struktur, yang mengurangi efektivitas penyaringan. Membran 1 gr memiliki efisiensi terendah karena jumlah kitosan yang lebih sedikit, sehingga kemampuan menyaring partikel warna lebih terbatas. Penurunan juga tidak maksimal dikarenakan pH air gambut yang rendah dapat mengakibatkan polimer alami dari membran menjadi larut, ditambah lagi dengan pengulangan filtrasi yang dilakukan 3 kali pada setiap membran membuat

proses filtrasi semakin tidak maksimal pada pengulangan yang ke tiga. Sehingga warna telah bercampur dengan polimer alami yang larut.

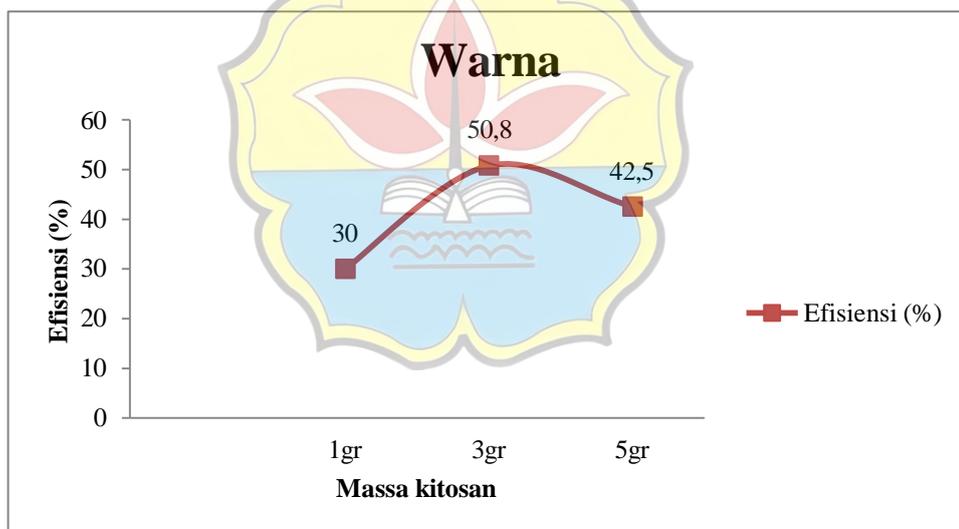
Keberadaan gugus hidroksil (-OH) dan gugus amino (-NH₂) dari kitosan, yang kaya akan karbon dan oksigen, memiliki kemampuan tinggi dalam berinteraksi dengan senyawa warna dalam air gambut melalui mekanisme adsorpsi dan ikatan hidrogen. Semakin tinggi kandungan karbon dan oksigen, maka semakin besar potensi membran untuk mengadsorpsi senyawa warna, sehingga meningkatkan efisiensi penurunan warna. Pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5 gr kandungan karbon (45,00%) lebih tinggi dibanding konsentrasi 3 gr, tetapi struktur permukaan membran menunjukkan akumulasi kitosan yang tidak terlarut sempurna. Hal ini menurunkan efisiensi penurunan warna menjadi 42,5%, meskipun komposisi elemen mendukung kemampuan adsorpsi.

Pada penelitian N Kusmawati dan S Tania (2012), tentang pembuatan dan uji kemampuan membran kitosan sebagai membran ultrafiltrasi untuk pemisahan zat warna Rhodamin B. Nilai koefisien rejeksi yang dihasilkan oleh membran kitosan 1%, 2% dan 3% secara berturut-turut yaitu 26,83-45,40%; 28,95-70,33% dan 74,57-88,27%. Nilai koefisien rejeksi semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi kitosan.

Berikut adalah grafik data yang dihasilkan dari hasil uji parameter warna air gambut setelah proses ultrafiltrasi :



Gambar 4.6 Grafik hasil uji parameter warna air gambut
 Sumber : Hasil penelitian, 2024



Gambar 4.7 Grafik efisiensi penurunan parameter warna
 Sumber : Hasil penelitian, 2024

4.1.7.2 Parameter pH

Hasil pengujian parameter derajat keasaman (pH) air gambut setelah dilakukan proses ultrafiltrasi dapat dilihat pada tabel 4.10

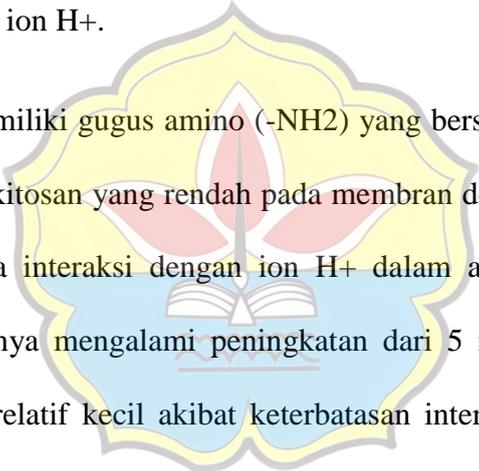
Tabel 4.10 Hasil uji parameter pH air gambut setelah ultrafiltrasi

No	Membran dengan konsentrasi larutan kitosan (gr)	Konsentrasi awal (C_0)	Konsentrasi akhir (C_1)
1	1	5	6
2	3	5	6
3	5	5	7

Sumber : Laboratorium air Tenik lingkungan Universitas Andalas, 2024

Hasil parameter derajat keasaman (pH) yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 terjadi kenaikan derajat keasaman (pH) dari air baku sebelum pengolahan adalah 5 (lima) setelah dilakukan pengolahan dengan membran ultrafiltrasi keasaman (pH) air baku (air gambut) mengalami kenaikan derajat keasaman (pH) menjadi 6 (enam) pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr, derajat keasaman (pH) 6 (enam) pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr, derajat keasaman (pH) 7 (tujuh) pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr. Dari hasil uji menunjukkan proses ultrafiltrasi menggunakan membran ultrafiltrasi dari limbah kulit udang (kitosan) dapat menaikkan derajat keasaman (pH) menjadi normal antara 6-9. Pada pengujian parameter derajat keasaman (pH) didapatkan kenaikan optimum pada proses ultrafiltrasi membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr. Dapat dilihat pada tabel komposisi elemen pada setiap variasi membran yaitu Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan 4.5, bahwa elemen utama pada membran ultrafiltrasi berbahan dasar kitosan terdiri dari Karbon (C), Oksigen (O), Natrium (Na) dan elemen lainnya. Karbon (C) Membentuk kerangka dasar membran kitosan, yang mengikat gugus amino ($-NH_2$). Gugus amino pada karbon bersifat basa, sehingga dapat mengikat ion H^+ (proton) dalam air gambut, yang

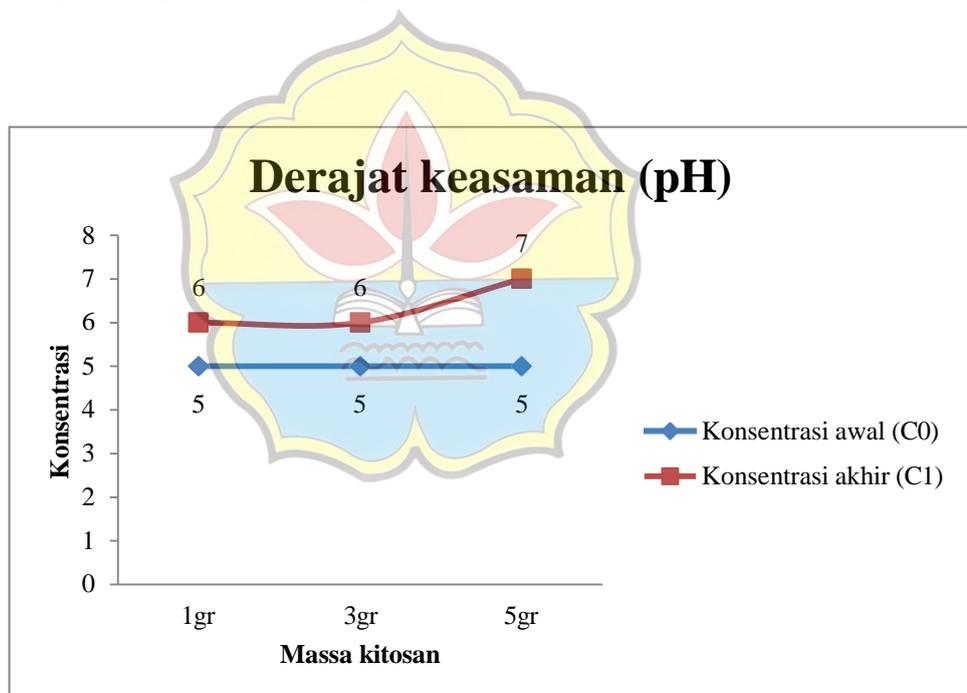
menurunkan konsentrasi ion H^+ bebas dan meningkatkan pH air. Oksigen (O) dalam gugus hidroksil (-OH) juga berperan dalam berinteraksi dengan ion H^+ melalui pembentukan ikatan hidrogen. Semakin banyak oksigen dalam komposisi membran, semakin baik kemampuan membran dalam menetralkan ion asam. Sedangkan natrium (Na) merupakan elemen tambahan yang bersifat ionik. Kehadirannya dapat meningkatkan sifat hidrofilik membran, sehingga interaksi antara membran dan air menjadi lebih efisien. Dengan meningkatkan hidrasi membran, gugus amino (-NH₂) dan hidroksil (-OH) pada membran lebih aktif berinteraksi dengan ion H^+ .



Kitosan memiliki gugus amino (-NH₂) yang bersifat basa. Namun, karena konsentrasi lautan kitosan yang rendah pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1 gr, maka interaksi dengan ion H^+ dalam air gambut kecil. Derajat keasaman (pH) hanya mengalami peningkatan dari 5 menjadi 6, menunjukkan peningkatan yang relatif kecil akibat keterbatasan interaksi antara ion H^+ pada membran dengan larutan. Pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3 gr, membran memiliki distribusi pori yang lebih merata dengan struktur permukaan yang homogen. Pori-pori terlihat jelas, memungkinkan kontak lebih besar antara kitosan dan air gambut. Dengan struktur yang lebih homogen, gugus amino (-NH₂) pada kitosan dapat berinteraksi lebih efektif dengan ion H^+ dalam air gambut, menetralkan keasaman. Peningkatan pH dari 5 menjadi 6 lebih signifikan dibandingkan membran 1 gr, menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam meningkatkan derajat keasaman. Lalu pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5 gr Permukaan menunjukkan bercak putih lebih banyak, menandakan

adanya kitosan yang tidak larut sempurna. Struktur menjadi kurang homogen, meskipun konsentrasi kitosan lebih tinggi. Ketidakhomogenan struktur mengurangi efisiensi kontak antara gugus aktif kitosan dengan ion H^+ . Peningkatan pH dari 5 menjadi 7, meskipun terlihat signifikan, namun diduga lebih karena konsentrasi kitosan yang tinggi, bukan karena distribusi atau struktur yang optimal.

Berikut adalah grafik data yang dihasilkan dari hasil uji parameter derajat keasaman (pH) air gambut setelah proses ultrafiltrasi :



Gambar 4.8 Grafik hasil uji parameter derajat keasaman (pH) air gambut
 Sumber : Hasil penelitian, 2024

4.1.7.3 Parameter kekeruhan

Hasil pengujian parameter kekeruhan air gambut setelah dilakukan proses ultrafiltrasi dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil uji parameter kekeruhan air gambut setelah ultrafiltrasi

No	Membran dengan konsentrasi larutan kitosan (gr)	Konsentrasi awal (C_0)	Konsentrasi akhir (C_1)	Efisiensi (%)
1	1gr	212	115	45,7
2	3gr	212	64	69,8
3	5gr	212	76	64,1

Sumber : Hasil perhitungan, 2024

Penurunan kadar pada parameter kekeruhan pada proses pengolahan ultrafiltrasi menggunakan membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1,3 dan 5gr yang dapat dilihat pada Tabel 4.11 dimana kadar kekeruhan awal sebesar 212 NTU dapat diturunkan menjadi 115 NTU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1gr , 64 NTU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3gr dan 76 NTU pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5gr. Hasil uji ini menunjukkan bahwa Membran ultrafiltrasi dari limbah kulit udang (kitosan) dapat menurunkan parameter kekeruhan. Dapat dilihat bahwa Semakin tinggi konsentrasi larutannya dengan Derajat deasetilasi kitosan 65,42% maka semakin efisien membran dalam menurunkan kadar kekeruhan pada air gambut. Namun sama dengan parameter warna, penurunan kadar kekeruhan juga tidak maksimal dikarenakan pH air gambut yang rendah dapat mengakibatkan polimer alami dari membran menjadi larut. Sehingga air gambut yang awalnya kekeruhannya dapat diturunkan telah bercampur dengan polimer alami yang larut dan mempengaruhi kekeruhan.

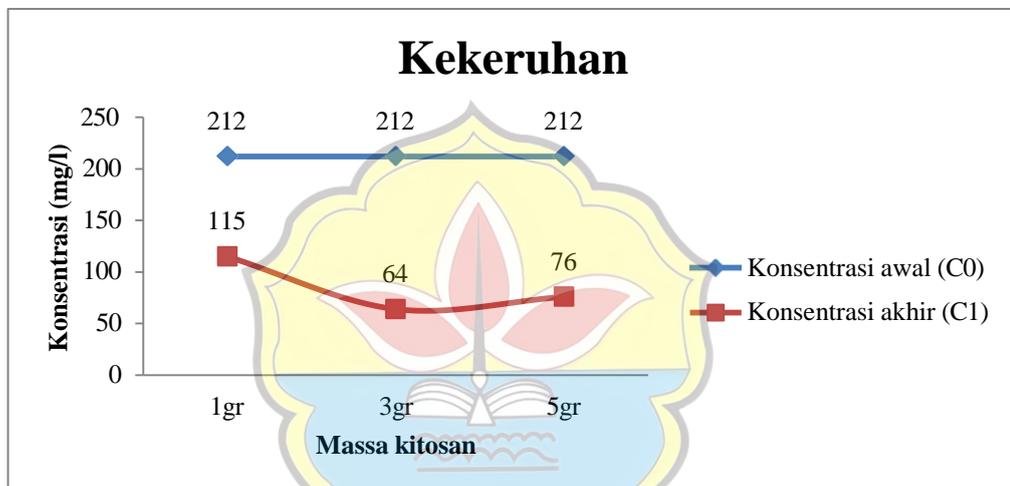
Pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 1 g, terdapat bercak putih menunjukkan distribusi kitosan yang tidak homogen. Permukaan terlihat

relatif halus tetapi belum sepenuhnya rapat. Pada konsentrasi 1 g, kandungan karbon (C) sebesar 44,15% dan oksigen (O) sebesar 46,14%. Kandungan natrium (Na) lebih tinggi (9,25%), menunjukkan residu garam atau bahan kimia yang mungkin mengganggu keseragaman struktur membran. Konsentrasi 1 g kurang efektif karena distribusi kitosan yang tidak merata, menghasilkan struktur dengan pori-pori yang mungkin berukuran besar dan efisiensi rendah. Pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3 gr, morfologi membran lebih homogen dengan kemungkinan pori-pori kecil yang terdistribusi merata, menunjukkan kesesuaian untuk aplikasi ultrafiltrasi. karbon dan oksigen yang mendominasi dengan perbandingan yang stabil (C: 42,57%, O: 49,03%), mendukung stabilitas struktur membran. Sehingga menghasilkan struktur morfologi yang lebih seragam dan elemen yang seimbang, yang mendukung efisiensi penyaringan kekeruhan sebesar 69,8%. Sedangkan pada membran dengan konsentrasi larutan kitosan 5 gr, bercak putih lebih banyak, menunjukkan ketidaklarutan kitosan yang meningkat, yang dapat mengurangi efisiensi penyaringan. karbon dan oksigen tetap dominan, tetapi keberadaan partikel natrium lebih rendah (Na: 3,85%). Hal ini menyebabkan efisiensi menurun akibat penumpukan kitosan yang tidak homogen. Meskipun memiliki struktur rapat, bercak putih menunjukkan kitosan yang tidak larut, sehingga mengurangi efisiensi penyaringannya dibandingkan membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3 gr.

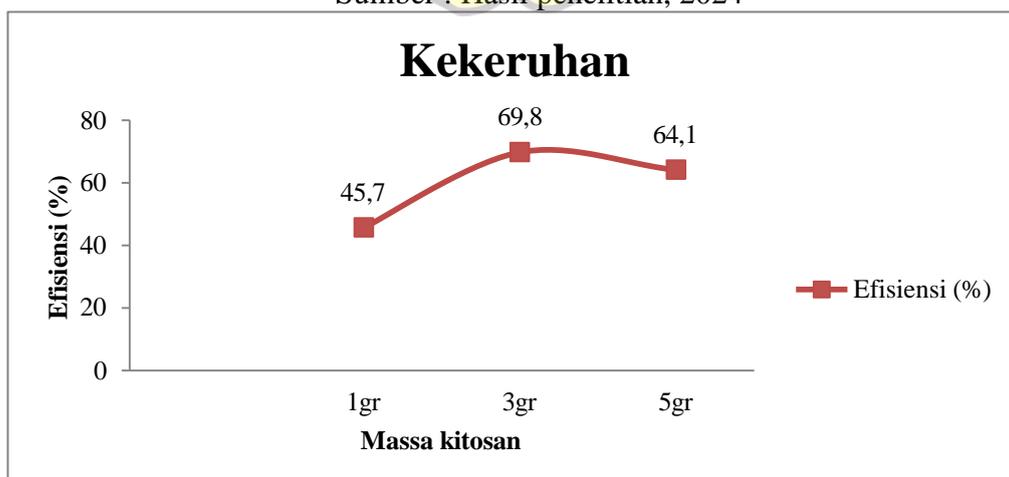
Pada penelitian Miranti dkk. (2023), tentang review berbagai macam jenis membran untuk pemulihan air gambut. Setelah dilakukan penyaringan pada air tanah dan air gambut, diperoleh hasil dimana membran filtrasi yang dihasilkan

menaikkan pH dari 6,1 ke 7,4 untuk air gambut. Kekeruhan air gambut berkurang dari 65 menjadi 2,67 NTU. Kadar besi ikut mengalami penurunan dari 3,645 menjadi 0,121 mg/L untuk air gambut. Dari 0,009 menjadi 0,003 mg/L (untuk kadar aluminum pada air gambut).

Berikut adalah grafik data yang dihasilkan dari hasil uji parameter kekeruhan air gambut setelah proses ultrafiltrasi :



Gambar 4.9 Grafik hasil uji parameter kekeruhan air gambut
Sumber : Hasil penelitian, 2024



Gambar 4.10 Grafik efisiensi penurunan parameter kekeruhan
Sumber : Hasil penelitian, 2024

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Hasil dari karakteristik kitosan adalah, hasil uji FTIR (*Fourier transform infrared spectroscopy*) yang menunjukkan adanya gugus fungsi OH pada bilangan gelombang 3237, NH(-NH₂) yg bertumpang tindih dengan OH pada bilangan gelombang 3237, C-H alifatik pada bilangan gelombang 2894,35, CH₃ pada bilangan gelombang 1412,05, OH pada bilangan gelombang 1322,04, dan terdapat gugus C-O pada bilangan gelombang 1017,84. Derajat deasetilasi dari kitosan ini adalah sebesar 65,42% menunjukkan bahwa kitosan belum terdeasetilasi penuh.
2. Hasil karakteristik membran adalah uji SEM dari membran yang menunjukkan bahwa pori-pori tidak terlihat dengan jelas, permukaan membran 3gr yang berbeda dengan membran 1gr dan membran 5gr, masih terdapat kitosan yang tidak larut. Selain uji SEM, membran juga dilakukan uji swelling dan didapatkan hasil sebesar 127% untuk membran 1gr, 161% untuk membran 3gr dan 156% untuk membran 5gr.
3. Pada penelitian ini Membran ultrafiltrasi dapat meningkatkan derajat keasaman pada air gambut yang awalnya 5 naik menjadi 6 pada membran 1gr dan 3gr, lalu pada membran 5gr naik lagi menjadi 7. Pada parameter warna, membran dapat menurunkan parameter warna pada air gambut yang awalnya 120 TCU menjadi 84 TCU pada membran 1gr, 59 TCU

pada membran 3gr dan 69 TCU pada membran 5gr. Sedangkan parameter kekeruhan, membran juga cukup efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan pada air gambut, yang awalnya 212 NTU turun menjadi 115 NTU pada membran 1gr, pada membran 3gr turun menjadi 64 NTU, dan 76 NTU pada membran 5gr. pH air gambut yang rendah dapat mempengaruhi kemaksimalan proses ultrafiltrasi, karena dapat melarutkan polimer alami yang terdapat pada membran ultrafiltrasi sehingga penurunan parameter warna dan kekeruhan menjadi tidak maksimal dikarenakan tercampur dengan polimer yang ikut larut. Namun hasil ini dapat menunjukkan bahwa membran ultrafiltrasi cukup efektif dalam penyisihan parameter air gambut dan dapat disimpulkan bahwa membran ultrafiltrasi yang paling efektif dalam penelitian ini adalah variasi membran dengan konsentrasi larutan kitosan 3 gr.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka ada beberapa saran yang diberikan, yaitu :

1. Dapat dilakukan pembuatan kitosan dengan bahan dasar selain udang.
2. Dapat dilakukan pembuatan membran ultrafiltrasi dengan penambahan modifikasi komposisi lain selain kitosan.
3. Dapat menambah karakterisasi pada membran ultrafiltrasi.
4. Dapat mengetahui ukuran pori dari membran ultrafiltrasi dan uji SEM tampak penampang dari membran ultrafiltrasi.

5. Dapat dilakukan pengujian membran ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter air gambut lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., & Kurniasih, Y. (2013). Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Udang Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kadar Logam Cu. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*, 365–372.
- Bahri, S., Rahim, E. A., & Syarifuddin, S. (2015). DERAJAT DEASETILASI KITOSAN DARI CANGKANG KERANG DARAH DENGAN PENAMBAHAN NaOH SECARA BERTAHAP. *Kovalen*, 1(1), 36–42. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2015.v1.i1.5161>
- Dompeipen, E. J., Kaimudin, M., & Dewa, R. P. (2016). Isolasi Kitin Dan Kitosan Dari Limbah Kulit Udang. *Majalah Biam*, 092, 32–39.
- Edward J. Dompeipen. (2017). Isolasi dan Identifikasi Kitin dan Kitosan dari Kulit Udang Windu (*Penaeus Monodon*) dengan Spektroskopi Inframerah. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 13(1), 31–41. Retrieved from <https://www.neliti.com/publications/452220/>
- Esti, M.; G.; R. (2013). KAJIAN KAPASITANSI MEMBRAN AKIBAT VARIASI MASSA KITOSAN. *Integration of Climate Protection and Cultural Heritage: Aspects in Policy and Development Plans. Free and Hanseatic City of Hamburg*, 26(4), 1–37.
- Fadli, M., Khauser, A., Sofyana, S., & Fathanah, U. (2021). Karakteristik Membran Komposit Polietersulfon, Polivinilpirolidon dan Kitosan. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4), 2310–2319. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3476>
- Febriana, L., & Ayuna, A. (2019). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 36–44. Retrieved from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/download/369/341>
- Hendrasarie, N., & Prihantini, R. (2020). Pemanfaatan Karbon Aktif Sampah Plastik Untuk Menurunkan Besi Dan Mangan Terlarut Pada Air Sumur. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 6(2), 136–146. <https://doi.org/10.20527/jukung.v6i2.9256>
- Heriyanto, H., Intansari, H., & Anggietisna, A. (2012). Pembuatan Membran Kitosan Berikatan Silang. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(2), 114. <https://doi.org/10.36055/tjst.v9i2.6694>
- Kaimudin, M., & Leounupun, M. F. (2016). Karakterisasi Kitosan Dari Limbah Udang Dengan Proses Bleaching Dan Deasetilasi Yang Berbeda Characterization Chitosan From Waste Leather With Shrimp Process Using Different Bleaching and Deacetylation. *Majalah Biam*, 1–7.
- Kalsum, S. U., & Indro, I. (2020). Pemanfaatan Limbah Udang (Kitosan) Sebagai

- Koagulan Alami Dalam Penurunan Parameter Air Gambut. *Jurnal Daur Lingkungan*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.33087/daurling.v3i1.35>
- Kiswanto, K., Wintah, W., Rahayu, N. Iaila, & Sulistiyowati, E. (2019). Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Secara Kontinyu Di Desa Peunaga Cut Ujong. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 17(416), 6–15. <https://doi.org/10.54911/litbang.v17i0.102>
- KUSUMANINGSIH, T., MASYKUR, A., & ARIEF, U. (2004). Synthesis of chitosan from chitin of escargot (*Achatina fulica*). *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 2(2), 64–68. <https://doi.org/10.13057/biofar/f020204>
- Kusumawati, N. (2009). Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membran Ultrafiltrasi. *INOTEKS : Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni*, 13(2), 113–120. <https://doi.org/10.21831/ino.v13i2.41>
- Lestari, K. R. (2020). *Teori Dasar Membran (Membrane Basic Theory)*.
- Lubis, K. (2015). Metoda-Metoda Karakterisasi Nanopartikel Perak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 21(79), 50–55.
- Lusiana, R. A., & Prasetya, N. B. A. W. (2020). *Membran dan Aplikasinya. Angewandte Chemie International Edition*.
- Nur, F. (2015). ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI SEKITAR TPA TAMANGAPA DENGAN PARAMETER BIOLOGI Farida Nur Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan teknik Sipil , Universitas Hasanuddin ABSTRAK. *Jurnal Environmental Science*, 2(2), 1–8.
- Nurhikmawati, F., Manurung, M., & Laksmiwati, A. A. I. A. M. (2014). Penggunaan Kitosan dari Limbah Kulit Udang ebagai Inhibitor Keasaman Tuak. *Jurnal Kimia*, 8(2), 191–197.
- Oktarina, E., Adrianto, R., & Ira Setiawati. (2017). Imobilisasi Bakteri pada Kitosan-Alginat dan Kitin-Alginat Immobilization of Bacteria on Chitosan-Alginate and Chitin-Alginate. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 9(2), 1–8.
- Prabarini, N., & Okayadnya, D. (2014). Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur Dengan Karbon Aktif Dari Tempurung Kemiri. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 5(2), 33–41.
- R, M. A., Yuliandri, R., & Syawaalz, A. (2017). Isolasi Dan Karakterisasi Kitin Dari Limbah Udang. *Jurnal Sains Natural*, 1(2), 166. <https://doi.org/10.31938/jsn.v1i2.26>
- Rahayu ; Purnavita. (2007). Optimasi pembuatan kitosan dari kitin limbah

- cangkang (*portunus pelagicus*) untuk adsorben ion logam merkuri. *Reaktor*, 11, 45–49.
- Rahmi, A. (2022). Analisis Kualitas Air Gambut Dengan Metode Penyaringan Sederhana. *Jurnal APTEK*, 15(1), 14–20. Retrieved from <https://journal.upp.ac.id/index.php/aptek/article/view/1512>
- Ramadhanur, S., & Sari, A. M. (2015). Pengaruh Konsentrasi Khitosan dan Waktu Filtrasi Membran Khitosan Terhadap Penurunan Kadar Fosfat Dalam Limbah Detergen. *Jurnal Konversi*, 4(1), 40–52.
- Rofi Taufiqurrahman, Shalaho Dina Devy, Windhu Nugroho, Agus Winarno, & Henny Magdalena. (2024). Optimalisasi Penggunaan Fly Ash Untuk Reduksi Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Serta Peningkatan pH Dalam Air Asam Tambang. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(3), 66–75. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i3.470>
- Rohman, T., Baroroh, U., & Utami, L. (2009). Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Karakter Membran Kitosan. *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 2(1), 14–24. Retrieved from <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jstk/article/view/2024>
- Setha, B., Rumata, F., & Sillaban, B. (2019). Karakteristik Kitosan Dari Kulit Udang Vaname Dengan Menggunakan Suhu dan Waktu Yang Berbeda dalam Proses Deasetilasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 498–507.
- Setiawan, D. A., Argo, B. D., & Hendrawan, Y. (2015). Pengaruh konsentrasi dan preparasi membran terhadap karakterisasi membran kitosan. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(1), 95–99.
- Sinambella, A., Marlina, S., & Santoso, A. I. (2022). Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih dengan Teknologi Sederhana di Kecamatan Sabangau Kelurahan Bangkirai Kota Palangka Raya. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 56–62. <https://doi.org/10.33084/mitl.v7i2.3554>
- Statistik, B. P., Tanjung, K., & Barat, J. (2024). Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Tanjung Jabung Barat Tahun 2023.
- Sulistiyani, M. (2017). Optimasi Pengukuran Spektrum Vibrasi Sampel Protein Menggunakan Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (Ftir). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(2), 173–180.
- Suprihanto, & Deniva, A. (2004). Penurunan Zat Organik dan Kekeruhan Menggunakan Teknologi Membran Ultrafiltrasi dengan Sistem Aliran Dead-End. *Proc. ITB Sanis & Tek.*, 36(1), 63–82.
- Supriyantini, E., Yulianto, B., Ridlo, A., Sedjati, S., & Nainggolan, A. C. (2018). Pemanfaatan Chitosan Dari Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus*

pelagicus) sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb). *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 23. <https://doi.org/10.14710/jkt.v21i1.2399>

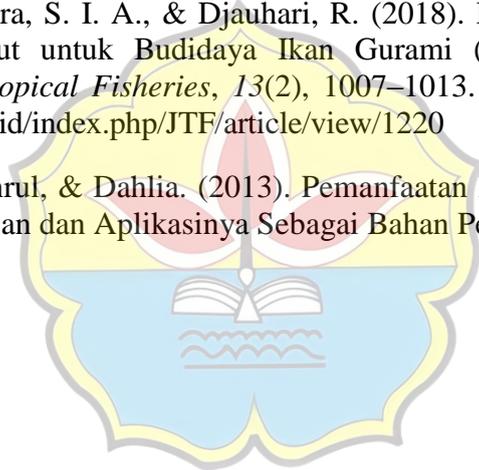
Sylvani, M. M., Yuneta, Simbolon, W., & Susanti, R. (2023). Review: Berbagai Macam Jenis Membran untuk Pemulihan Air Gambut. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 598–609. Retrieved from <https://doi.org/10.5281/zenodo.8280003>

Tania, S., & Nita, K. (2012). Pembuatan Dan Uji Kemampuan Membran Kitosan Sebagai Membran Ultrafiltrasi Untuk Pemisahan Zat Warna Rhodamin B. *Molekul*, 7(1), 43–52.

Wijayanto, S. O., & Bayuseno, A. . (2016). Wijayanto. *Analisis Kegagalan Material Pipa Ferrule Nickel Alloy N06025 Pada Waste Heat Boiler Akibat Suhu Tinggi Berdasarkan Pengujian : Mikrografi Dan Kekerasan*, 2(1), 33–39.

Yulintine, Simamora, S. I. A., & Djauhari, R. (2018). Penetralan pH Air Kolam Tanah Gambut untuk Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Tropical Fisheries*, 13(2), 1007–1013. Retrieved from <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JTF/article/view/1220>

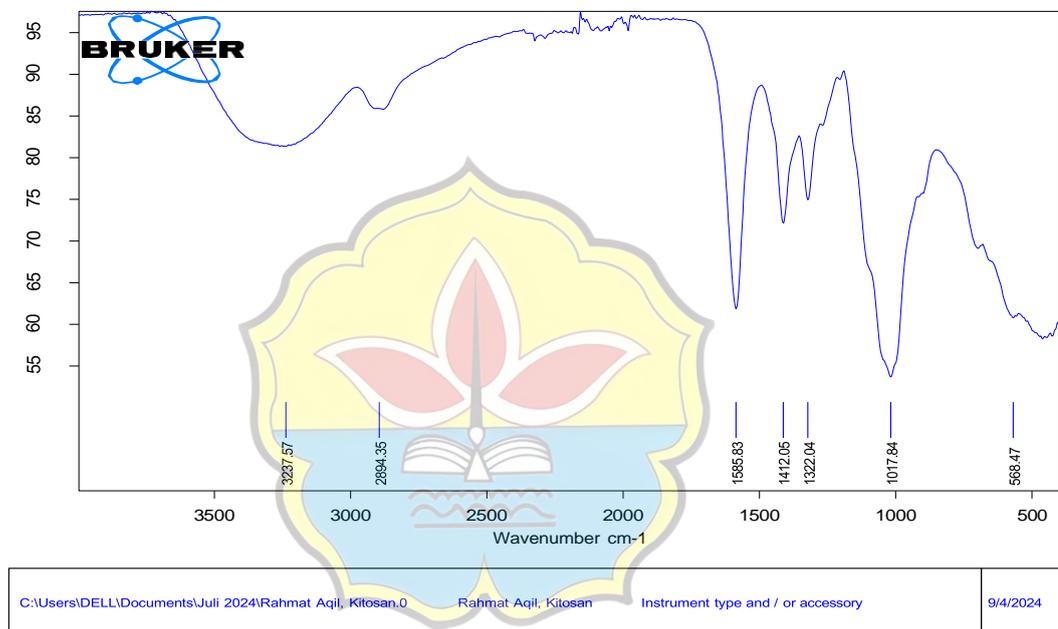
Zulaftori, M., Syahrul, & Dahlia. (2013). Pemanfaatan Limbah Cangkang Udang Menjadi Kitosan dan Aplikasinya Sebagai Bahan Penjernih Air, 1–10.



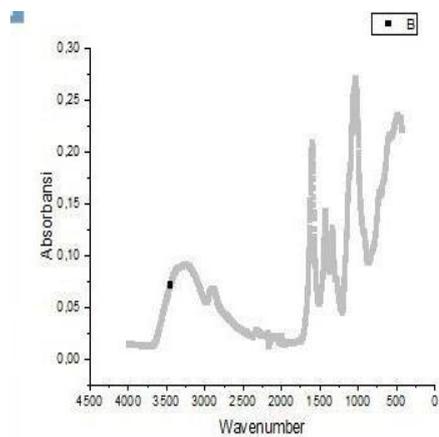
LAMPIRAN

Lampiran 1. Karakterisasi kitosan, membran ultrafiltrasi dan hasil uji air gambut

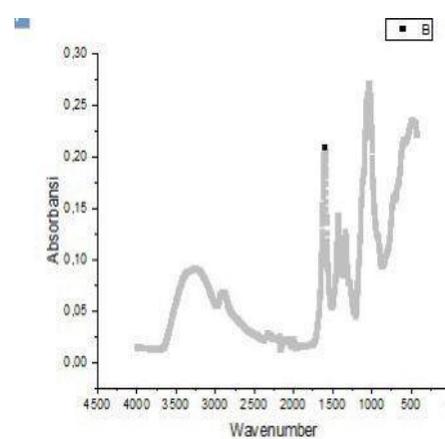
1. *Fourier transform infra red (FTIR)*



Page 1/1



Absorbansi 1655 cm^{-1}



Absorbansi 3450 cm^{-1}

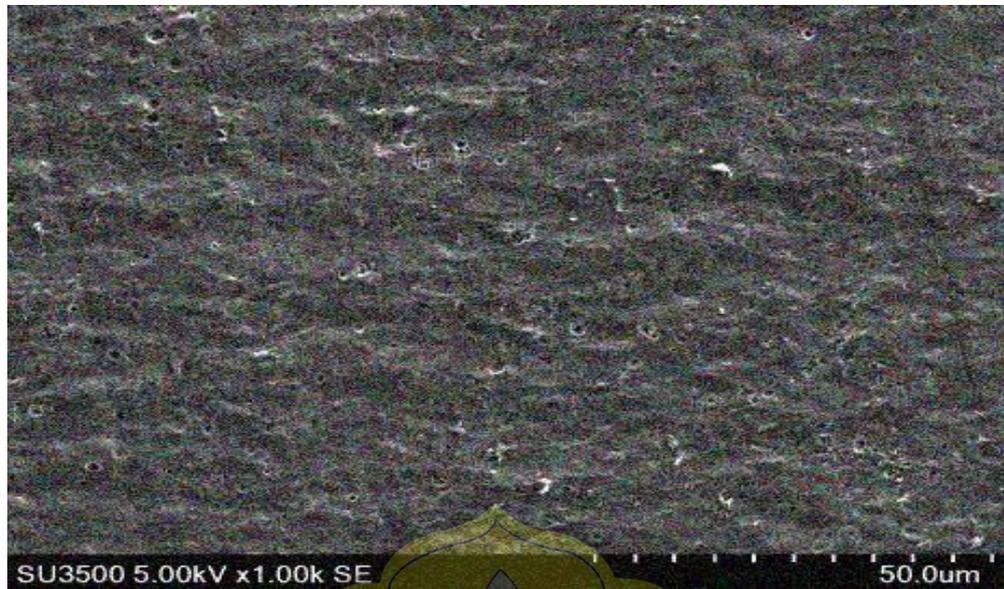
2. Uji SEM

- Variasi membran ultrafiltrasi 1 gr



3000x

- Variasi membran ultrafiltrasi 3 gr



3000x

- Variasi membran ultrafiltrasi 5 gr



3000x

3. Hasil uji parameter air gambut

- Air baku

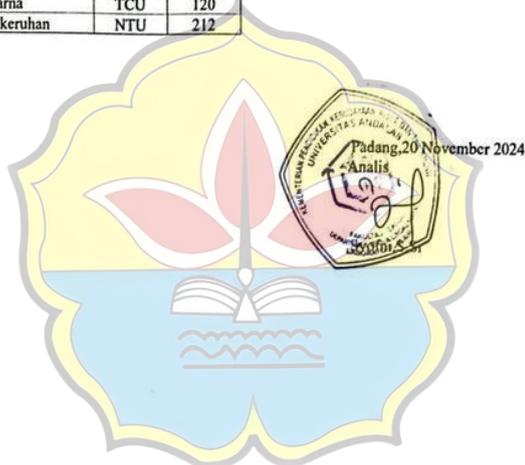


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
LABORATORIUM AIR
Alamat: Kampus Limau Manis, Padang – Sumatera Barat, Kode Pos 25163

HASIL ANALISIS

No :095/XI/LA-HA/2024
Sampel :Air Gambut(Air Baku)
Analisis : Besi(Fe),C Organik,Warna,Kekeruhan

No	Parameter	Satuan	Hasil
1	Besi(Fe)	mg/L	3,59
2	C Organik	%	26,7
3	Warna	TCU	120
4	Kekeruhan	NTU	212



Tembusan :
1. Arsip



Prodi Sarjana Terakreditasi "Unggul"
SK No. 6093/SK/BAN-PT/Akred-Itnl/S/IX/2020
Prodi Magister Terakreditasi "B"
SK No. 3116/SK/BAN-PT/Akred/M/VIII/2019



Engineering
Accreditation
Commission

Terakreditasi ABET (Prodi Sarjana)



Prodi Sarjana
Terakreditasi
IABEE
Sertifikat Akreditasi
No. 00072 A

- **Warna**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
LABORATORIUM AIR**
Alamat: Kampus Limau Manis, Padang – Sumatera Barat, Kode Pos 25163

HASIL ANALISIS

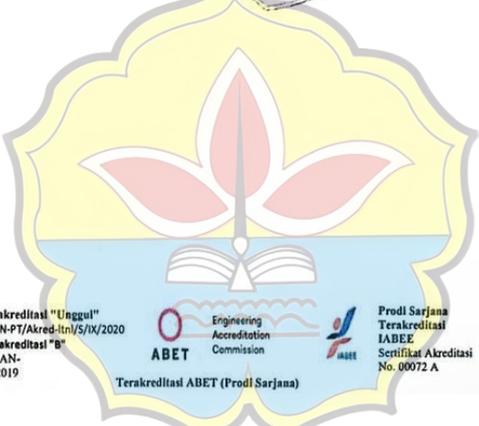
No :093/XI/LA-IA/2024
Sampel :Air Gambut
Analisis : Warna

No	Sampel	Satuan	Hasil
1	Air Gambut kitosan 1 gram	TCU	84
2	Air Gambut kitosan 3 gram	TCU	59
3	Air Gambut kitosan 5 gram	TCU	69



Padang, 20 November 2024
Analisis
Syofni.S.Si

Tembusan :
1. Arsip



AKREDITASI



Prodi Sarjana Terakreditasi "Unggul"
SK No. 6093/SK/BAN-PT/Akred-Itm/S/IX/2020
Prodi Magister Terakreditasi "B"
SK No. 3116/SK/BAN-PT/Akred/M/III/2019



Engineering
Accreditation
Commission



Prodi Sarjana
Terakreditasi
LABEE
Sertifikat Akreditasi
No. 00072 A

Terakreditasi ABET (Prodi Sarjana)

- **pH**



- **Kekeruhan**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
LABORATORIUM AIR
Alamat: Kampus Limau Manis, Padang – Sumatera Barat, Kode Pos 25163

HASIL ANALISIS

No :094/XI/LA-IIA/2024
Sampel :Air Gambut
Analisis : Kekeruhan

No	Sampel	Satuan	Hasil
1	Air Gambut kitosan 1 gram	NTU	115
2	Air Gambut kitosan 3 gram	NTU	64
3	Air Gambut kitosan 5 gram	NTU	76



Tembusan :
1. Arsip



Prodi Sarjana Terakreditasi "Unggul"
SK No. 6093/SK/BAK-PT/Akred-Itnl/5/IX/2020
Prodi Magister Terakreditasi "B"
SK No. 3116/SK/BAK-PT/Akred/M/VIII/2019



Terakreditasi ABET (Prodi Sarjana)



Prodi Sarjana Terakreditasi IABEE
Sertifikat Akreditasi No. 00072 A

Lampiran 2. Perhitungan

1. Perhitungan pelarutan zat kimia

- **NaOH 3,5%**

Dik : V larutan = 250 ml

P aquadest = 1 g/ml (densitas air)

Dit : NaOH 3,5% ?

Jawab :

Maka : M air (g) = V air (ml)

- Perhitungan massa NaOH :

$$\text{Massa NaOH} = \frac{3,5\% \times 250 \text{ ml}}{100\%}$$

$$\text{Massa NaOH} = 8,75 \text{ gram.}$$

- Perhitungan V aquadest :

$$V \text{ aquadest} = V \text{ larutan} - M \text{ NaOH}$$

$$V \text{ aquadest} = 250 \text{ ml} - 8,75 \text{ gram} = 241,25 \text{ ml.}$$

- **HCl 1N**

Konsentrasi awal HCl 37 %

Berat jenis 1,19 g/ml

Berat molekul 36,5 g/mol

$$N = \frac{10 \times \% \times \text{berat jenis} \times \text{valensi}}{\text{berat molekul}}$$

$$N = \frac{10 \times 37\% \times 1,19 \text{ g/ml} \times 1}{36,5 \text{ g/mol}}$$

$$N = 12,06 \text{ N}$$

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 12,06 \text{ N} = 500 \text{ mL} \times 1 \text{ N}$$

$$V1 = \frac{1 \text{ N}}{12,06 \text{ N}} \times 500 \text{ mL}$$

$$V1 = 41,46 \text{ ml}$$

- **NaOCl 0,3%**

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 12\% = 500 \text{ mL} \times 0,3\%$$

$$V1 = \frac{0,3\%}{12\%} \times 500 \text{ mL}$$

$$V1 = 0,02 \times 500 \text{ mL}$$

$$V1 = 12,5 \text{ mL}$$

- **CH₃COOH 1 %**

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

$$V1 \times 100\% = 300 \text{ mL} \times 1\%$$

$$V1 = \frac{1\%}{100\%} \times 300 \text{ mL}$$

$$V1 = 0,01 \times 300 \text{ mL}$$

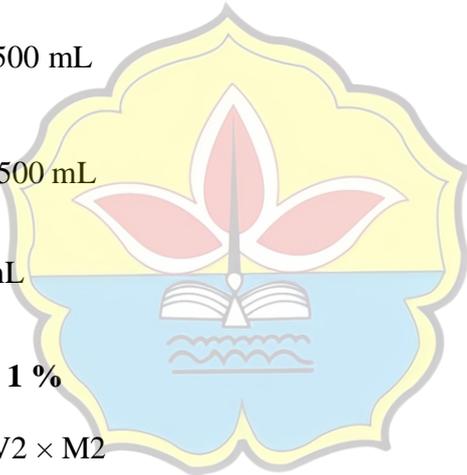
$$V1 = 3 \text{ mL}$$

2. Perhitungan derajat deasetilasi kitosan

$$DD = 100 - \left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{100}{1,33} \right)$$

$$DD = 100 - \left(\frac{1587}{3451} \times \frac{100}{1,33} \right)$$

$$DD = 100 - (0,4598 \times 75,1879)$$



$$DD = 100 - 34,5713$$

$$DD = 65,42 \%$$

3. Perhitungan rendemen

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100$$

- **Deproteinasi**

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{58}{100} \times 100$$

$$\% \text{ Rendemen} = 58 \%$$

- **Demineralisasi**

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{25,5}{58} \times 100$$

$$\% \text{ Rendemen} = 43 \%$$

- **Dekolorisasi**

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{22,21}{25,5} \times 100$$

$$\% \text{ Rendemen} = 87 \%$$

- **Deasetilasi**

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{20,56}{22,21} \times 100$$

$$\% \text{ Rendemen} = 92 \%$$

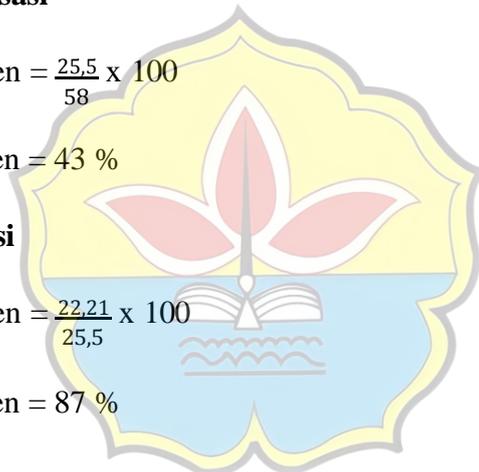
4. Perhitungan uji swelling

$$\text{Uji swelling}(\%) = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat awal}}{\text{berat awal}} \times 100$$

- **Membran dengan konsentrasi larutan 1 gr**

$$\text{Uji swelling}(\%) = \frac{0,041 - 0,018}{0,018} \times 100$$

$$\text{Uji swelling}(\%) = 127\%$$



- **Membran dengan konsentrasi larutan 3 gr**

$$\text{Uji swelling}(\%) = \frac{0,055 - 0,021}{0,021} \times 100$$

$$\text{Uji swelling}(\%) = 161\%$$

- **Membran dengan konsentrasi larutan 5 gr**

$$\text{Uji swelling}(\%) = \frac{0,059 - 0,023}{0,023} \times 100$$

$$\text{Uji swelling}(\%) = 156\%$$



Lampiran 3. Dokumentasi penelitian

Gambar	Keterangan
	Kulit udang yang sudah dibersihkan.
	Penjemuran kulit udang.
	Proses penghalusan kulit udang dengan blender dan lumpang alu.
	Proses pengayakan kulit udang dengan ayakan 100 mesh

	<p>Hasil kitin</p>
	<p>Proses deproteinasi</p>
	<p>Proses demineralisasi</p>
	<p>Proses dekolorisasi</p>

	<p>Proses deasetilasi</p>
	<p>Kitosan</p>
	<p>Pengadukan kitosan dan larutan asam asetat 1% variasi 1 gr, 3 gr dan 5 gr</p>
	<p>Pengangkatan membran variasi 1 gr, 3 gr dan 5 gr dari cetakan menggunakan aquades</p>
	<p>Membran variasi 1 gr, 3 gr dan 5 gr</p>



Pengambilan sampel air gambut.



Pengaplikasian membran ultrafiltrasi dengan alat ultrafiltrasi metode dead-end.



Hasil dari proses ultrafiltrasi membran variasi 1 gr, 3 gr dan 5 gr



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

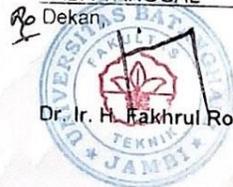
Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
NOMOR 48 TAHUN 2024
TENTANG
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

- MEMBACA** : Usulan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Tentang Pembimbing Tugas Akhir
- MENIMBANG** :
- Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan Studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.
 - Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.
 - Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari
 - Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** :
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan pengelolaan Perguruan-Tinggi ;
 - Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
 - Surat Perintah Plt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Nomor : 1154/E/KP.07.00/2023 Tanggal 7 Desember 2023 Tentang Penunjukkan Pejabat Sementara Rektor Universitas Batanghari,
 - Surat Keputusan Pj. Rektor Nomor : 27 Tahun 2022 tentang Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Wakil Rektor, Dekan, Kepala Unit Kerja Di Lingkungan Universitas Batanghari;
- MEMUTUSKAN**
- MENETAPKAN** :
- Pertama** : Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan dan berhak untuk mendapatkan Bimbingan Tugas Akhir.
 - Kedua** : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
 - Ketiga** : Dosen Pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari.
 - Keempat** : Dosen Pembimbing Akademik bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari.
 - Kelima** : Program Studi Agar Menyelenggarakan Seminar Proposal Tugas Akhir yang bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas akhir mahasiswa benar dari kaidah kaidah ilmiah.
 - Keenam** : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau ganti dengan pembimbing lain.
 - Ketujuh** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya

DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 04 MARET 2024
Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tebusan disampakain kepada :

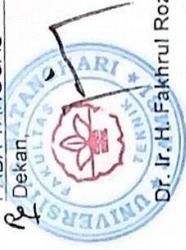
- Yth. Rektor Universitas Batanghari
- Yth. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari
- Yth. Dosen Pembimbing yang bersangkutan
- Mahasiswa yang bersangkutan
- Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 48 TAHUN 2024 TENTANG PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	RAHMAT AQIL 1900825201008	PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI	Ir. SITI UMI KALSUM, ST, M. Eng	MARHADI, ST, M. Si



DITETAPKAN DI : JAMBI
PADA TANGGAL : 04 MARET 2024



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./F ax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI
NOMOR : 47 TAHUN 2023
TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBAHAS SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR MAHASISWA
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA** : Surat Ketua Program Teknik Lingkungan Tentang usulan Dosen Pembahas Proposal Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan.
- MENIMBANG** : 1. Bahwa Mahasiswa yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat untuk melaksanakan seminar Proposal Tugas Akhir.
2. Bahwa Dosen yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat sebagai pembahas Proposal Tugas Akhir mahasiswa yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT** : 1. Undang Undang Nomor :12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.
2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.
3. Peraturan Pemerintah RI Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
4. Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018
5. Surat Keputusan Rektor Nomor : 27 Thn 2022 ttg Perpajakan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Dekan, Kepala Biro, Lembaga dan Badan di Lingkungan Unbari.

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN** :
- Pertama : Menunjuk Dosen sebagaimana dalam Surat Keputusan ini.sebagai Dosen pembahas Seminar Proposal Tugas Akhir mahasiswa seperti disebutkan di bawah ini.

Nama Mahasiswa	: Rahmat Aqil	
NPM/Program Studi	: 1900825201008/Teknik Lingkungan	
Judul Proposal Tugas Akhir	: <i>Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Chitosa) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Parameter Air Gambut</i>	
No	Nama Dosen	Jabatan
1.	Ir. Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng	: Pembimbing I
2.	Marhadi, ST, M. Si	: Pembimbing II
No	Nama Dosen	Jabatan
1	Ir. Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng	: Ketua
2	Marhadi, ST, M. Si	: Sekretaris
3	Peppy Herawati, ST, MT	: Pembahas I
4	Asih Suzana, ST, MT	: Pembahas II

- Kedua : Pelaksanaan Seminar Proposal Tugas Akhir Kamis / 6 Juni 2024 di Ruang Sidang Fakultas Teknis
- Ketiga : Biaya yang timbul akibat keputusan ini dibebankan pada anggaran pelaksanaan seminar Proposal Tugas Akhir mahasiswa.
- Keempat : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diadakan perbaikan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan.

DITETAPKAN DI : J A M B I
PADA-TANGGAL : 4 Juni 2024



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

- Tembusan disampaikan kepada
1. Yth. Ibu Rektor c.q. Wakil Rektor I Unbari
 2. Yth. Ketua Prodi
 3. Yth. Dosen Penguji yang bersangkutan
 4. A r s i p.



UNIVERSITAS BATANGHARI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni – Jambi 36122 Telp./Fax. (074) 668280

Nomor : 69 /TL-UBR/V/2024
Lampiran : 1 (satu) buku laporan
Perihal : Undangan Sebagai Pembahas

Jambi, 3 Juni 2024

Seminar Proposal Tugas Akhir

Kepada Yth.

Ibu Ir. Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng (Pembimbing I)
Bapak Marhadi, ST, M.Si (Pembimbing II)
Ibu Peppy Herawati, ST, MT (Pembahas I)
Ibu Asih Suzana, ST, MT (Pembahas II)
di-

Tempat

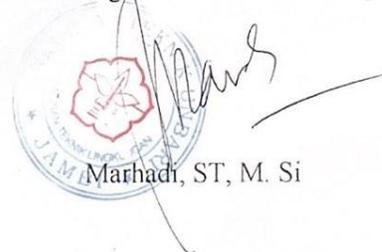
Dengan Hormat,

Sehubungan dengan telah selesainya penyusunan Proposal Tugas Akhir Mahasiswa di bawah ini, maka kami mengundang Bapak/Ibu untuk menghadiri Ujian Seminar Proposal Tugas Akhir pada :

Hari / Tanggal : Kamis/6 Juni 2024
Jam : 15.00 s/d selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Nama Mahasiswa : **Rahmat Aqil**
NPM : 1900825201008
Ujian : **OFFLINE**
Judul Tugas : **“Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Chitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Parameter Air Gambut”**

Demikianlah, atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menghadiri Ujian Proposal Tugas Akhir ini, kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Marhadi, ST, M. Si

Tembusan

1. Yth. Bapak Dekan Fakultas Teknik (sebagai laporan)
2. Yth. Bapak Wakil Dekan I Fak. Teknik
3. Bendahara FT
4. Arsip

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Pada hari ini, Kamis, Tanggal 6 Juni, 2024, telah dilaksanakan seminar proposal Tugas Akhir mahasiswa :

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Proposal Tugas

Akhir Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (chitin) sebagai membran ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter Air Gambut.

	Nama Tim Pembahas	Nilai	Tanda tangan
Pembimbing I	<u>Ir. Siti Iri Kalsum, M.Eng</u>		1.
Pembimbing II	<u>Marhadi, ST. M. Si</u>		2.
Pembahas I	<u>Peppy Herawati, ST. MT</u>		3.
Pembahas II	<u>ASH Suzana, ST. MT</u>		4.
	Jumlah		
	Nilai Rata-Rata / Huruf		

Keputusan Tim Pembahas Seminar Proposal TA

1. Dapat diteruskan menjadi Tugas Akhir, dengan catatan sebagai berikut :

2. Ditolak, mengulang pembuatan proposal kembali.

Sekretaris sidang,

Marhadi, ST. M. Si

Jambi, 6 Juni, 2024
Ketua sidang,

Ir. Siti Iri Kalsum, ST. M. Eng.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Marhadi, ST, M. Si

LEMBAR REKAPITULASI REVISI
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Nama

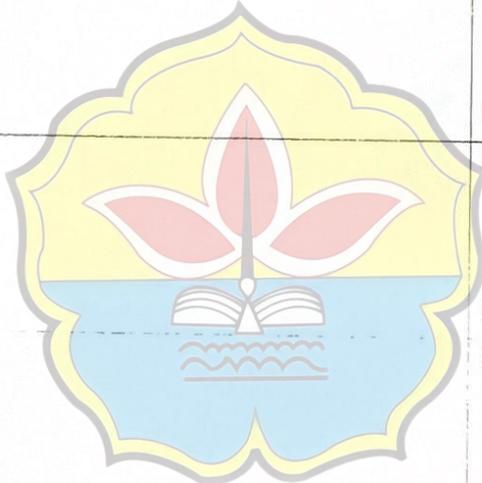
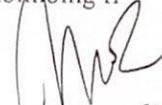
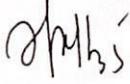
RAHMAT ADIL

NPM

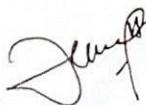
1900825201008

Judul Proposal TA

Pemanfaatan limbah kulit udang
dalam penyisihan logam berat ultra filtrasi
dengan penyisihan partikel air limbah

No.	Uraian	Tanda Tangan
1.		Pembimbing I  (Firi ni kelan)
2.		Pembimbing II  (Mardiana)
3.		Pembahas I  (Peppy Hermawan)
4.		Pembahas II  (Afil Rizana)

Jambi, 6 Jani 2024
Ketua Sidang


(Ir. Firi ni kelan, ST. MEng.)

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
---	---------------

HALAMAN ASISTENSI PROPOSAL

Nama : RAHMAT AQIL

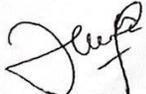
NPM : 1900825201008

Judul Laporan : Pemanfaatan limbah kulit udang (Chitosan) sebagai membran ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter air gambut

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	17 Mei 2024	Perbaiki bab 1 - latar belakang	
	29 Mei 2024	Perbaiki - latar belakang - Tujuan penelitian - Rumusan masalah - Tambahkan Variasi membran	
	31 Mei 2024	lanjutan BAB 	

Jambi , 2024

Dosen Pembimbing I

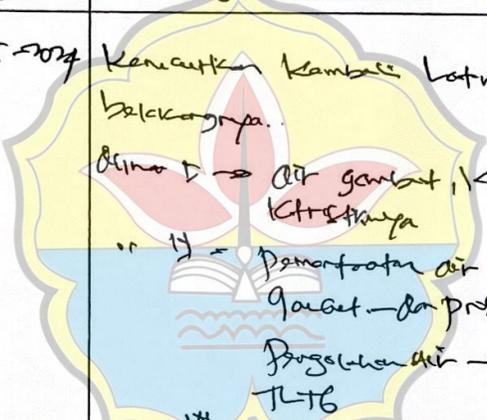

(Siti Umi Kalsum ST, M.Eng)

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Rahmat aqil

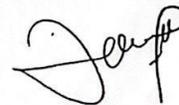
NPM : 1900825201008

Judul Tugas akhir : Pemanfaatan limbah kulit udang (chitosan) sebagai membran ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter air gambut

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	31- Mei 2024	 <p>Kerangka Kambal Latr Balokannya. Bina 1 → air gambut, Kava Klt + Kanya " II = Pemanfaatan air gambut dan proses Pengolahan air → TLTG " III = Porsi Chitosan dan digunakan sbg mem- bran. " IV = gabungan TLTG + membran Chitosan → air gambut</p>	

Jambi, 31-5-2024

Dosen Pembimbing I



(Siti umi kalsum ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

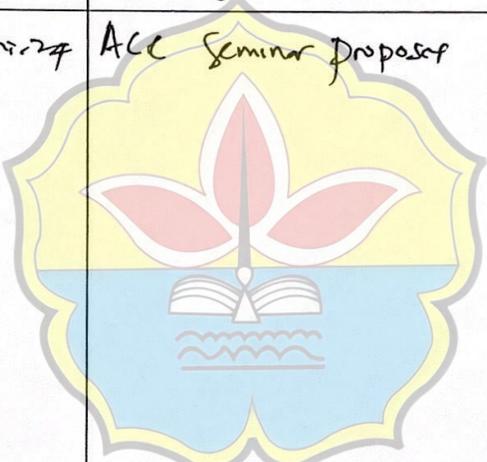
HALAMAN ASISTENSI PROPOSAL

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : Pemanfaatan limbah kulit udang (Chitosan) sebagai membran
ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter air gambut

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	3 Juni 24	ACC Seminar Proposal	



Jambi , 2024

Dosen Pembimbing I

(Siti Umi Kalsum ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI PROPOSAL

Nama : RAHMAT AQIL

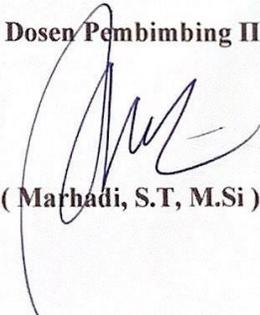
NPM : 1900825201008

Judul Laporan : Pemanfaatan limbah kulit udang (Chitosan) sebagai membran ultrafiltrasi dalam penyisihan parameter air gambut

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	4 Mei 2024	Ace Seminar proposal TA	

Jambi , 2024

Dosen Pembimbing II


(Marhadi, S.T, M.Si)

HALAMAN ASISTENSI PROPOSAL TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

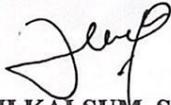
NPM : 1900825201008

Judul Laporan : Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Chitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Warna Air Gambut.

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	19/06/2024	<ul style="list-style-type: none">- Perbaiki tata letak penulisan latar belakang- Tambahkan alasan mengapa/keunggulan membran ultrafiltrasi.- ganti kata chitosan menjadi kitosan	
	25 Juni - 2024	<p>Parabola LBS.</p> <ul style="list-style-type: none">- Rangkai masalah dan tujuan penelitian.- Selesaikan penulisan.	

Jambi , 2024

Dosen Pembimbing I


(Ir. SITI UMI KALSUM, ST, M. Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI PROPOSAL TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

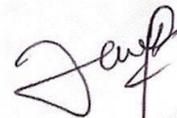
NPM : 1900825201008

Judul Laporan : Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Chitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Warna Air Gambut.

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	27/2024 06	lanjut perbaikan Bab 2.3.3	

Jambi , 2024

Dosen Pembimbing I



(Ir. SITI UMI KALSUM, ST, M. Eng)

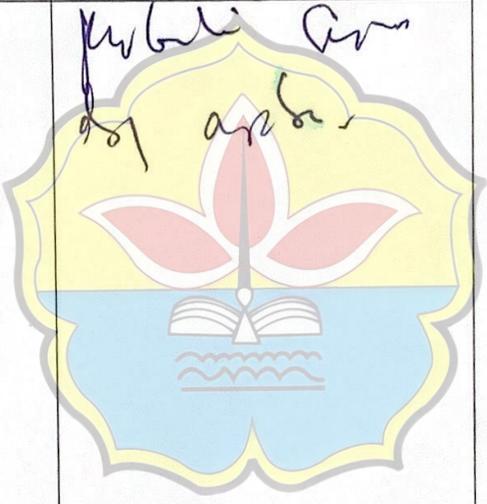
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
--	----------------------

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM :1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
			

Jambi , 2025

Dosen Pembimbing I

(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
---	---------------

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM :1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN PARAMETER AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	13 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> - Tata Tulis - penulisan senyawa kimia - Variasi Fraksi (%) atau gr - Sistematika penulisan - konsistensi penulisan - tambahkan penelitian terdahulu td pembahasan penyisihan air gambut. 	

Jambi, 2024

Dosen Pembimbing I



(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
---	---------------

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN PARAMETER AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	23/11/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki dan di persingkat latar belakang - Ubah rumusan masalah - Tujuan penelitian - batasan masalah - Perbaiki penulisan - Perbaiki bab 2 - + Jurnal / Referensi lain 	

Jambi, 2024

Dosen Pembimbing I

(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM :1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN PARAMETER AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	23/12/2024	- + Komos Pendemon - Perbaiki keturangan pada tabel - Perbaiki tabel - lengkapi grafik - + Peta lokasi pengambilan Sampel Air gambut dan Sampel limbah kulit udang	

Jambi,

2024

Dosen Pembimbing I



(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
---	---------------

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN PARAMETER AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	02/01/2025	 <ul style="list-style-type: none"> - karakteristik Air Gambut - Ganti alur penelitian Pakai JED Editor - Replace tulisan FTIR - Rubah Grafik. 	<i>Jemp</i>

Jambi, 2024

Dosen Pembimbing I

Jemp

(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM :1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	13 Januari 2025	<ul style="list-style-type: none">- alor penelitian ubah warna Putih- Perbaiki grafik- Korelasi pembahasan parameter hubungan ke kitosan dan membran- rubah style tulisan gambar dan rubah nama keterangan tabel- tambahkan kolom efisiensi pada tabel- Tambah grafik efisiensi	

Jambi ,

2025

Dosen Pembimbing I



(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	17 Januari 2025	- perdalam pembahasan hasil uji sen ke hasil Uji Parameter	

Jambi , 2025

Dosen Pembimbing I



(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
--	----------------------

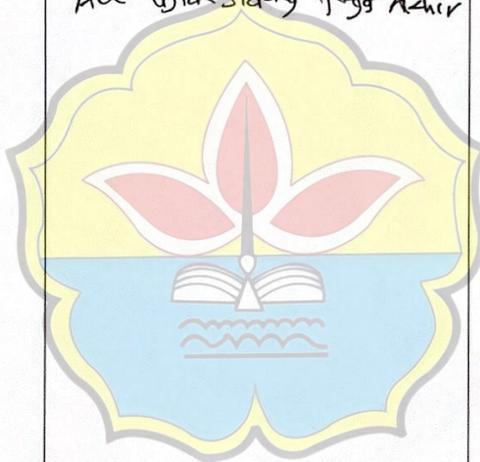
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

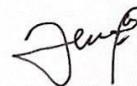
Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	21 Januari 2025	Acc Ujian Sidang Tugas Akhir	



Jambi , 2025

Dosen Pembimbing I



(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng)

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN PARAMETER AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	10/2/2025	kegiatan bab I, II, III & Bab IV	

Jambi, 2025

Dosen Pembimbing II

(Marhadi ST, M.Si)

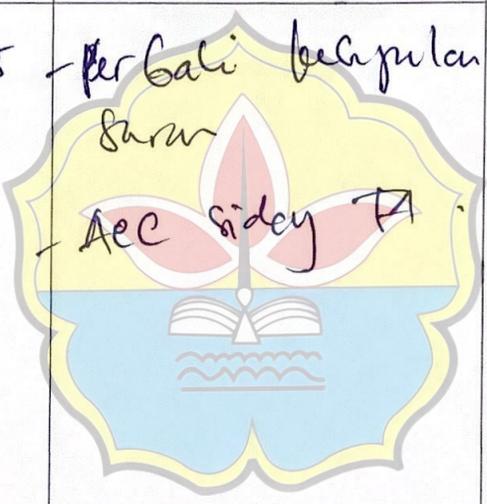
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari	Form : TLD-05
---	---------------

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN PARAMETER AIR GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	18/2/2025	 <p>Perbali bekapulan saran Aec sidey FA</p>	

Jambi, 2025

Dosen Pembimbing II

(Marhadi ST, M.Si)



Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Batanghari

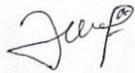
Form : TLD-05

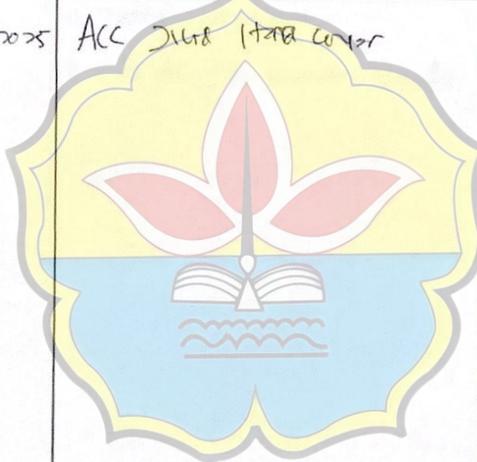
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR
GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	3 - Maret - 2025	ACC Jurnal Hara Lumpur	



Jambi , 2025

Dosen Pembimbing I



(Ir.Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng.)

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR
GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	19/12 2025	+ teori air gambut + metode pengambilan sampel	

Jambi, 2025

Dosen Pembimbing II


(Marhadi, ST, M.Si.)

Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : RAHMAT AQIL

NPM : 1900825201008

Judul Laporan : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (Kitosan)
SEBAGAI MEMBRAN ULTRAFILTRASI DALAM
PENYISIHAN WARNA, pH DAN KEKERUHAN AIR
GAMBUT

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	21 3 2025	acc guid laporan rth lengkapin selai dry format panduan TA	

Jambi, 21/3/2025

Dosen Pembimbing II

(Marhadi, ST, M.Si.)



Universitas Batanghari

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI NOMOR : 33 TAHUN 2025

TENTANG

PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI UJIAN TUGAS AKHIR MAHASISWA DI LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

- MEMBACA** : Surat Ketua Program studi Teknik Lingkungan Tentang Usulan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan
- MENIMBANG** :
1. Bahwa Mahasiswa yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir
 2. Bahwa Dosen yang namanya tercantum pada Surat Keputusan ini memenuhi syarat sebagai Penguji Ujian Tugas Akhir yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan
- MENGINGAT**
1. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional
 2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen
 3. Peraturan Pemerintah RI Nomor 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi
 4. Surat Keputusan Rektor Nomor : 27 Thn 2022 Itg Perpanjangan Masa Tugas Pejabat Pada Jabatan Dekan, Kepala Biro, Lembaga dan Badan di Lingkungan Unbari

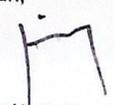
MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN** :
- Pertama : Menunjuk Dosen sebagaimana dalam Surat Keputusan ini sebagai Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir mahasiswa seperti disebutkan di bawah ini.

Nama Mahasiswa	Rahmat Aqil	
NPM/Program Studi	1900825201008/Teknik Lingkungan	
Judul Tugas Akhir	Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Chitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Parameter Air Gambut	
No	Nama Dosen	Jabatan
1	Ir. Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng	Pembimbing I
2	Marhadi, ST, M. Si	Pembimbing II
No	Nama Dosen	Jabatan
1	Peppy Herawati, ST, MT	Ketua
2	Marhadi, ST, M. Si	Sekretaris
3	Asih Suzana, ST, MT	Penguji I
4	Drs G M Saragih, M. Si	Penguji II
5	Ir. Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng	Penguji III

- Kedua : Pelaksanaan Ujian Tugas Akhir pada **Sabtu/22 Februari 2025** di Ruang Sidang Fakultas Teknik
- Ketiga : Biaya yang timbul akibat keputusan ini dibebankan pada anggaran Ujian Tugas Akhir mahasiswa
- Keempat : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diadakan perbaikan jika dikemudian hari terdapat kekeliruan.

DITETAPKAN DI J A M B I
PADA TANGGAL : 19 Februari 2025 2025
Dekan,


Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan disampaikan kepada

1. Yth Pjs Rektor c.q Wakil Rektor I Unbari
2. Yth Ketua Prodi Teknik Lingkungan
3. Yth. Dosen Penguji yang bersangkutan
4. Arsip



Universitas Batanghari Fakultas Teknik

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

JALAN SLAMET RIYADI BRONI JAMBI INDONESIA TELP. (0741) 668280

Nomor : 34/TL/UBR/II/2025
Lampiran : 1 (satu) TA
Perihal : Undangan Sebagai Penguji Tugas Akhir

Jambi, 19 Februari 2025

Kepada Yth,
Ibu Peppy Herawati, ST, MT (Ketua Sidang)
Bapak Marhadi, ST, M.Si (Sekretaris)
Ibu Asih Suzana, ST, MT (Penguji I)
Bapak Drs.G.M. Saragih, M.Si (Penguji II)
Ibu Ir. Siti Umi Kalsum, ST, M. Eng (Penguji III)

Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan telah selesainya pembuatan Laporan Tugas akhir Mahasiswa, maka kami mengundang Bapak/Ibu untuk menghadiri Sidang Kompre Tugas akhir yang akan dilaksanakan pada :

Hari/ Tanggal : Jumat 21 Februari 2025
Jam : 09.00 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang FT. 09 Fakultas Teknik
Nama Mahasiswa : **Rahmat Aqil**
NPM : 1900825201008
Ujian : **Offline**
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Tugas Akhir : **"Pemanfaatan Limbah Kulit Udang (Chitosan) Sebagai Membran Ultrafiltrasi Dalam Penyisihan Parameter Air Gambut"**

Demikian, atas kesediaan Bapak/ Ibu untuk menguji dan datang tepat pada waktunya diucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Marhadi, M. ST, M. Si

Tembusan Disampaikan Kepada :

- 1 Yth Dekan Fakultas Teknik
- 2 Yth, Bapak Wakil Dekan I
- 3 Bendahara
- 4 Arsip

Catatan : Untuk Penguji pria, Pakaian memakai kemeja lengan panjang dan dasi kecuali Hari Kamis memakai baju batik

BERITA ACARA UJIAN/SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari ini, Jumat Tanggal 21 - 2 - 2025, telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa

Nama : RAHMAT AQW
NPM : 1900825201008
Waktu : 09.30 wub -
Tempat : Pt. 09

Judul Tugas Akhir :
PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG (KITOSAN) SEBAGAI MEMBRAN
ULTRA-FILTRASI DALAM PENYISIHAN PARAMETER AIR GEMUK

Hasil evaluasi Tim Penguji sebagai berikut

	Nama Tim Penguji	Nilai	Tanda tangan
Pembimbing I	<u>Ir. SITI LILI KALSUM, ST. MENS</u>	<u>86</u>	<u>[Signature]</u>
Pembimbing II	<u>MARHADI, ST. M.S</u>	<u>82</u>	<u>[Signature]</u>
Penguji I	<u>PEPPY HERAWATI, ST. MT</u>	<u>78</u>	<u>[Signature]</u>
Penguji II	<u>ASH SUZANASTART</u>	<u>80</u>	<u>[Signature]</u>
Penguji III	<u>DALS. G.M. FARAGIH, M. Si</u>	<u>78</u>	<u>[Signature]</u>
	Jumlah	<u>404</u>	
	Nilai Rata-Rata / Huruf	<u>80,8 (A)</u>	

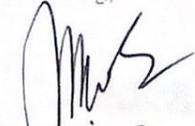
Keputusan Tim Penguji pada Sidang Tugas Akhir :

1. LULUS, dengan nilai : 80,8
Perbaikan

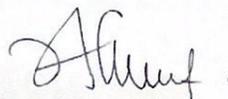
2. TIDAK LULUS, dengan catatan sebagai berikut

Jambi, 21 Februari 2025

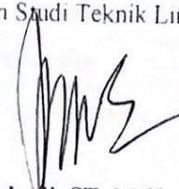
Sekretaris sidang,


Marhadi, ST, M.Si

Ketua sidang,

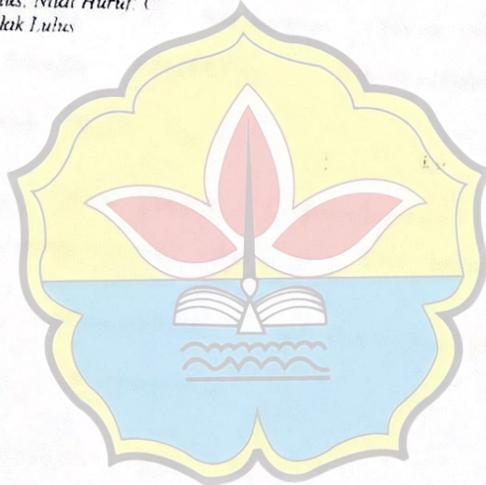

Popy Herwati, S.MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Marhadi, ST, M.Si

Kriteria Penilaian

1 80 - 100	Lulus Nilai Huruf A
2 75 - 79,99	Lulus Nilai Huruf B
3 70 - 74,99	Lulus Nilai Huruf B
4 65 - 69,99	Lulus Nilai Huruf C
5 60 - 64,99	Lulus Nilai Huruf C
6 - 59,99	Tidak Lulus



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Aqil
NIM : 1900825201008
Program Studi : Teknik Lingkungan
Tgl Ujian TA : 21 / 02 / 2025
Alamat Rumah : Jl. raden usman Pt-06 kel pelabuhan dagang
kec. tungkal ulu
No. Telp Rumah / HP : 0857-8864-6147

Menyatakan dengan sebenarnya akan menyelesaikan perbaikan Tugas Akhir setelah ujian, sesuai dengan waktu yang diberikan setelah selesai sidang Tugas Akhir saya. Lama waktu perbaikan adalah : 13 (hari), terhitung mulai tanggal 21 Februari 2025 sampai 7 maret 2025.

Apabila saya tidak bias menyelesaikan dalam jangka waktu yang diberikan tersebut, saya bersedia menerima sanksi tidak ikut wisuda atau sanksi lain yang diberikan Fakultas Tekink.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, dalam keadaan pikiran tenang dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Jambi, 21 Februari 2025

Yang menyatakan



Rahmat Aqil

Catatan :

Melampirkan Berita Acara Tugas Akhir

Coret yang tidak perlu