

**UJI KARAKTERISASI DAN MODIFIKASI MEMBRAN  
KITOSAN DENGAN EKSTRAK ETANOL MAMAN UNGU  
(*Cleome rutidospermae*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :  
PUTRI RIZKINA  
NIM. 160704034**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2023 M/1444 H**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**UJI KARAKTERISASI DAN MODIFIKASI MEMBRAN  
KITOSAN DENGAN EKSTRAK ETANOL MAMAN UNGU  
(*Cleome rutidospermae*)**

**SKRIPSI**

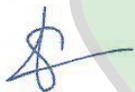
Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
dalam Ilmu /Prodi Kimia

Oleh:  
**Putri Rizkina**  
NIM.160704034

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Kimia**

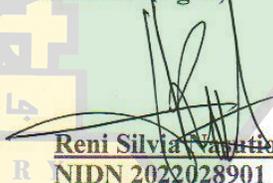
Disetujui Untuk Dimunaqasyah Oleh:

**Pembimbing I,**



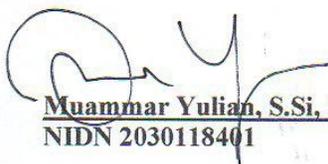
**Febrina Arfi, M.Si**  
NIDN 2021028601

**Pembimbing II,**



**Reni Silvia Yudianto, M.Si.**  
NIDN 2022028901

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Kimia**



**Muammar Yulian, S.Si, M.Si.**  
NIDN 2030118401

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

**UJI KARAKTERISASI DAN MODIFIKASI MEMBRAN  
KITOSAN DENGAN EKSTRAK ETANOL MAMAN UNGU  
(*Cleome rutidospermae*)**

**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal : Rabu, 04 Januari 2023  
11 Jumadil Akhirah 1444 H

Panitia Ujian Munaqasah Tugas Akhir/Skripsi

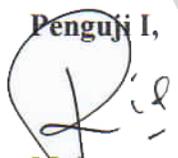
Ketua,

  
Febrina Arfi, M.Si  
NIDN 2021028601

Sekretaris

  
Reni Silvia Nasution, M.Si  
NIDN 2022028901

Penguji I,

  
Muhammad Ridwan Harahap, M. Si  
NIDN 2027118603

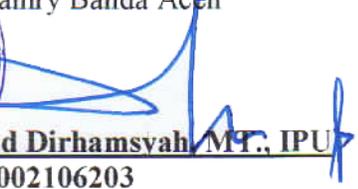
Penguji II

  
Bhayu Gita Bhernama, M.Si  
NIDN 2023018901

Mengetahui :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



  
Dr. If. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU  
NIDN 0002106203

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Nama : Putri Rizkina  
NIM : 160704034  
Program Studi : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : *Uji karakterisasi dan modifikasi membran kitosan dengan Ekstrak Etanol Maman Ungu (Cleome rutidospermae).*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebut sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini;

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian dan dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 1 Januari 2023

Yang Menyatakan



## ABSTRAK

Nama : Putri Rizkina  
NIM : 160704034  
Program Studi : Kimia, Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : *Uji karakterisasi dan Modifikasi Membran Kitosan Dengan Ekstrak Etanol Maman Ungu (Cleome rutidospermae).*  
Tanggal Sidang : 04 Januari 2023  
Jumlah Halaman : 58  
Pembimbing I : Febrina Arfi, M.Si  
Pembimbing II : Reni Silvia Nasution M.Si  
Kata Kunci : Membran kitosan, ekstrak etanol mamanan ungu, inversi fasa, kuat tarik, SEM

Kitosan adalah polimer alami yang memiliki sifat non toksik, hidrofil dan biokompatibel dan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan membran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pembuatan membran kitosan dengan penambahan ekstrak etanol mamanan ungu dan mengetahui karakteristik sifat fisik dan mekanik dari membran tersebut menggunakan metode inversi fasa. Hasil karakterisasi membran kitosan dengan penambahan 0,3 ml ekstrak etanol mamanan ungu didapatkan pori yang lebih kecil dari pada penambahan 0,6 permukaan membran tampak lebih kasar dibandingkan dari membran lainnya. Karakterisasi gugus fungsi FTIR membran kitosan dengan penambahan 0,3 ml dan 0,6 ml ekstrak etanol mamanan ungu tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan membran kitosan. Uji SEM menunjukkan membran kitosan memiliki permukaan yang sedikit kasar sedangkan membran kitosan dengan 0,3 ml permukaan cukup halus, sedangkan ekstrak 0,6 ml ekstrak etanol mamanan ungu terdapat penggumpalan cukup kasar dan pori-porinya. Berdasarkan hasil kesimpulan terjadi penurunan nilai kuat tarik pada penambahan ekstrak etanol mamanan ungu.

## ABSTRACT

*Name* : Putri Rizkina  
*Nim* : 160704034  
*Study Program* : Chemistry, Faculty of Science and Technology  
*Title* : Characterization Test and Modification of Chitosan Membrane With Ethanol Extract Of Purple Maman (*Cleome rutidospermae*).  
*Session Date* : 04 January 2023  
*Thesis Thickness* : 58  
*Advisors I* : Febrina Arfi, M.Si  
*Advisors II* : Reni Silvia Nasution M.Si  
*Keywords* : Chitosan membrane, ethanol extract, purple maman extract, phase inversion, tensile strength, SEM

*Chitosan is a natural polymer that has non-toxic, hydrophilic and biocompatible properties and can be used as a basic material for making membranes. The purpose of this study was to find out how to make chitosan membranes with the addition of purple maman ethanol extract and to know the physical and mechanical characteristics of the membrane using the phase inversion method. The results of the characterization of the chitosan membrane with the addition of 0.3 ml of purple maman ethanol extract obtained smaller pores from the addition of 0.6, the surface of the membrane looked rougher compared to other membranes. Characterization of the FTIR functional groups of chitosan membranes with the addition of 0.3 ml and 0.6 ml of maman purple ethanol extract did not show a significant difference compared to chitosan membranes. The SEM test showed that the chitosan membrane had a slightly rough surface, while the chitosan membrane with 0.3 ml surface was quite smooth, while the 0.6 ml ethanol extract of Maman Ungu had lumps that were quite rough and porous. Based on the results of the conclusion, there was a decrease in the value of the tensile strength with the addition of purple maman ethanol extract.*

## KATA PENGANTAR

*Bissmillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, puji beserta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah subhanahuwata'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul " *Uji Karakterisasi dan Modifikasi Membran Kitosan Dengan Ekstrak etanol mamon ungu (Cleome rutidospermae)* " Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Rasulullah Sallallahuwasalam yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah ke alam islamiyah.

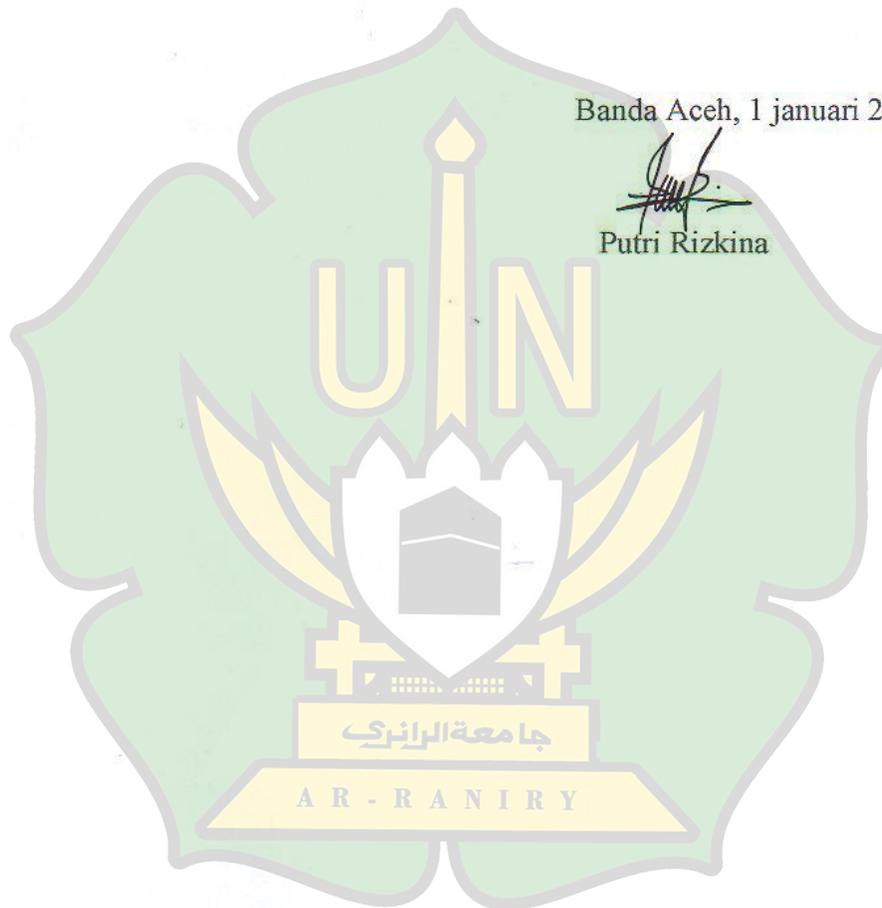
Penulisan Skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tentunya tidak terlepas dari banyak pihak yang membantu baik bimbingan maupun dorongan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. M. Dirhamsyah MT., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Bapak Muammar Yulian, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia yang telah membimbing dan menasehati dalam segala masalah akademik selama penulis menempuh pendidikan.
3. Ibu Febrina Arfi, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan ibu Reni Silvia Nasution, M.Si sebagai pembimbing II yang telah membimbing dan memberi dukungan serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan dan untaian doanya selama ini.
6. Seluruh teman teman seperjuangan di Kimia leting 2016 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan dorongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Semoga segala bantuan dan doa yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah Subhanahuwata'ala. Skripsi ini telah dibuat semaksimal mungkin dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Banda Aceh, 1 januari 2023

  
Putri Rizkina



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan Penelitian.....	4
I.4 Manfaat Penelitian.....	5
I.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
II.1 Kitosan .....	6
II.1.1 Sifat-sifat Kitosan.....	9
II.2 Maman Ungu ( <i>Cleome rutidospermae</i> ).....	10
II.3 Membran .....	11
II.3.1 Klasifikasi Membran.....	12
II.4 Karakterisasi Membran Kitosan.....	12
II.4.1 FT-IR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ).....	12
II.4.2 SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	13
II.4.3 Uji Tarik.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
III.2 Alat dan Bahan .....	17
III.2.1 Alat.....	17
III.2.2 Bahan.....	17
III.3 Prosedur Kerja.....	17
III.3.1 Pembuatan Membran Kitosan.....	18
III.3.2 Karakterisasi Membran .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
IV.1 Pembuatan Membran Kitosan-PEG-ekstrak etanol maman ungu.....	20
IV.2 Karakterisasi .....	21

IV.2.1 Analisis Uji Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) dan Ketebalan ( <i>Thickness</i> ) .....	21
IV.2.2 Penentuan Gugus Fungsi Dengan FT-IR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) .....	22
IV.2.3 Analisis Morfologi Dengan SEM ( <i>Scanning Electron Microscopy</i> ) .....	26
 BAB V PENUTUP .....	 29
V.1 Kesimpulan.....	29
VII. Saran.....	29
 DAFTAR PUSTAKA .....	 30
LAMPIRAN .....	36



## DAFTAR GAMBAR

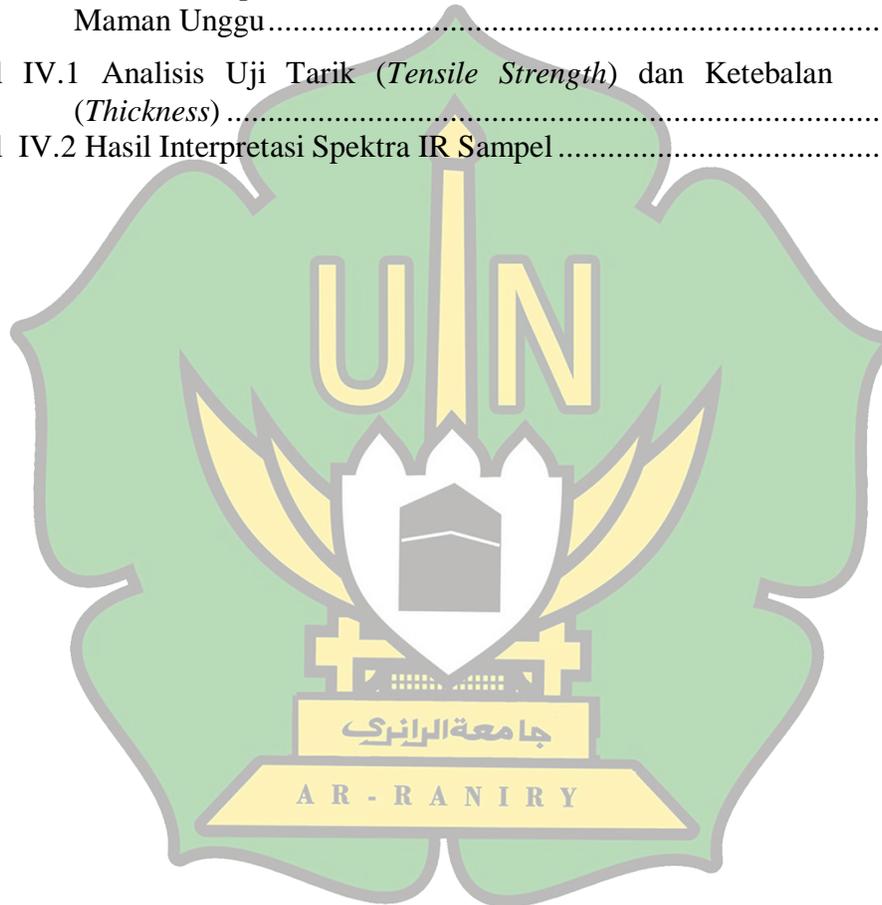
Gambar II.1 Kitosan.....	6
Gambar II.2 Struktur Kitin Menjadi Kitosan .....	7
Gambar II.3 Maman Ungu ( <i>Cleome rutidospermae</i> ).....	9
Gambar II.4 Membran.....	10
Gambar II.5 Skema Alat Spektroskopi FTIR. (1) Sumber Cahaya IR (2) Pembagi Berkas (3) Kaca Pemantul (4) Sensor IF (5) Sampel (6) <i>Display</i> .....	12
Gambar II.6 Diagram Skema Yang Menggambarkan Bagian- Bagian dari Scanning Electrone Microscopy (SEM) .....	13
Gambar IV.1 Membran Kitosan-PEG Dengan Variasi Ekstrak etanol maman ungu (a) Membran Kitosan-PEG, (b) Membran Kitosan,3 ml Ekstrak etanol saman ungu, dan (c) Membran Kitosan 0,6 ml Ekstrak etanol saman ungu .....	19
Gambar IV.2 Grafik penurunan kuat tarik membran kitosan.....	22
Gambar IV.3 Spektrum FTIR Membran Kitosan (a) Membran Kitosan, (b) Membran Kitosan 0,3 ml Ekstrak etanol maman ungu, dan (c) Membran Kitosan 0,6 ml Ekstrak etanol saman ungu.....	24
Gambar IV.4 Hasil Analisis Morfologi Membran Menggunakan SEM ( <i>Scanning Electron Microscopy</i> ) (a) Membran Kitosan- PEG, (b) Membran Kitosan 0,3 ml Ekstrak Maman Ungu, dan (c) Membran Kitosan 0,6 ml Ekstrak etanol saman ungu .....	27

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kualitas Standar Kitosan.....	8
Tabel II.2 Data Senyawa Mayor (Utama) Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol dari Daun dan Akar Tumbuhan Maman Ungu ( <i>Cleome rutidospermae</i> ).....	11
Tabel III.1 Variasi Komposisi Pembuatan Membran Kitosan- Ekstrak Maman Unggu.....	17
Tabel IV.1 Analisis Uji Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) dan Ketebalan ( <i>Thickness</i> ).....	20
Tabel IV.2 Hasil Interpretasi Spektra IR Sampel.....	24



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja.....	36
Lampiran 2. Proses Pembuatan Membran Kitosan.....	37
Lampiran 3. Hasil Uji Kuat Tarik.....	39



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Teknologi membran di Indonesia masih belum begitu berkembang pesat seperti di negara maju karena membran belum banyak diproduksi di Indonesia. Industri yang akan menggunakan teknologi ini harus mengimpor membran beserta modul dan sistemnya sehingga harganya relatif lebih mahal. Upaya pencarian bahan baku alternatif sebagai bahan baku pembuatan membran juga sangat diperlukan mengingat Indonesia banyak sekali limbah yang dapat dimanfaatkan dengan baik. (Muljani dkk., 2018).

Pemanfaatan polimer alam merupakan alternatif yang efisien dari segi biaya dan ketersediaan di alam, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan membran. Salah satu polimer alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan membran adalah kitosan. Kitosan adalah senyawa yang diperoleh dari deasetilasi kitin dengan rumus molekul  $(C_6H_{11}NO_4)_n$ . Membran kitosan merupakan suatu media berpori, berbentuk membran tipis, bersifat *semipermeable* yang berfungsi untuk memisahkan partikel dengan ukuran molekuler (*spesi*) dan dapat bekerja secara adsorpsi sekaligus filtrasi. Kitosan merupakan senyawa yang berbentuk polimer rantai panjang dari glukosamin dengan rumus kimia 2-amino-2-dioksi-β-D-Glukosa. Kitosan memiliki sifat yang khas seperti bioaktifis, biodegradasi dan tidak beracun, sehingga membuatnya menjadi salah satu polimer yang sangat banyak kegunaannya untuk kemaslahatan umat manusia (Siregar, 2009). Kitin dapat dihasilkan dari limbah hasil laut, khususnya golongan udang, kepiting, ketam, dan kerang (Sulistiyoningrum dkk., 2013).

Kitosan dapat ditransformasi menjadi membran dengan melarutkan kitosan pada asam organik seperti asam asetat. Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air

merupakan asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion  $H^+$  dan  $CH_3COO^-$ . Asam asetat cair adalah pelarut protik hidrofilik (polar), mirip seperti air dan etanol. Sifat keasaman dipengaruhi oleh atom hidrogen (H) pada gugus karboksil ( $-COOH$ ) dapat dilepaskan sebagai ion  $H^+$  (proton), sehingga memberikan sifat asam (Esti dkk., 2013).

Membran merupakan lapisan pembatas tipis yang bersifat selektif permeabel yang artinya hanya dapat dilalui oleh molekul-molekul tertentu. Membran memiliki pori dengan ukuran tertentu, distribusi ukuran pori, ketebalan lapisan, dan porositas permukaan. Analisa SEM dilakukan untuk melihat morfologi dan distribusi permukaan suatu sampel serta dapat mengetahui unsur-unsur yang terdapat pada sampel. Analisis FT-IR dilakukan untuk melihat pergeseran bilangan gelombang pada gugus fungsi sampel yang dipreparasi. Uji tarik dilakukan untuk mengetahui kemampuan membran kitosan dan ekstrak etanol mamon ungu dengan berbagai variasi yang digunakan untuk mengetahui kekuatan tarik dari membran tersebut. Membran yang berhasil dibuat kemudian diukur ketebalannya, tebal tipis ukuran membran dapat berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai permeabilitas membran tersebut, karena akan berdampak pada jumlah pori yang terdapat pada membran aerta jalur yang dilewati spesi melalui dinding membran. Artinya, proses pemisahan pada membran tipis bisa berlangsung lebih cepat dari pada membran tebal (Winata dkk, 2016).

Di sisi lain, membran yang berbahan dasar kitosan saja memiliki beberapa kekurangan antara lain membran yang dihasilkan kurang berpori dan masih bisa untuk ditingkatkan sifat fisik, sifat mekanik dan juga efektivitasnya sehingga jika diaplikasikan hasil yang didapatkan masih kurang optimal. Modifikasi membran kitosan diperlukan untuk meningkatkan sifat fisik, sifat mekanik dan juga efektivitas yang diharapkan dapat menghasilkan membran dengan karakteristik yang lebih baik.

Erviana dan Mariyamah, (2019), juga melaporkan dalam penelitiannya perbandingan daya serap membran kitosan dan membran kitosan-silika terhadap penurunan kadar fosfat pada limbah detergen menggunakan metode inversi fasa dan didapatkan bahwa membran kitosan-silika dan membran kitosan memiliki nilai

koefisien rejeksi terhadap fosfat berturut-turut 66% dan 65%. Berdasarkan nilai koefisien rejeksi tersebut dapat diketahui membran kitosan-silika memiliki daya serap yang lebih baik dalam menurunkan kadar fosfat pada limbah detergen, dibandingkan dengan membran kitosan.

Banyak penelitian tentang polisakarida murni dan film polimer kompositnya yang mengandung *e-polylysine* (Yu dkk, 2019), *efatted Chlorella biomass* (Deshmukh dkk, 2021), *zeolite* (Sousa dkk, 2020), *polypyrrole* (Gao dkk, 2020), *epigallocatechin gallate conjugate* (Mittal dkk, 2020) gelatin (Yadav dkk, 2021), *carboxymethyl cellulose* (Youssef & Samah, 2018),  $\text{TiO}_2$  (Lin dkk, 2021), ekstrak biji kelor (Faradila, 2018), lidah mertua (Thalia dkk, 2021) ekstrak tumbuhan seperti mimba (Sanuja dkk, 2015), papain (Manohar dkk, 2015), ekstrak teh hijau (Lopez dkk, 2011), *Melissa essential oil* (Sani dkk, 2019), dan *lemon essential oil* (Jiang dkk, 2020).

PEG (Polietilen Glikol) merupakan golongan senyawa polieter dari etilen oksida. PEG dibuat melalui polimerisasi etilen oksida dan secara komersil tersedia dalam rentang berat molekul yang luas dari 300 g/mol sampai 10.000 g/mol. Polietilen glikol memiliki sifat-sifat yang baik, termasuk kelarutan yang baik di dalam air dan pelarut organik, sifat toksik yang rendah, tidak bersifat antigen dan imunogen, serta bersifat hidrofilik atau mudah berikatan dengan air (linda dkk., 2020).

Maman ungu (*Cleome rutidosperma*) merupakan salah satu jenis gulma yang tumbuh dengan subur. Memiliki biji yang dapat menyebar dan tumbuh sepanjang jalan, dipertanian, banteran sungai dan perkebunan, tanaman maman ungu dapat hidup diberbagai kondisi tanah dan tumbuh bersama rerumputan lain. Tanaman maman ungu merupakan anggota famili *Capparaceae* yang mengandung tioglukosida yang melepaskan isotiosianat (minyak menguap) jika tanaman dihancurkan (April dkk., 2022).

Menurut penelitian fernandes dkk, (2018) gulma daun ungu kucing (*Eupatorium odoratum*) dari hasil uji fitokimia mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid, tannin, dan stereroid. Sedangkan hasil GC-MS ekstrak etanol tumbuhan

gulma daun ungu kucing (*Eupatorium odoratum*) memiliki senyawa *Caryophyllene*, *carbamic acid ethyl ester 4-hydroxy-15, 16-epoxycleroda-2, 13(16), 14-trieno-17, 12, 18, 1-Biscarbolactone, Carbamic acid, N-[10, 11- dihydro-5-(2-methylamino-1-oxoethyl)-3-5Hdibenzo [b, f] azepinyl ]-, ethyl ester, dan Phenol, 2, 6-dichloro-4-nitro-*. Menurut Rivaldi, (2022) hasil analisis GC-MS menunjukkan terdapat 20 senyawa kimia pada ekstrak etanol daun mamon ungu sedangkan pada akar terdapat 22 senyawa kimia, daun dan akar memiliki 3 senyawa utama yang paling dominan yaitu *Hexadecanoic acid, 9-Octadecenoid acid, dan 1-Heptatriacotanol*.

Dari beberapa penelitian diatas yaitu pemanfaatan kitosan dalam pembuatan membran sangatlah menarik sehingga peneliti melakukan penelitian tentang uji karakterisasi dan modifikasi membran kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu. Penggunaan ekstrak etanol mamon ungu pada penelitian ini yaitu sebagai zat aditif yang dapat mempengaruhi morfologi dari membran.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian yaitu

1. Bagaimana proses pembuatan membran kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu?
2. Bagaimana pengaruh volume ekstrak etanol mamon ungu terhadap karakteristik membran kitosan?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui proses pembuatan membran kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu.
2. Mengetahui pengaruh volume ekstrak etanol mamon ungu terhadap karakteristik membran kitosan.

#### **I.4 Manfaat Penelitian**

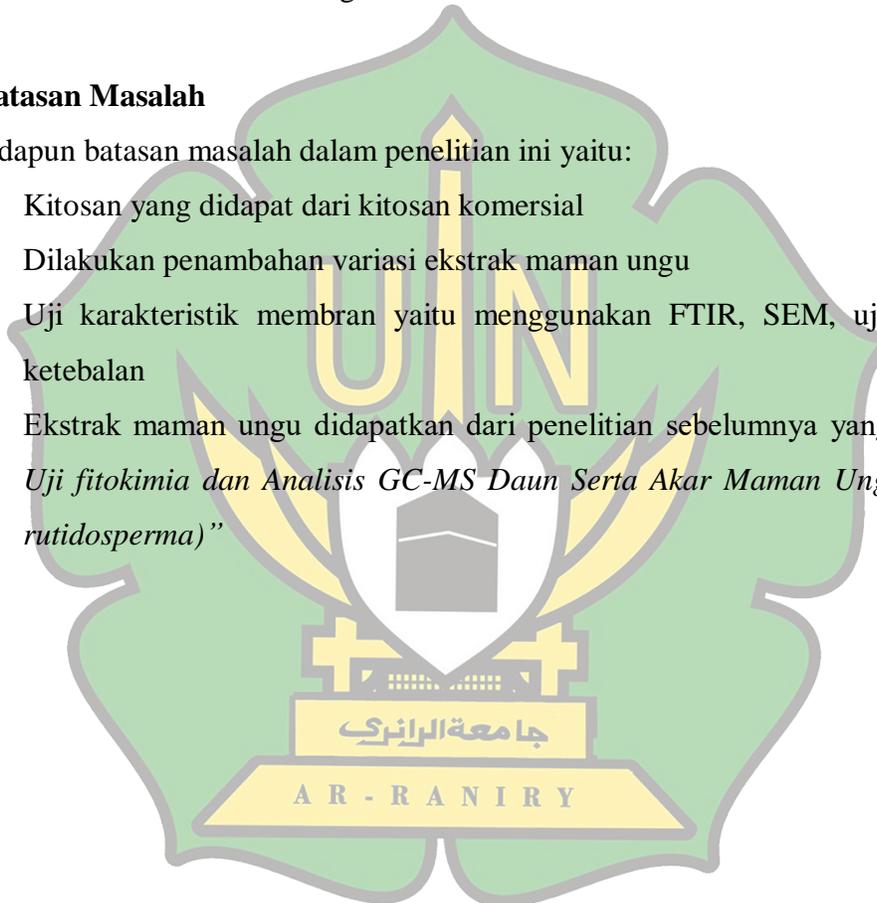
Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui proses pembuatan membran kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu.
2. Memberikan wawasan tentang potensi membran kitosan dengan penambahan ekstrak etanol mamon ungu.

#### **I.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Kitosan yang didapat dari kitosan komersial
2. Dilakukan penambahan variasi ekstrak mamon ungu
3. Uji karakteristik membran yaitu menggunakan FTIR, SEM, uji tarik dan ketebalan
4. Ekstrak mamon ungu didapatkan dari penelitian sebelumnya yang berjudul” *Uji fitokimia dan Analisis GC-MS Daun Serta Akar Mamon Ungu (Cleome rutidosperma)*”



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Kitosan**

Kitosan ditemukan pertama kali oleh C. Rouget pada tahun 1859 dengan cara merefluks kitin dengan kalium hidroksida pekat. Pada tahun 1934, dua paten didapatkan oleh Rigby yaitu penemuan tentang pengubahan kitin menjadi kitosan dan pembuatan membran dari serat kitosan. Perkembangan penggunaan kitin kitosan meningkat pada tahun 1940-an, dan semakin berkembang pada tahun 1970-an seiring dengan diperlukannya bahan alami dalam berbagai bidang industri. Sejak saat itu penelitian tentang kitosan telah berkembang sangat pesat melalui usaha pelopor seperti Muzzarelli (Kaban, 2009).

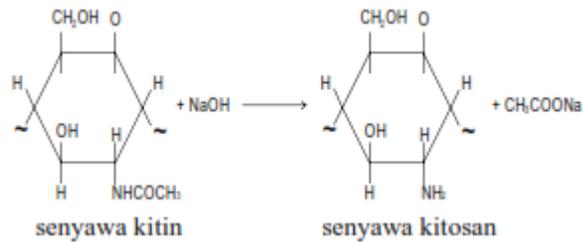
Kitosan adalah salah satu polimer rantai panjang dengan rumus molekul  $(C_6H_{11}NO_4)_n$  dihasilkan dari kitin melalui proses deasetilasi sempurna maupun sebagian dengan cara menghilangkan gugus asetil ( $CH_3-CO$ ) dengan atom hidrogen (H) menjadi gugus amina ( $NH_2$ ) (Rathke dan Hudson, 1994 diacu dalam Smith, 2005). Kitin merupakan polisakarida terbesar kedua setelah selulosa yang mempunyai rumus kimia poli(2-asetamido-2-deoksi- $\beta$ -(1-4)-D-glukopiranos) dengan ikatan  $\beta$ -glikosidik (1,4) yang menghubungkan antar unit ulangnya. Struktur kimia kitin mirip dengan selulosa, hanya dibedakan oleh gugus yang terikat pada atom C kedua. Jika pada selulosa gugus yang terikat pada atom C kedua adalah OH, maka pada kitin yang terikat adalah gugus asetamida (Muzzarelli, 1985).



Gambar II.1 Kitosan

Menurut Muzzarelli (1978), Kitosan merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, larutan basa kuat, sedikit larut dalam HCL, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, dan tidak larut dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Kitosan mempunyai sifat basa, maka kitosan :

1. Dapat larut dalam media asam encer membentuk larutan yang kental, sehingga dapat digunakan untuk pembuatan gel dalam beberapa variasi konfigurasi seperti butiran, membran, pelapis, kapsul, serat dan spons.
2. Membentuk kompleks yang tidak larut dalam air dengan polielektrolit anion yang dapat digunakan untuk pembuatan butiran, gel, kapsul, dan membran.
3. Dapat digunakan sebagai pengkleat ion logam berat dimana gelnya menyediakan sistem proteksi terhadap efek destruksi dari ion. Kitosan memiliki gugus hidroksil dan amina yang dapat memberikan jembatan hidrogen secara intermolekul atau intermolekuler. Dengan demikian terbentuk ikatan hidrogen yang kuat, membuat kitosan tidak larut dalam air. Gugus fungsi dari kitosan (gugus hidroksil primer pada C-6, gugus hidroksil sekunder pada C-3 dan gugus amino pada posisi C-2) membuatnya mudah dimodifikasi secara kimia.



Gambar. II.2 Kitin Menjadi Kitosan (Hargono dkk, 2008)

Kitosan tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi dan bersifat polielektrolitik. Besarnya nilai parameter standar yang dikehendaki untuk kitosan dapat dilihat pada Tabel II 1.

Tabel II.1 Kualitas Standar Kitosan

Sifat-sifat Kitosan	Nilai yang dikehendaki
Ukuran Partikel	Butiran Bubuk
Kadar Abu	< 10,0
Kadar Air	> 2,0
Derajat Deasetilasi	> 70,0
Viskositas	
Rendah	< 200
Sedang	200-799
Tinggi	200-2000
Paling Tinggi	> 2000

Sumber : Protan Laboratorium Inc, 2005 (Hidayat, 2015)

Kitosan banyak digunakan dalam berbagai industri antara lain industri farmasi, kesehatan, biokimia, bioteknologi, pangan, pengolahan limbah, kosmetik, agroindustri, industri tekstil, industri perkayuan, dan industri kertas. Aplikasi khusus berdasarkan sifat yang mempunyai kitosan adalah untuk pengolahan limbah cair terutama sebagai bahan bersifat resin penukar ion untuk menimalisasi logam berat, mengkoagulasi minyak/lemak, mengurangi kekeruhan, penstabil minyak, rasa dan lemak dalam produk industri pangan (Kumar 2000).

### II.1.1 Sifat-sifat Kitosan

Karakteristik dari kitosan diantaranya struktur yang tidak teratur, bentuknya kristalin atau semikristalin. Selain itu dapat juga berbentuk padatan amorf berwarna putih dengan struktur kristal tetap dari bentuk awal kitin murni. Kitosan mempunyai rantai yang lebih pendek daripada rantai kitin. Kelarutan kitosan dalam larutan asam serta viskositas larutannya tergantung dari derajat deasetilasi dan derajat degradasi polimer. Kitosan kering tidak mempunyai titik lebur. Bila disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama pada suhu sekitar 100 °F maka sifat keseluruhannya dan viskositasnya akan berubah. Bila kitosan disimpan lama dalam keadaan terbuka maka akan terjadi dekomposisi warna menjadi kekuningan dan viskositasnya menjadi berkurang.

Kitosan tidak larut dalam air namun larut dalam asam, memiliki viskositas cukup tinggi ketika dilarutkan, sebagian besar reaksi karakteristik kitosan merupakan reaksi karakteristik kitin. Adapun berbagai solvent yang digunakan umumnya tidak beracun untuk aplikasi dalam bidang makanan. Solvent yang digunakan untuk melarutkan kitosan adalah asam format/air, asam asetat/air, asam laktat/air dan asam glutamate/air. Pada proses deasetilasi kitin akan menghilangkan gugus asetil dan menyisakan gugus amino yang bermuatan positif jika berada pada kondisi asam (bersifat kationik) dan sangat menentukan sifat fungsional dari kitosan (Shahidi dkk., 1999).

Kelarutan kitosan dipengaruhi oleh bobot molekul dan sederajat deasetilasi. Kitosan tidak beracun, mudah mengalami biodegradable, dan polielektrolit kationik karena mempunyai gugus fungsional yaitu gugus amino. Selain gugus amino, terdapat juga gugus hidroksil primer dan sekunder. Adanya gugus fungsi tersebut mengakibatkan kitosan mempunyai kereaktifan kimia yang tinggi. Gugus fungsi yang terdapat pada kitosan mungkin juga untuk modifikasi kimia yang beraneka ragam termasuk reaksi-reaksi dengan zat perantara ikatan silang, kelebihan ini dapat memungkinkannya kitosan digunakan sebagai bahan campuran bioplastik, yaitu plastik yang dapat terdegradasi dan tidak mencemari lingkungan (Putu, 2007).

Kitosan banyak digunakan dalam berbagai industri antara lain industri farmasi, kesehatan, biokimia, bioteknologi, pangan, pengolahan limbah, kosmetik, agroindustri, industri tekstil, industri perka yuan, dan industri kertas. Aplikasi khusus berdasarkan sifat yang mempunyai kitosan adalah untuk pengolahan limbah cair terutama sebagai bahan bersifat resin penukar ion untuk menimalisasi logam berat, mengkoagulasi minyak/lemak, mengurangi kekeruhan, penstabil minyak, rasa dan lemak dalam produk industri pangan (Kumar 2000).

## II.2 Maman Ungu (*Cleome rutidospermae*)

Maman Ungu (*Cleome rutidospermae*) merupakan salah satu tanaman liar yang dapat di temukan dimana saja salah satunya ditepi jalan, ladang, tepi sungai dan lain-lain. tanaman maman ungu dapat hidup dengan kondisi tanah yang beragam, dan tumbuh bersama rerumputan lainnya dan tumbuh dengan baik. Klasifikasi tanaman maman ungu adalah sebagai berikut :



Gambar II.3 Maman Ungu (*Cleome rutidospermae*)

Sumber : Penulis

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Brassicaless

Suku : Cleomaceae  
 Marga : Cleome  
 Jenis : *Cleome rutidospermae*

### II.2.1 Kandungan dan Manfaat Maman Ungu (*Cleome rutidospermae*)

Tumbuhan maman ungu adalah anggota dari famili *Capparaceae*, tanaman ini mudah tersebar, selain itu tanaman maman ungu memiliki kandungan yang menunjukkan adanya minyak atsiri yang dimanfaatkan dalam bidang pengobatan tradisional yang biasa digunakan dalam pengobatan epilepsi, kelumpuhan, kejang, nyeri dan penyakit kulit. Selain itu, kandungan yang terdapat dalam maman ungu juga dapat digunakan sebagai obat tetes mata atau campuran tembakau (Sartika, 2018). Secara umum tumbuhan maman ungu memiliki beberapa keunggulan yang 6 dimanfaatkan oleh masyarakat dan berpotensi untuk menyembuhkan beberapa penyakit, daun maman ungu diketahui memiliki sifat antidiare, oftalmik, dan antiinflamasi (Leboe dkk., 2018).

Tabel 11.2 Data Senyawa Mayor (Utama) Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Etanol dari Daun dan Akar Tumbuhan Maman Ungu (*Cleome rutidospermae*)

Nama Senyawa	<i>R.time</i>		<i>Area %</i>		<i>Height %</i>	
	Daun	Akar	Daun	Akar	Daun	Akar
<i>Hexadecanoic acid</i>	14.963	14.959	38.72	37.70	36.31	35.68
<i>9-Octadecenoic acid</i>	17.890	17.889	29.77	29.43	28.04	26.06
<i>1-Heptatriacotanol</i>	12.209	12.210	6.24	6.29	8.63	8.82

Sumber : Rivaldi,(2022)

*Hexadecanoic acid* atau Asam palmitat merupakan asam lemak jenuh rantai panjang yang memiliki titik leleh (melting point) yang cukup tinggi yaitu 64°C, yang membuat asam palmitat lebih tahan terhadap oksidasi dibandingkan dengan asam-asam yang lain. Asam palmitat terdiri dari 16 atom karbon ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ ),

asam palmitat berbentuk padat dan berwarna putih pada suhu kamar. Selain itu, asam palmitat merupakan produk awal dari proses biosintesis asam lemak (Marzuki, 2016).

Asam oleat adalah asam lemak tak jenuh. Biasanya jenis asam ini terdapat pada minyak nabati seperti buah-buahan dan biji-bijian dan biasanya memiliki kadar yang tinggi, misalnya pada minyak zaitun yang bisa mencapai 60- 80 % dan kacang almond, levelnya mencapai 60 hingga 70 %.

*Heptariacotanol* memiliki rumus kimia  $C_{37}H_{76}O$  dan merupakan bagian dari kelompok alkohol. Alkohol juga telah menyepakati manfaat medis (Zuhri & Dona, 2021)

### II.3 Membran

Kata membran berasal dari bahasa latin *Imembrana* yang berarti potongan kain. Membran adalah suatu lapisan yang memisahkan dua fasa dimana perpindahan massanya dapat diatur dan hanya dapat dilewati oleh ion-ion tertentu. Teknologi membran telah berkembang secara dinamis sejak pertama kali dikomersilkan oleh Sartorius-Werke di Jerman pada tahun 1927, khususnya untuk membran mikrofiltrasi. Membran berukuran nanometer yang merupakan suatu selaput penapis yang sangat halus atau suatu selaput tipis pemisah antar fasa yang bersifat semipermeabel yaitu hanya dapat dilalui oleh komponen-komponen tertentu saja dan melewatkan komponen lainnya. Membran dapat berupa padatan ataupun campuran dan berfungsi sebagai media pemisah yang selektif berdasarkan perbedaan koefisien difusivitas, muatan listrik maupun perbedaan kelarutan (Hidayat, 2015).



Gambar II.4 Membran

### **II.3.3 Klasifikasi Membran**

Membran dapat diklasifikasikan menjadi beberapa golongan diantaranya berdasarkan asalnya, fasanya, dan fungsi pemisahan partikel. Berdasarkan asalnya, membran diklasifikasikan menjadi dua golongan, yaitu biomembran dan membran sintetik. Membran merupakan membran yang terdapat didalam sel makhluk hidup, bersifat semipermeabel dan berfungsi sebagai pelindung sel dari lingkungannya. Membran sintetik merupakan membran buatan, dapat berasal dari bahan organik maupun bahan anorganik. Adapun yang merupakan golongan penting dari material membran organik yaitu polimer atau makromolekul (Mulder, 1996).

Berdasarkan fasanya, membran diklasifikasikan menjadi dua golongan, yaitu membran padat dan membran cair. Untuk membran padat berdasarkan prinsip pemisahannya, membran ini dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu membran berpori dan membran tidak berpori merupakan membran dimana prinsip pemisahannya didasarkan pada perbedaan ukuran partikel. Membran dengan jenis ini biasanya digunakan untuk mikrofiltrasi dan ultrafiltrasi. Selektifitas yang tinggi bisa diperoleh ketika ukuran partikel zat terlarut lebih besar dari pada ukuran pori membran (Mulder, 1996).

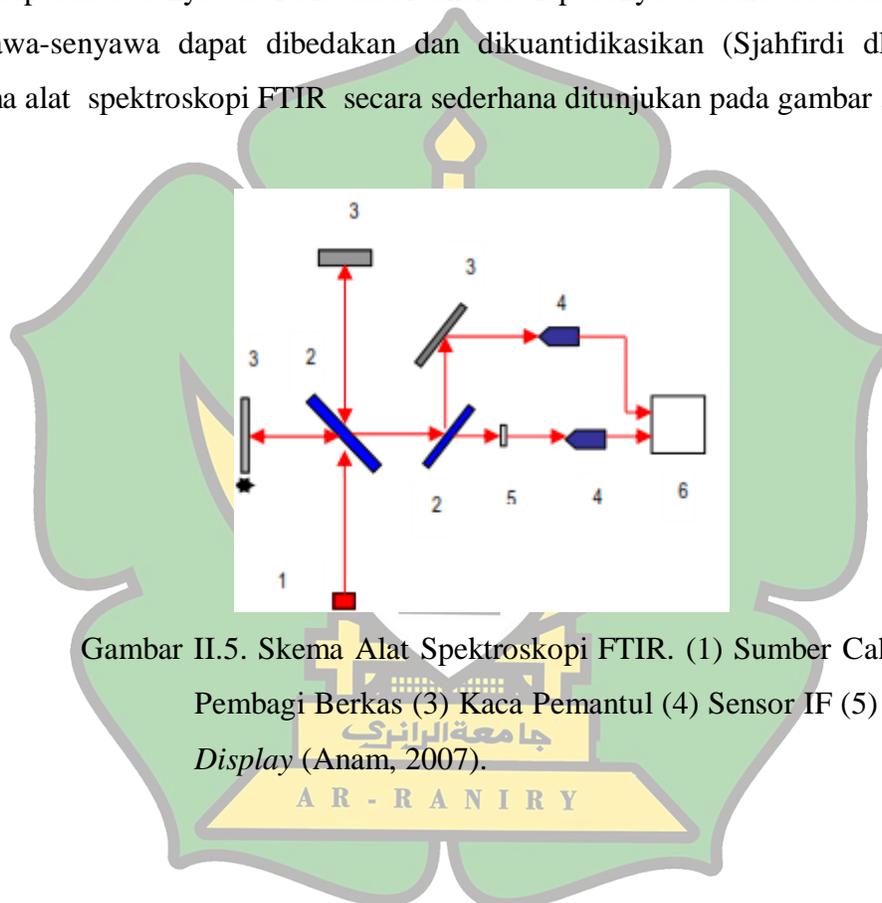
## **II.4 Karakterisasi Membran Kitosan**

### **II.4.1 FT-IR (*Fourier Transform Infrared*)**

FT-IR adalah salah satu instrumentasi yang dapat digunakan untuk identifikasi senyawa secara kualitatif dan mulai dikembangkan untuk identifikasi secara kuantitatif. Analisis pada spektroskopi FTIR bergantung pada vibrasi molekul sehingga dapat digunakan untuk identifikasi mineral dan senyawa (Rasyida dkk., 2014). Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*) merupakan spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi Fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya. Inti spektroskopi FTIR adalah interferometer Michelson yaitu alat untuk menganalisis frekuensi dalam sinyal gabungan. Spektrum inframerah tersebut dihasilkan dari penstransmisian cahaya yang melewati sampel, pengukuran intensitas cahaya dengan detektor dan dibandingkan dengan intensitas tanpa sampel

sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrum inframerah yang diperoleh kemudian diplot sebagai intensitas fungsi energi, panjang gelombang ( $\mu\text{m}$ ) atau bilangan gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ ) (Marcott, 1986).

FTIR merupakan metode bebas reagen, tanpa penggunaan radioaktif dan dapat mengukur secara kualitatif dan kuantitatif. Prinsip kerja FTIR adalah mengetahui gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah yang dilakukan terhadap suatu senyawa. Pola absorbansi setiap senyawa berbeda-beda, sehingga senyawa-senyawa dapat dibedakan dan dikuantifikasikan (Sjahfirdi dkk., 2015). Skema alat spektroskopi FTIR secara sederhana ditunjukkan pada gambar 5.

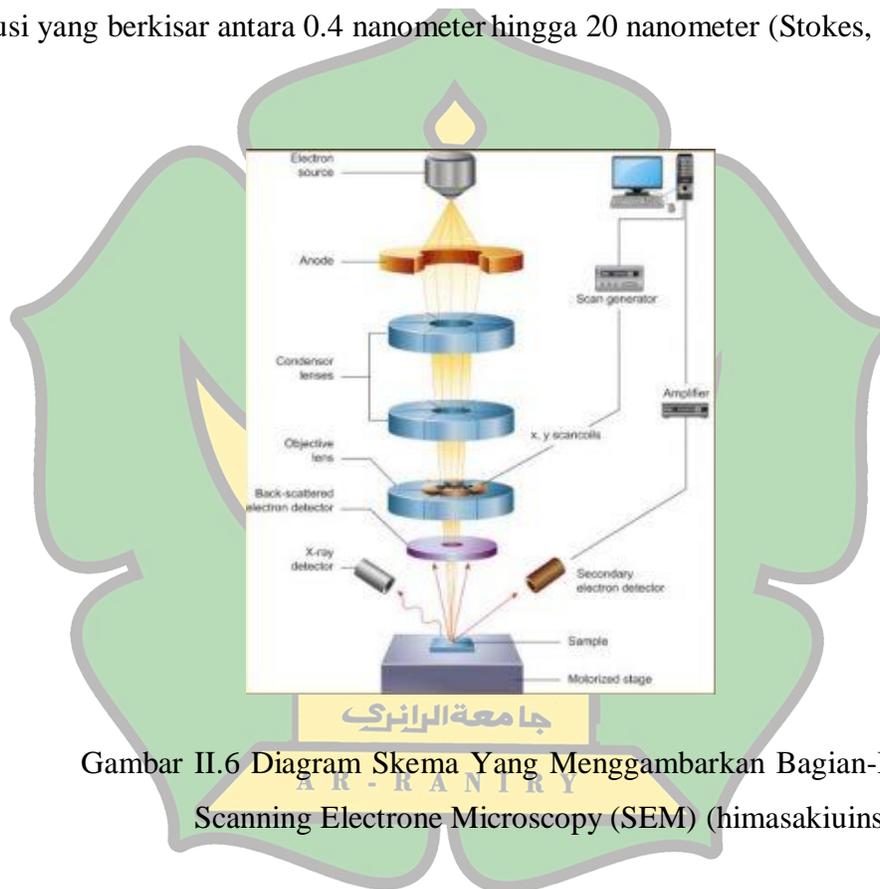


Gambar II.5. Skema Alat Spektroskopi FTIR. (1) Sumber Cahaya IR (2) Pembagi Berkas (3) Kaca Pemantul (4) Sensor IF (5) Sampel (6) Display (Anam, 2007).

#### II.4.2 SEM (*Scanning Electron Microscope*)

*Scanning Electron Microscope* (SEM) adalah jenis mikroskop elektron yang mencitrakan permukaan sampel oleh pemindaian dengan pancaran tinggi elektron. Elektron yang berinteraksi dengan atom yang membentuk sampel menghasilkan sinyal yang berisi informasi tentang sampel dari permukaan topografi, komposisi dan sifat lainnya seperti daya konduksi listrik.

Berdasarkan karya Max Knoll dan Manfred von Ardenne pada tahun 1930-an, SEM terdiri dari seberkas elektron yang memindai permukaan sampel yang akan dianalisis dimana, sebagai tanggambali memancarkan partikel tertentu. Partikel ini dianalisis oleh detektor yang berbeda yang memungkinkan untuk merekonstruksi gambar tiga dimensi dari permukaan. Saat ini, pemindaian mikroskop elektron digunakan di berbagai bidang mulai dari biologi hingga teknik material, dan banyak produsen menawarkan serangkaian perangkat dengan detektor elektron sekunder dan resolusi yang berkisar antara 0.4 nanometer hingga 20 nanometer (Stokes, 2008).



Gambar II.6 Diagram Skema Yang Menggambarkan Bagian-Bagian dari Scanning Electrone Microscopy (SEM) (himasakiuinsgd, 2020).

Jika dilihat pada membran hasil b dan c memperlihatkan membran yang lebih rapat dan kompak dibandingkan membran kitosan saja, penambahan larutan ekstrak etanol mamon ungu dapat mempengaruhi ruang permukaan membran yang tidak rata terlihat gumpalan pada lapisan membran sehingga menyebabkan permukaan membran tidak rata.

#### a) Prinsip dan Kapasitas

Sinyal yang digunakan oleh SEM untuk menghasilkan gambar yang dihasilkan dari interaksi berkas elektron dengan atom pada berbagai kedalaman dalam sampel. Berbagai jenis sinyal dihasilkan termasuk elektron sekunder (SE), elektron yang dipantulkan atau dihamburkan kembali (BSE), sinar-X karakteristik dan cahaya (*cathodoluminescence*) (CL), arus yang diserap (arus spesimen) dan elektron yang ditransmisikan. Detektor elektron sekunder adalah peralatan standar di semua SEM, tetapi jarang ada satu mesin yang memiliki detektor untuk semua sinyal lain yang mungkin.

Elektron sekunder memiliki energi yang sangat rendah pada orde 50 V, yang membatasi jalur bebas rata-ratanya dalam materi padat. Akibatnya, SE hanya dapat melarikan diri dari beberapa nanometer atas permukaan sampel. Sinyal dari elektron sekunder cenderung sangat terlokalisasi pada titik tumbukan berkas elektron primer, sehingga memungkinkan untuk mengumpulkan gambar permukaan sampel dengan resolusi di bawah 1 nm. Elektron hamburan balik (BSE) adalah elektron berkas yang dipantulkan dari sampel dengan hamburan elastis. Karena mereka memiliki energi yang jauh lebih tinggi daripada SE, mereka muncul dari lokasi yang lebih dalam di dalam spesimen dan, akibatnya, resolusi gambar BSE kurang dari gambar SE. Namun, BSE sering digunakan dalam SEM analitik, bersama dengan spektrum yang dibuat dari sinar-X karakteristik, karena intensitas sinyal BSE sangat terkait dengan nomor atom (*Z*) spesimen. Gambar BSE dapat memberikan informasi tentang distribusi, tetapi bukan identitas, elemen yang berbeda dalam sampel. Dalam sampel yang sebagian besar terdiri dari unsur-unsur ringan, seperti spesimen biologis, pencitraan BSE dapat mencitrakan label-imuno koloid emas dengan diameter 5 atau 10 nm, yang sebaliknya akan sulit atau tidak mungkin dideteksi pada citra elektron sekunder. Sinar-X karakteristik dipancarkan ketika berkas elektron menghilangkan elektron kulit bagian dalam dari sampel, menyebabkan elektron berenergi lebih tinggi mengisi kulit dan melepaskan energi. Energi atau panjang gelombang sinar-X karakteristik ini dapat diukur dengan spektroskopi sinar-X dispersif energi atau spektroskopi sinar-X dispersif panjang gelombang dan digunakan untuk

mengidentifikasi dan mengukur kelimpahan elemen dalam sampel dan memetakan distribusinya.

### II.4.3 Uji Tarik

Sifat mekanik suatu material yang akan digunakan umumnya dipelajari dengan mengamati sifat kekuatannya ( $\sigma$ ) menggunakan alat atau instrumentasi tensometer atau instrumentasi sejenis, jika terhadap suatu material diberikan tegangan. Singkatnya, kekuatan Tarik diartikan sebagai besarnya beban maksimum atau  $F_{maks}$  yang dibutuhkan untuk memutuskan spesimen material per luas penampang bahan. Karena selama di bawah pengaruh tegangan, spesimen mengalami deformasi atau perubahan bentuk maka definisi kekuatan Tarik dinyatakan dengan luas penampang semula (Yunita, 2018). Kuat tarik dipengaruhi oleh interaksi antar fasa pada film.

Persamaan : Kuat Tarik =  $\frac{F_{maks}}{A_0}$

$$\sigma = \frac{F_{maks}}{A_0} \text{ kg/cm}^2$$

AR - ANIRY

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Oktober 2021-November 2022, yang bertempat di Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh, Laboratorium FMIPA Fisika Universitas Syiah Kuala dan Politeknik Negeri Lhokseumawe.

#### III.2 Alat dan Bahan

##### III.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia (*pyrex*), gelas ukur (*pyrex*), batang pengaduk, *magnetic stirrer*, pipet tetes, *hotplate*, neraca analitik, oven, *Fourier Transform Infra Red* (FTIR), dan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

##### III.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitosan komersil , (PEG BM 400), asam asetat 2%., ekstrak mamon ungu dan akuades.

#### III.3 Prosedur Kerja

Table III.1. Variasi komposisi pembuatan membran kitosan-ekstrak etanol mamon ungu

No	Kitosan (gram)	PEG (mL)	ekstrak mamon ungu (mL)
1	0,3	0,3	-
2	0,3	0,3	0,3
3	0,3	0,3	0,6

### III.3.1 Pembuatan Membran Kitosan

a. Pembuatan membran kitosan (Erviana dan Mariyamah, 2019)

Sebanyak 0,3 gram kitosan dilarutkan kedalam 50 mL larutan asam asetat 2%, diaduk hingga merata selama 2 jam kemudian dimasukan 0,3 mL PEG diaduk selama 2 jam menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen. Larutan tersebut kemudian dituangkan ke dalam cetakan. Kemudian cetakan yang telah diisi kitosan-PEG, didiamkan selama 24 jam, selanjutnya dilakukan proses pengovenan pada suhu 60°C selama 5 jam. Membran yang telah dioven kemudian didiamkan selama 24 jam dan membran dilepaskan dari cetakannya.

b. Pembuatan membran kitosan-ekstrak etanol mamon ungu (Erviana dan Mariyamah, 2019)

Pembuatan membran kitosan-ekstrak etanol mamon ungu pada penelitian ini menggunakan perbandingan yang tertera pada Tabel III.1. Kitosan di tambahkan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu, kemudian campuran diaduk selama 2 jam menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen. Setelah itu larutan tersebut kemudian dituangkan ke dalam cetakan dan didiamkan selama 24 jam, selanjutnya dilakukan proses pengovenan pada suhu 60°C selama 5 jam. Membran yang telah dioven kemudian didiamkan selama 24 jam dan membran dilepaskan dari cetakannya. Hal tersebut diulangi kembali pada 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu. Membran yang dihasilkan kemudian di karakterisasi menggunakan FTIR dan SEM.

### III.3.2 Karakterisasi Membran

a. **FT-IR** (*Fourier Transform Infra Red*)

Analisis FT-IR dilakukan untuk melihat pergeseran bilangan gelombang pada gugus fungsi sampel yang dipreparasi. Sampel ditempatkan kedalam *set holder* dan diatur spektrum yang sesuai. Kemudian difraktogram akan memunculkan hasil yang menunjukkan hubungan antara bilangan gelombang dengan intensitas dan identifikasi

puncak gelombang dilakukan dengan cara mengamati %T terhadap bilangan gelombang. Sampel yang di uji menggunakan FT-IR adalah membran kitosan tanpa modifikasi, membran kitosan ekstrak mamon ungu.

**b. SEM (*Scanning Electron Microscopy*)**

Analisi SEM dilakukan untuk melihat morfologi dan distribusi permukaan suatu sampel serta dapat mengetahui unsur-unsur yang terdapat pada sampel. Sampel ditempatkan kedalam *set holder* dengan perekat ganda dan dilapisi dengan logam palladium atau emas dalam keadaan vakum. Kemudian sampel dapat dimasukan ditempat sampel yang ada di dalam SEM. Jumlah sampel yang di uji menggunakan SEM adalah membran kitosan-PEG tanpa modifikasi, dan membran kitosan-PEG- ekstrak mamon ungu

**c. Uji Kekuatan Tarik**

Pengujian kekuatan tarik membran dilakukan pada suhu kamar, dengan berat beban 100 kgf dan kecepatan 10 mm/menit. Kekuatan tarik membran dapat dilihat dari nilai load dan stroke yang dimilikinya. Nilai Load (MPa) menyatakan kekuatan tarik pada saat putus, sedangkan stroke (mm/menit) menunjukkan kekuatan regangan pada saat putus (Meriatna, 2008).

**d. Uji Ketebalan**

Mengukur ketebalan membran kitosan menggunakan micrometer digital. Dicatat ketebalan yang didapatkan. Kemudian diukur membran kitosan dimodifikasi dengan penambahan ekstrak etanol mamon ungu menggunakan mikrometer sekrup.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### IV.1 Pembuatan Membran Kitosan-Ekstrak etanol mamon ungu

Kitosan merupakan biopolimer yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti membran, dimana kitosan mempunyai gugus amina dan karboksil. Gugus amina pada kitosan mampu berikatan dengan unsur lain sehingga memungkinkan kitosan dapat dimodifikasi. Modifikasi membran kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu bertujuan untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik dari kitosan. Hasil modifikasi membran kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu dapat dilihat pada gambar IV.1



Gambar IV.1 Membran kitosan dengan variasi ekstrak etanol mamon ungu (a) membran kitosan (b) membran kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu, dan (c) membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu.

### IV.2 Karakterisasi

Kitosan yang dimodifikasi dengan PEG dan ekstrak etanol mamon ungu dengan menggunakan variasi konsentrasi ekstrak etanol mamon ungu di karakterisasi menggunakan uji tarik (*Tensile Strength*) dan ketebalan (*Thickness*), FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*), dan SEM (*Scanning Electron Microscopy*).

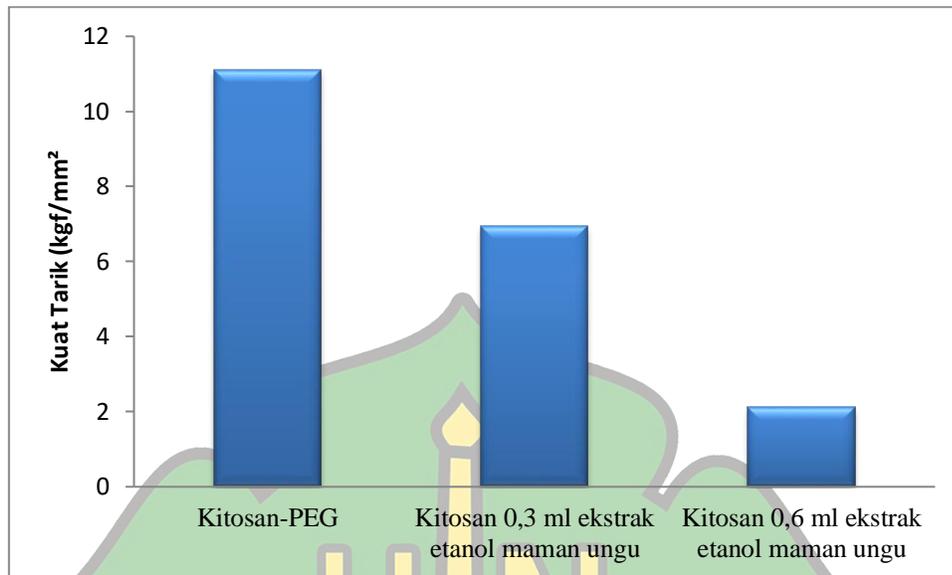
#### IV.2.1 Analisis Uji Tarik (*Tensile Strength*) dan ketebalan (*Thickness*)

Uji tarik dilakukan untuk mengetahui kemampuan membran kitosan-ekstrak etanol mamon ungu dengan berbagai variasi yang digunakan untuk mengetahui kekuatan tarik dari membran tersebut. Membran yang di uji yaitu membran kitosan, membran kitosan 0,3 ml ekstrak mamon ungu, dan membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel IV.1 Analisis uji tarik (*Tensile Strength*) dan ketebalan (*Thickness*).

Tabel IV.1 Analisis Uji Tarik (*Tensile Strength*) dan Ketebalan (*Thickness*)

No	Sampel Membran	Ketebalan (mm)	Kuat Tarik (Kgf/mm <sup>2</sup> )
1.	Membran kitosan	0,04	11,11
2.	Kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu	0,04	6,94
3.	Kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu	0,04	2,11

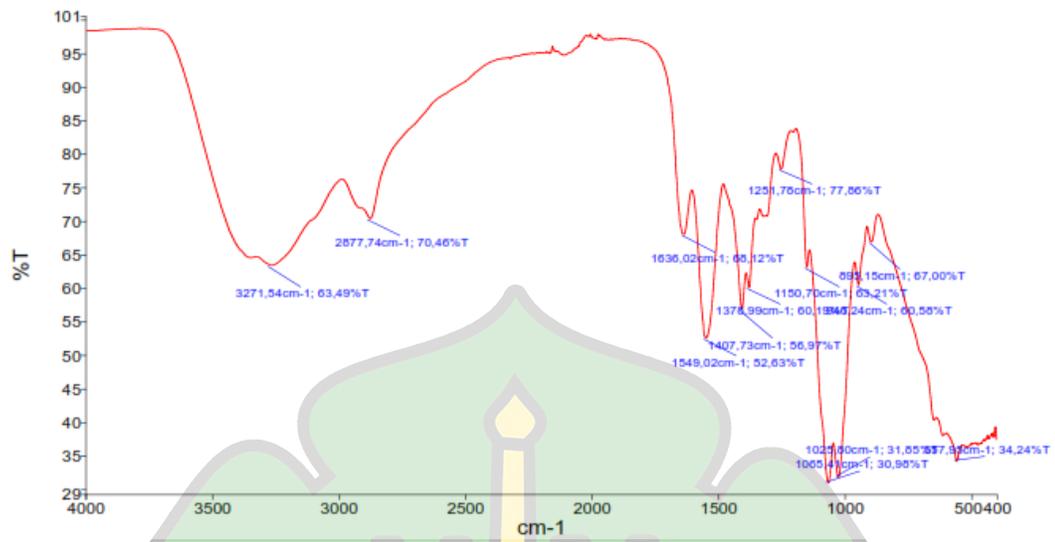
Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui terjadi penurunan nilai kekuatan tarik pada membran kitosan yang ditambahkan dengan ekstrak etanol mamon ungu. Dimana nilai membran kitosan tanpa penambahan ekstrak etanol mamon ungu sebesar 11,11 kgf/mm<sup>2</sup>, Afrina (2021) melaporkan untuk kuat tarik membran kitosan-PEG 7,58 kgf/mm<sup>2</sup> dengan konsentrasi PEG 7% (v/v). sedangkan pada membran kitosan dengan penambahan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu sebesar 6,94 kgf/mm<sup>2</sup>, dan pada membran kitosan dengan penambahan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu sebesar 2,11 kgf/mm<sup>2</sup>. Penurunan kekuatan tarik pada kitosan dimungkinkan karena penambahan ekstrak etanol mamon ungu yang terlalu banyak atau berlebihan sehingga menyebabkan situs aktif dari kitosan tidak dapat beriteraksi secara penuh sehingga menurunkan sifat mekaniknya (Selpiana dkk., 2016). Penurunan kuat tarik membran kitosan yang di modifikasi lebih jelas dapat dilihat pada gambar IV.2.



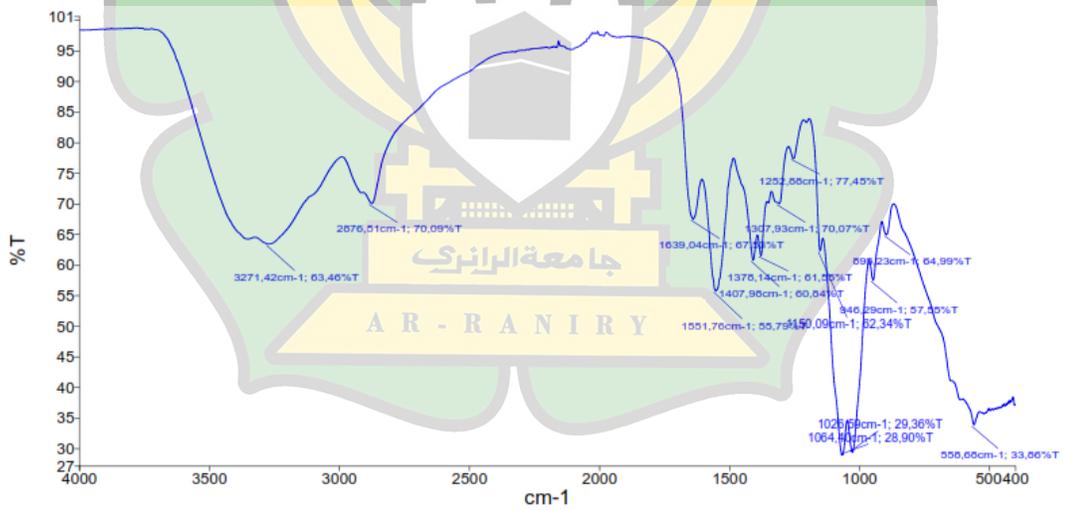
Gambar IV.2 Grafik penurunan kuat tarik membran kitosan

#### IV.2.2 Penentuan Gugus Fungsi Dengan FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)

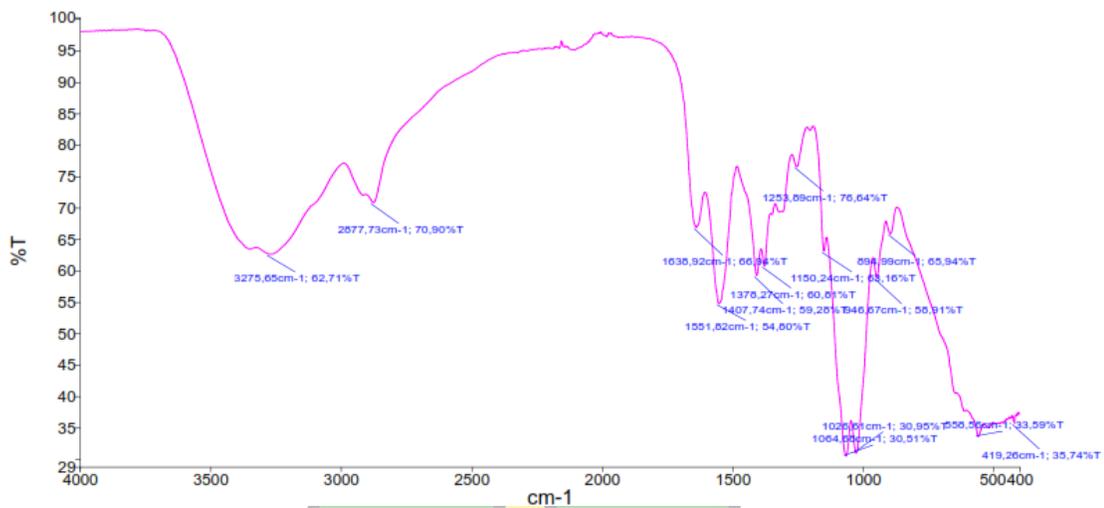
Penentuan gugus fungsi yang terdapat pada suatu sampel dapat dilakukan dengan menggunakan FT-IR. Gambar 4.2 menunjukkan adanya sedikit perbedaan pita serapan pada spektrum FT-IR membran kitosan-PEG, membran kitosan-PEG-0,3 ml ekstrak mamon ungu, dan membran kitosan-PEG-0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu. Hasil interpretasi spektra IR dapat dilihat pada tabel IV.2.



(a)



(b)



(c)

Gambar IV.3 Spektrum FTIR membran kitosan (a) membran kitosan (b) membran kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu, dan (c) membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu.

Tabel IV.2 Hasil interpretasi spektra IR sampel

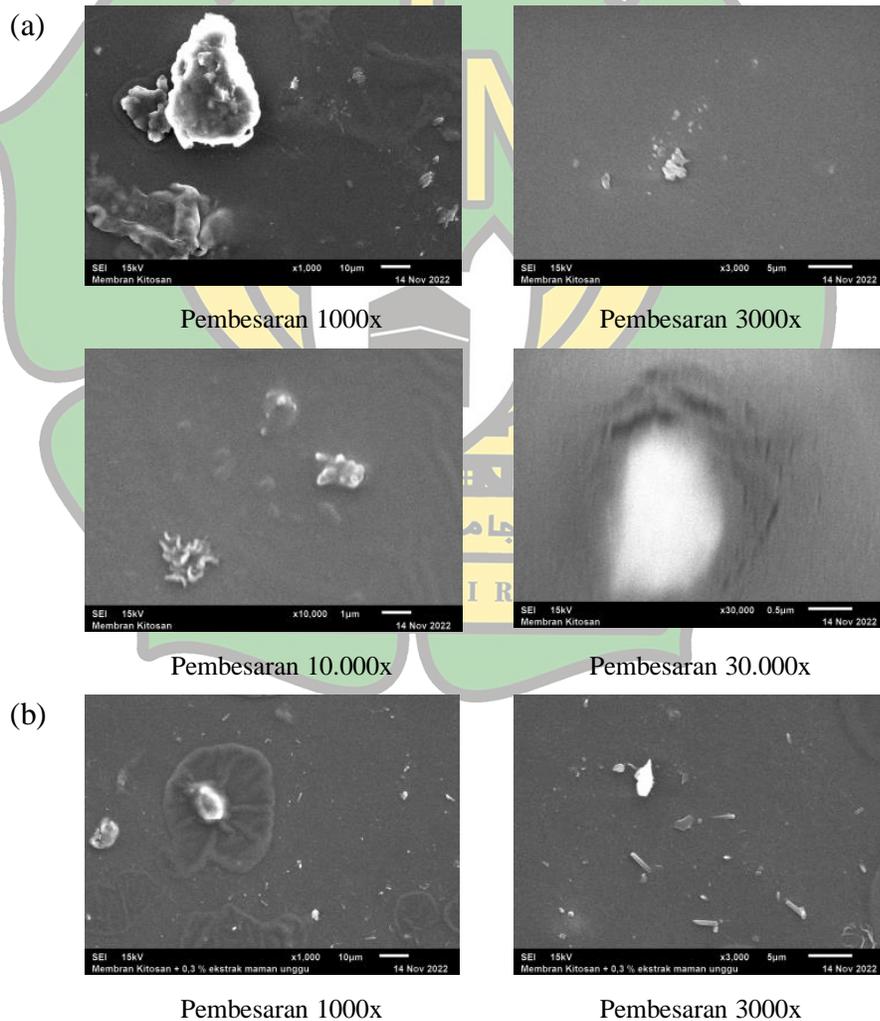
Interpetasi spectra		Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )		
		Kitosan-PEG	Kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu	Kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu
O-H ikatan alkohol hidrogen, fenol		3271,54	3271,42	3275,65
C-H alkana		2877,74	2876,51	2877,73
C=C alkana		1636,02	1639,04	1638,92
C=C aromatic	cincin	1549,02	1551,76	1551,82
C-H alkana		1407,73	1407,98	1407,74
C-H metal		1378,99	1378,14	1378,27
C-H metilen			1307,93	
C-CH <sub>3</sub>	butil	1251,78	1252,88	1253,89

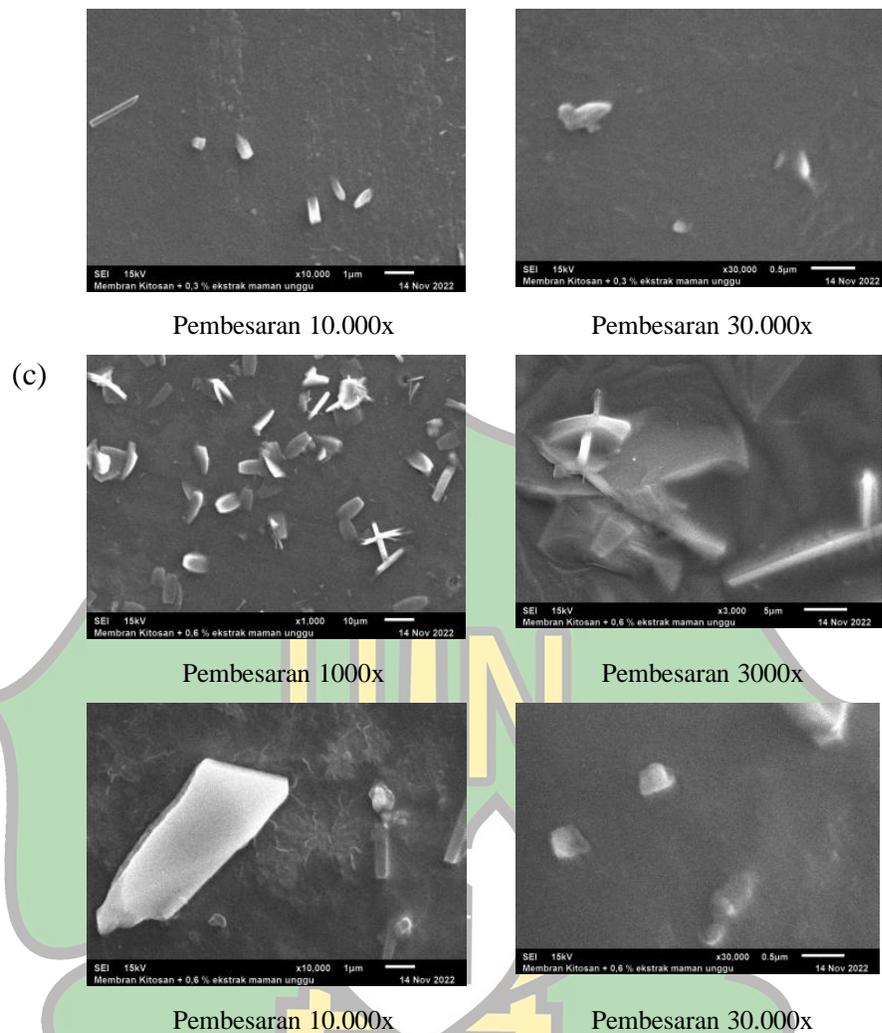
tersier			
C-CH <sub>3</sub> isopropil	1150,70	1150,09	1150,24
C-O eter, ester, alkohol, asam karbosilat	1065,41	1064,40	1064,68
C-O	1025,80	1026,59	1026,61
C-C iso tersier	946,24	946,29	946,67
C-C butil tersier	895,15	895,23	894,99
C-H ikatan alkena	557,95	558,68	558,56
C-H ikatan alkena			419,26

Berdasarkan gambar IV.2 dapat dijelaskan bahwa terjadi penyerapan khas bilangan gelombang 3200-3600 cm<sup>-1</sup> untuk membran kitosan, membran kitosan 0,3 ml ekstrak mamon ungu, dan membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu, yang menunjukkan adanya vibrasi –OH ikatan hidrogen yang tumpang tindih dengan –NH yaitu pada bilangan gelombang 3271,54 cm<sup>-1</sup>, 3271 cm<sup>-1</sup>,42, dan 3275,65 cm<sup>-1</sup>. Pita serapan pada bilangan 2877,74 cm<sup>-1</sup>, 2876,51 cm<sup>-1</sup>, dan 2877,73 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan vibrasi –CH. Afrina (2021) melaporkan gugus hidroksil –OH yang tumpang tindih dengan –NH amina teletak pada bilangan gelombang 3396,77 cm<sup>-1</sup>. Perubahan signifikan antara membran kitosan-PEG dengan membran kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu terjadi pada bilangan gelombang 1307,93 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan gugus metilen –CH terdeteksi. Sedangkan pada membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu terdapat penyerapan pita pada bilangan 419,26 cm<sup>-1</sup> menunjukkan vibrasi –CH aromatik. Panjang gelombang 1065,41 cm<sup>-1</sup>, 1064,40 cm<sup>-1</sup>, dan 1064,68 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya gugus C-O-C dari PEG yang terikat pada kitosan (linda dkk,2020).

### IV.2.3 Analisis morfologi dengan SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Analisis morfologi dilakukan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dengan pembesaran 1.000x, 3.000x, 10.000x dan 30.000x yang bertujuan untuk mengetahui kehomogenan membran kitosan dengan membran kitosan yang ditambahkan ekstrak mamon ungu. Membran yang di analisis menggunakan SEM yaitu membran kitosan, membran kitosan 0,3 ml ekstrak mamon ungu, dan membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu. Hasil dari analisis morfologi membran menggunakan SEM dapat dilihat pada gambar 4.3.

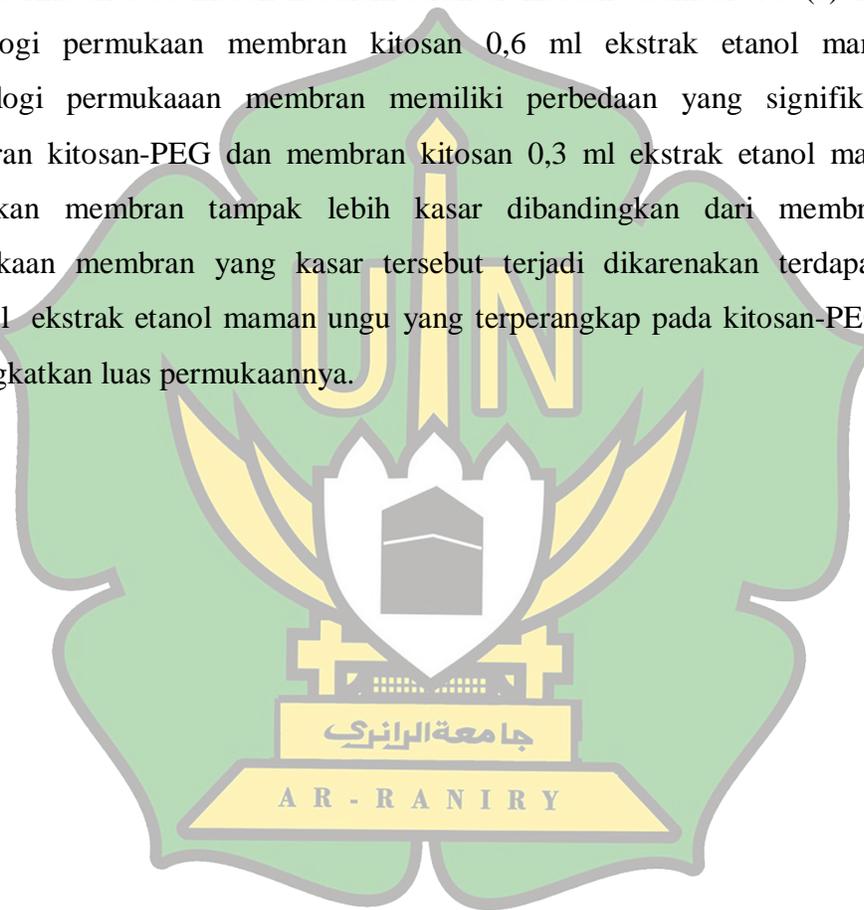




Gambar IV.4 Hasil analisis morfologi membran menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) (a) membran kitosan-PEG, (b) membran kitosan 0,3 ml ekstrak mangan ungu, dan (c) membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mangan ungu.

Berdasarkan gambar 4.3 (a) morfologi permukaan pada membran kitosan yang menunjukkan permukaan yang cukup halus atau sedikit kasar. Membran kitosan-PEG memiliki kontur yang tidak rata dan berpori (Linda dkk, 2020). Hal ini menandakan bahwa kitosan-PEG telah larut hingga homogen menggunakan asam asetat 2 %. Permukaan yang sedikit kasar tersebut dipengaruhi oleh PEG. PEG

mempunyai peran sebagai pembentuk pori pada membran yang dipengaruhi oleh besarnya massa molekul dan konsentrasinya (Arfah dkk, 2013). Membran kitosan-PEG memiliki kontur yang tidak rata dan berpori. Gambar 4.3 (b) menunjukkan morfologi permukaan membran kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu. Morfologi permukaan membran masih halus tidak jauh berbeda dengan membran kitosan-PEG. Hal tersebut menandakan bahwa ekstrak etanol mamon ungu masih dapat berikatan atau masuk kedalam struktur kitosan. Gambar 4.3 (c) menunjukkan morfologi permukaan membran kitosan 0,6 ml ekstrak etanol mamon ungu. Morfologi permukaan membran memiliki perbedaan yang signifikan dengan membran kitosan-PEG dan membran kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu, permukaan membran tampak lebih kasar dibandingkan dari membran lainnya. Permukaan membran yang kasar tersebut terjadi dikarenakan terdapat partikel-partikel ekstrak etanol mamon ungu yang terperangkap pada kitosan-PEG sehingga meningkatkan luas permukaannya.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **V.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik pada penelitian yaitu:

1. Metode penelitian ini menggunakan metode inversi fasa dengan perbandingan volume kitosan dengan ekstrak etanol mamon ungu.
2. Penambahan ekstrak etanol mamon ungu pada membran menyebabkan nilai kuat tarik membran semakin menurun. Hasil SEM pada penambahan ekstrak etanol mamon ungu 0,3 ml menunjukkan permukaan cukup halus dan rapat, dibandingkan membran yang lain. Spektra FT-IR membran kitosan 0,3 ml ekstrak etanol mamon ungu terjadi pada bilangan gelombang  $1307,93 \text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan gugus metilen -CH terdeteksi.

#### **V.2 Saran**

Saran dari penulis yaitu pada karakterisasi membran kitosan-PEG dengan ditambahkan dengan ekstrak mamon ungu dapat diaplikasikan lebih luas dan perlu diperhatikan kembali kecepatan pengadukannya agar membran yang dihasilkan lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, A. 2021. Pengaruh Nilai Fluks dan Rejeksi .Terhadap Membran Kitosan Yang Dimodifikasi Dengan Polietilen Glikol. UIN Ar-Raniry. Banda Aceh.*skripsi*.
- Anam, C., Sirojudin, & Firdausi, K. S. 2007. Analisis gugus fungsi pada sampel uji, bensin dan spiritus mengguakan metode spektroskopi FTIR. *Berkala Fisika*,10(1), 79-85.
- Apri, L., Mukarlina, & Linda, R. 2018. Potensi Ekstrak Metanol Rhizom AlangAlang ( *Imperata cylindrica* ( L . ) ( Beauv ) ) Dalam Penghambatan Pertumbuhan Gulma Maman Ungu ( *Cleome rutidosperma* D . C ). *Jurnal Protobiont*, 7(1), 25–30
- Ernst Ruska; translation by T Mulvey (January 1980). The Early Development of Electron Lenses and Electron Microscopy. *Applied Optics*. 25. hlm. 820. *Bibcode:1986ApOpt. .25..820R. ISBN 978-3-7776-0364-3*.
- Erviana ,D., & Mariyamah. 2019. Perbandingan Daya Serap Membran Kitosan Dan Membran Kitosan-Silika Terhadap Penurunan Kadar Fosfat Pada Limbah Detergen. Palembang: *Universitas Islam Negeri Raden Fatah*.
- Esti, M., Gusnedi., & Ratnawulan. 2013. Kajian Kapasitansi Membran Akibat Variasi Massa Kitosan. *PILLAR OF PHYSICS*, Vol. 1. April 2013, 77-84.
- Deshmukh, A. R., Aloui, H., Khomlaem, C., Negi, A., Yun, J., Kim, H., & Soo, B. 2021. Biodegradable films based on chitosan and defatted Chlorella biomass: Functional and physical characterization. *Food Chemistry*, 337(April 2020), 127777.

- Faradila, A.S. 2018. Pembuatan Membran Selulosa Asetat Dengan Ekstrak Biji Kelor (*Moringa Oliefera*) Sebagai Biofouling Reducer Agent Alami. Universitas Brawijaya. Malang.*skripsi*.
- Fernandes, A., Maharani, R., & Supartini. 2018. Analisis Fitokimia dan GC-MS Daun Ungu Kucing (*Eupatorium Odoratum* L. F.) Sebagai Bahan Obat Aktif, *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 4(1), 1-8.
- Gao, Q., Lei, M., Kemeng, Z., Xinliang, L., Shuangfei, W., & Huimin, L., 2020. Preparation of a microfibrillated cellulose/chitosan/polypyrrole film for Active Food Packaging. *Progress in Organic Coatings* 149, 105907.
- Hargono., Abdullah., & Indro, S. 2008. Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Serta Aplikasinya Dalam Mereduksi Kolesterol Lemak Kambing. *Reaktor*, Vol. 12 No. 1, Hal. 53-57
- Hidayat, T. 2015. Sintesis Membran Kitosan – PEG (Polietilen Glikol) Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Ion  $\text{Cr}^{6+}$  Dan Ion  $\text{Ni}^{2+}$  Dalam Larutan. *Skripsi*, Semarang:, Universitas Negeri Semarang.
- <https://himasakuinsgd.com/2020/07/scanningelectron-microscope-sem-bidang.html>
- Inayatun, H., R. 2020. Potensi Ekstrak Daun Maman Ungu (*Clome Rutidospermae*) Sebagai Pengendali Patogen *Colectrichum Sp. Fusarium Oxysporum* dan *Phytophthora Capsici* Pada Tanaman Cabai. Universitas Muhammadiyah. Malang. *Skripsi*.
- Jiang, Y., Wenting, L., Dur, E. S., Saeed, A., Wen, Q., Qing, Z., Hong, C., Jianwu, D., Li, H ., & Yaowen L., 2020. Preparation and characterization of grass carp collagen-chitosan-lemon essential oil composite films for application as food packaging. *International Journal of Biological Macromolecules* 160, 340–351.

- Jin, J., Song, M., & Hourston D., J. 2004. Novel Chitosan Based Membran Cross Linking by Genepin with Improved Physical Properties. *Biomacromol* 5 : 165-168.
- Kaban, J. 2009. Pembuatan Membran Kompleks Polielektrolit Alginat Kitosan. *Jurnal sains kimia* 10 (1) 10-16.
- Kumar, M.N.V.R., 2000. A Review of Chitin and Chitosan Application *Reactive & Functional Polymers* 46, 1-27.
- Kurniawan, A., Yulianty., & Endang, N. 2019. Uji Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Mahoni (*Swietenia Mahagoni* (L.) Jacq) Terhadap Pertumbuhan Gulma Maman Ungu (*Cleome Rutidosperma* D.C.). *BIOSFER: Jurnal Tadris Biologi* Vol.10 No.1 39-46.
- Leboe, D. W., Fitrah, M., & Jumasni. 2018. Toksisitas Fraksi Daun Boboan (*Cleome rutidosperma* D.C) terhadap Larva Udang *Artemia salina*. *Jurnal Pharm.Sci*, 1(2), 55–61.
- Linda, M. N., Khabibi., Retno, A. L., Abdul, H., & Rahmad N. 2020. Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Paduan Kitosan polietilenglikol 6000. *Universitas Diponegoro*. Vol.14. *ISSN 2615-350*.
- Lopez de Dicastillo, C.C., Nerin, P., Alfaro, R., Catala, R., Gavara, P., & Hernandez-munoz, 2011. Development of new antioxidant active packaging films based on ethylene vinyl alcohol co polymer (EVOH) and green tea extract, *J. Agric. Food Chem.* 59 7832–7840.
- Lin, D., Yuanmeng, Y., Jie, W., Wenjing, Y., Zhijun, W., Hong, C., Qing, Z., Dingtao, W., Wen, Q., & Zongcai, T., 2020. Preparation and characterization of TiO<sub>2</sub>-Ag loaded fish gelatin-chitosan antibacterial composite film for food packaging. *International Journal of Biological Macromolecules* 154, 123–133.

- Linda, M. N., Khabibi., Retno, A. L., Abdul, H., & Rahmad N. 2020. Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Paduan Kitosan polietilenglikol 6000. Universitas Diponegoro. Vol.14. *ISSN 2615-350*.
- Marcott,C., 1986, Material Characterization Hand Book vol. 10: Infrared Spektroskopy, ASM International, Amerika.
- Manohar, C.M., Prabhawathi, V., Sivakumar, P.M., & Doble, M., 2015. Design of a papain immobilized antimicrobial food package with curcumin as a crosslinker, PLoS One 10 (4) [https://doi.org/10.1371/ journal.Pone.0121665](https://doi.org/10.1371/journal.Pone.0121665).
- Mittal, A., Avtar, S., Soottawat, B., Thummanoon, P., Krisana, N., Nurul, H., & Koro, D. L .C., 2020. Composite films based on chitosan and epigallocatechin gallate grafted chitosan: Characterization, antioxidant and antimicrobial activities *Food Hydrocolloids*, <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.106384>.
- Muljani, S., Kurnia, A.K., Luluk, N., Ayu,R.A., & Nur, H. 2018. Sintesis Membran Kitosan Silika Dari *Geothermal Sludge*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur. *Jurnal Teknik Kimia* Vol. 13
- Muzarelli RAA. 1985. "Chitin in Polysaccharides", vol 3. Aspinal Press Inc. Orlando San Diego, p.147.
- Muzzarelli, R. A. A. 1978. Enhanced Capacity of Chitosan for Transition Metal Ions in Sulphate – Sulphuric Acid Solutions. *Talanta*. 21. Pp. 1137 – 1143.
- Marzuki, L. (2016). Pengaruh Penambahan COD Liver Oil Pada Pakan Komersial Terhadap Rasio Asam Lemak Jenuh Dan Asam Lemak Tak Jenuh Pada Daging Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii*). Tesis, 1–55
- Rivaldi, P. 2022. Uji Fitokimia dan Analisis GC-MS Daun Serta Akar Maman Ungu (*Cleome Rutidospermae*). UIN Ar-Raniry. Banda Aceh. *Skripsi*. .

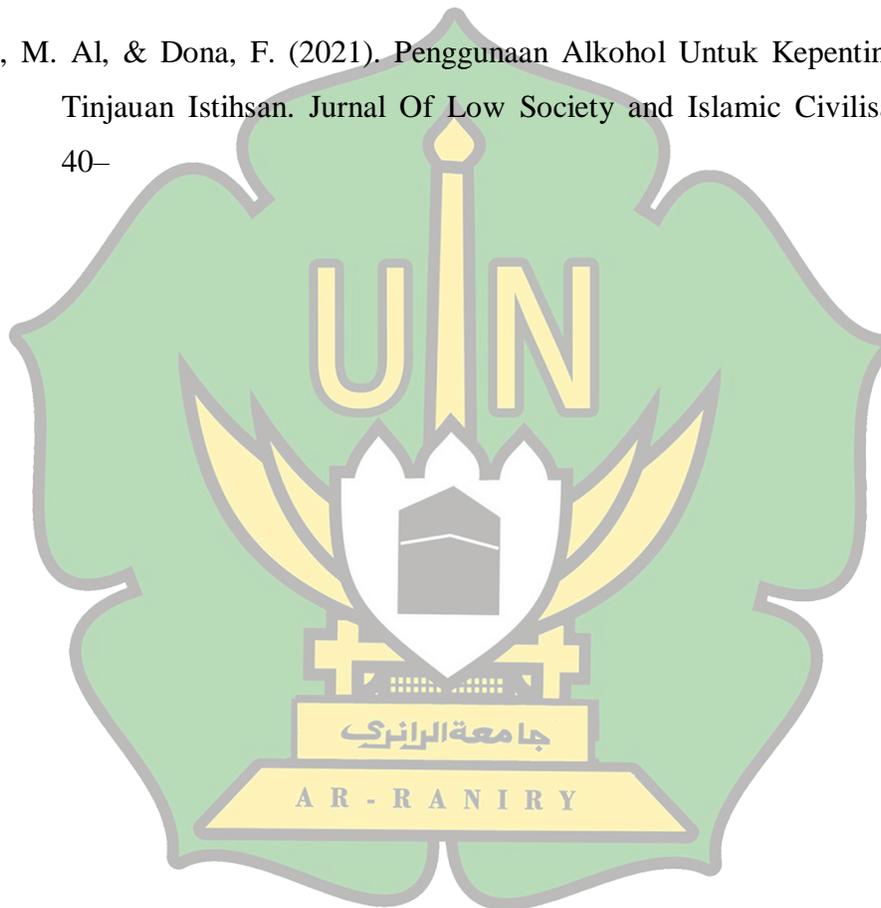
- Sani, I. K., Sajad, P., & Seref, T., 2019. Preparation of chitosan/zinc oxide/Melissa officinalis essential oil nanocomposite film and evaluation of physical, mechanical and antimicrobial properties by response surface metho. *Polymer Testing* 79, 106004.
- Sanuja, S., Agalya, A., & Umapathy, M.J., 2015. Synthesis and characterization of zinc oxideneem oil-chitosan bio nanocomposite for food packaging application, *Int. J. Biol. Macromol.* 74 76–84.
- Sartika, I. 2018. Karakterisasi Senyawa Antibakteri Dari Beberapa Tanaman Obat Empiris yang Berasal Dari Desa Pattiro Kabupaten Bone. Tesis, 1–74
- Selpiana, P.A. 2016. Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gliserol pada Pembuatan Bioplastik dari Ampas Tebu dan Ampas Tahu. *Jurnal Teknik Kimia.*1(22), 57-64
- Shahidi, F., Arachchi, JKV., Jeon YJ. 1999. Food application of chitin and chitosans. *Trends Food Sci Technol.* 10: 37-51
- Sjahfirdi, L., Aldi, N., Maheshwari, H., & Astuti, P. 2015. Aplikasi fourier transform infrared (FTIR) dan pengamatan pembengkakan genital pada spesies primate, lutung jawa (*Trachypithecus auratus*) untuk mendeteksi masa subur. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2), 156-160.
- Sousa, S. D. D. N., Rafaele, G. Sa., Debora, A. S. M., Ebenezer, D. O. S., Rodrigo, S. V., & Moises., B. N., 2020. Ethylene adsorption on chitosan/zeolite composite films for packaging applications. *Food Packaging and Shelf Life* 26, 100584.
- Stokes, D. J. 2008. Principles and Practice of Variable Pressure Environmental Scanning Electron Microscopy (VP-ESEM). Chichester: John Wiley & Sons. ISBN 978-0470758748.

- Thalia, V.P., Ayu, p., & Theresia, E. P. S. R. 2021. Sintesis Selulosa Asetat Dari Tanaman Lidah Mertua (*Sanseveria Trifaciata*) Sebagai Membran Produksi CO (Karbon Monoksida) Pada Asap Rokok. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*. ISSN:2579-4264.
- Valentine, D.A., Aprilia, S., & Djuned, F. M. 2019. Sintesis Membran Kitosan-Silika Abu Sekam Padi Untuk Penurunan Logam Berat Cu dengan Proses Ultrafiltrasi. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala. *Serambi Engineering*, Volume IV, hal 573 – 582.
- Wahyuni, S., Siswanto., & Damayanti, A. 2016. Penggunaan membran kitosan untuk penurunan COD dan BOD limbah cair kelapa sawit. kampus ITS Keputih, Sukolilo, Surabaya. *volume, 84, 21-27. pISSN : 0215-9318/ e-ISSN : 1858-3768*
- Winata, N.A. 2016. Teknologi Membran untuk Purifikasi Air. Bandung: *jurnal Teknik Kimia, ITB*.
- Yadav, S., Mehrotra, G. K., & Dutta, P. K., 2021. Chitosan based ZnO nanoparticles loaded gallic-acid films for active food packaging. *Food Chemistry*, 334(June 2020), 127605.
- Youssef, A., & Samah, M. E.S. 2018. Bionanocomposites materials for food packaging applications: Concepts and future outlook. *Carbohydrate Polymers* 193. 19–27.
- Yu, Z., Guiwei, R., Yunxiao, W., Jie, Y., Sihong, W., & Yupei, F., 2019. Preparation, characterization, and antibacterial properties of biofilms comprising chitosan and e-polylysine. *International Journal of Biological Macromolecules* 141, 545–552.

Yunita, R. F. 2018. Pembuatan dan Karakterisasi Film Selulosa Asetat dari Kayu Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) dengan Pelarut Klorofom dan Plastisizer Triasetin. (Tesis). Pascasarjana Kimia USU, Medan

Zaharah, T. A., Shofiyani, A., & Sayekti, E. 2015. Karakteristik Biomassa Chlorella sp Terimobilisasi pada kitosan untuk Adsorpsi Kromium (III) dalam Larutan, *Alchemy*, Vol, 11 (1) : 15-28

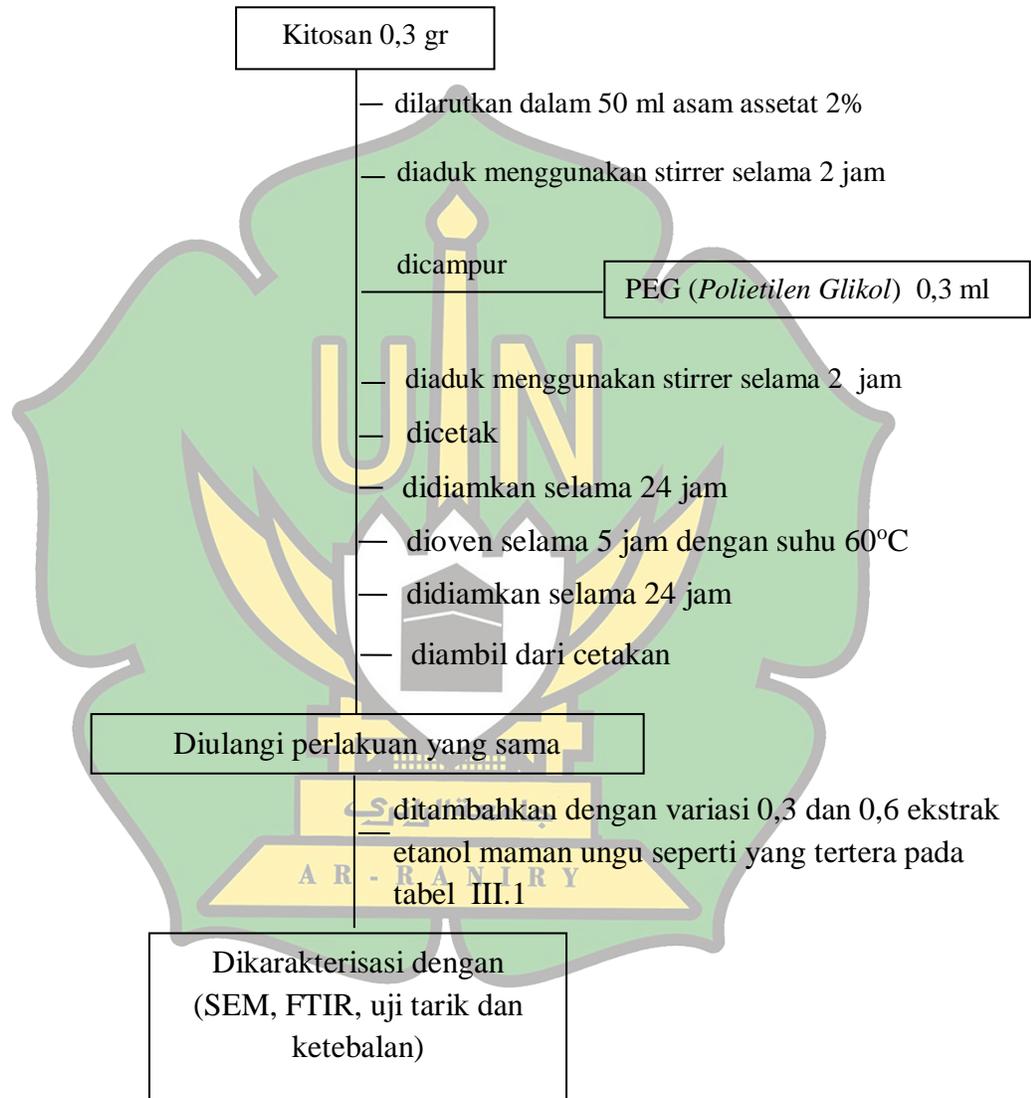
Zuhri, M. Al, & Dona, F. (2021). Penggunaan Alkohol Untuk Kepentingan Medis Tinjauan Istihsan. *Jurnal Of Low Society and Islamic Civilisation*, 9(1), 40–49



## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1. Skema Kerja

#### 1. Pembuatan Membran Kitosan dengan Ekstrak etanol mamon ungu



**LAMPIRAN 2. Gambar Proses Pembuatan Membran Kitosan**

Gambar	Hasil
 A digital scale with a white weighing pan. The LCD display shows "1.000". The scale is a blue and white model.	Berat kitosan yang dipakai
 A glass beaker containing a white, thick, gelatinous mixture. A magnetic stirrer bar is visible inside the beaker.	Proses Stirrer
 A close-up photograph of a translucent, slightly textured, and irregularly shaped membrane, likely made of chitosan.	Hasil Membran Kitosan PEG

	<p>Hasil Membran Kitosan + 0,3 Ekstrak etanol mamon ungu</p>
	<p>Hasil Membran Kitosan + 0,6 Ekstrak etanol mamon ungu</p>
	<p>PEG</p>

### Lampiran 3 Hasil Uji Kuat Tarik

LABORATORIUM FISIKA MATERIAL  
JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
**UNIVERSITAS SYIAH KUALA**  
JL. SYECH ABDURRAUF - DARUSSALAM BANDA ACEH  
TEL. (0651) 7410516 : FAX. (0651) 7410514

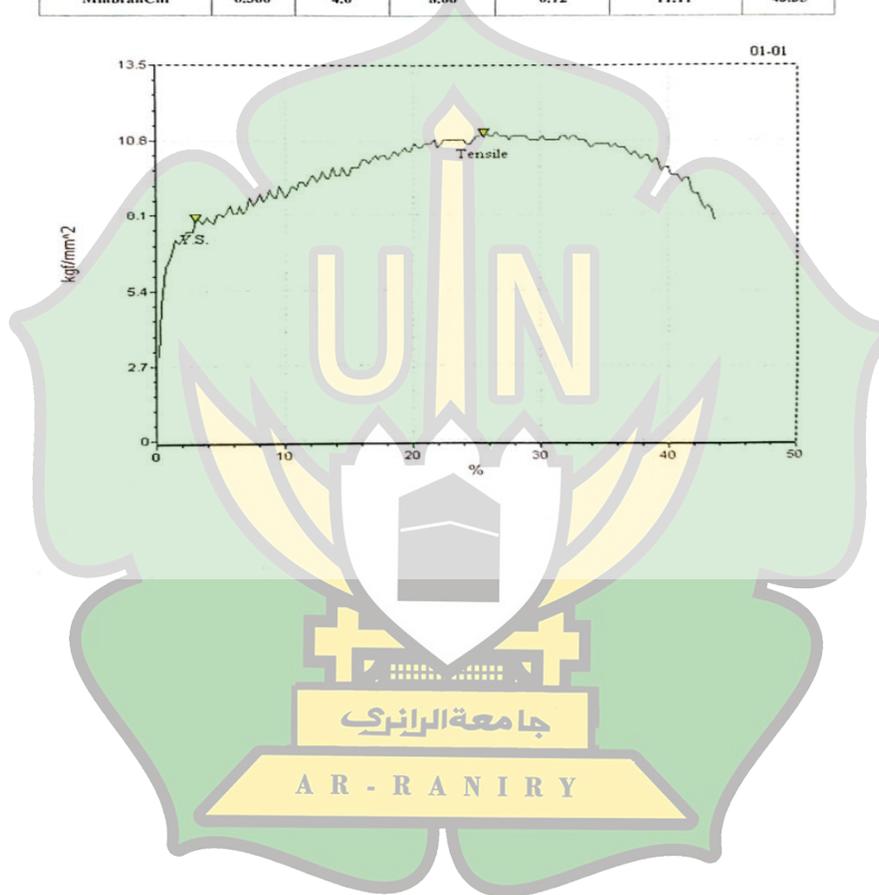
### TEST REPORT

No.Pengujian : 01

Tanggal Pengujian :

Nama Material : Membran

Specimens	Area mm <sup>2</sup>	Max Force kgf	0.2% Y.S. kgf/mm <sup>2</sup>	Yield Strength kgf/mm <sup>2</sup>	Tensile Strength kgf/mm <sup>2</sup>	Elongation %
MmbranChi	0.360	4.0	8.06	0.12	11.11	43.35



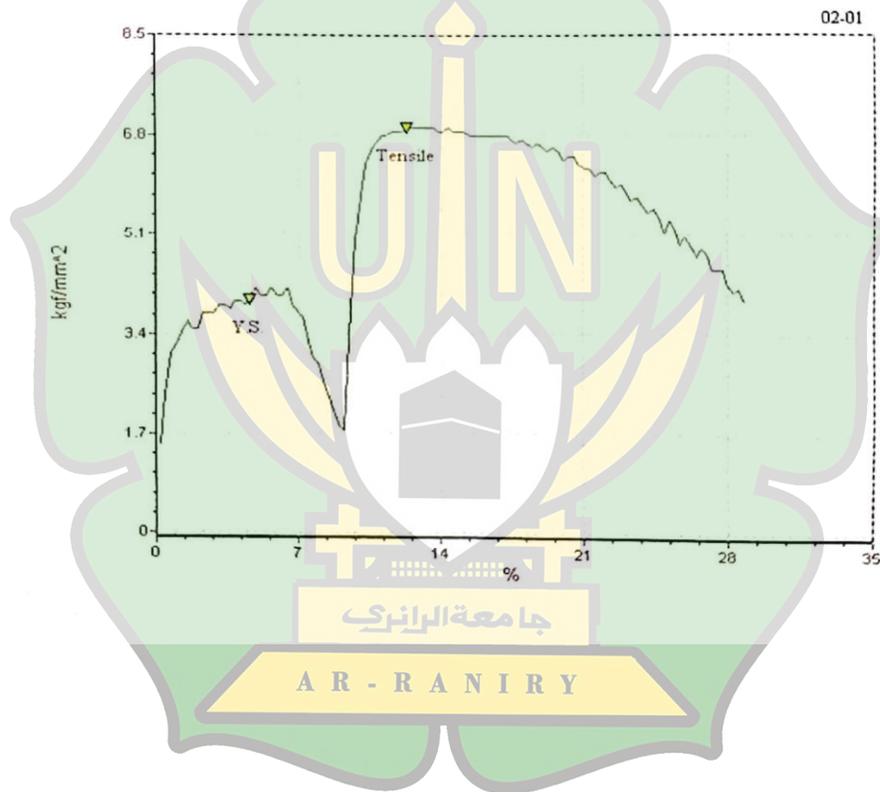
## TEST REPORT

No.Pengujian : 02

Tanggal Pengujian :

Nama Material : 0.3

Specimens	Area mm <sup>2</sup>	Max Force kgf	0.2% Y.S. kgf/mm <sup>2</sup>	Yield Strength kgf/mm <sup>2</sup>	Tensile Strength kgf/mm <sup>2</sup>	Elongation %
MmbranChi	0.720	5.0	3.26	0.25	6.94	28.55



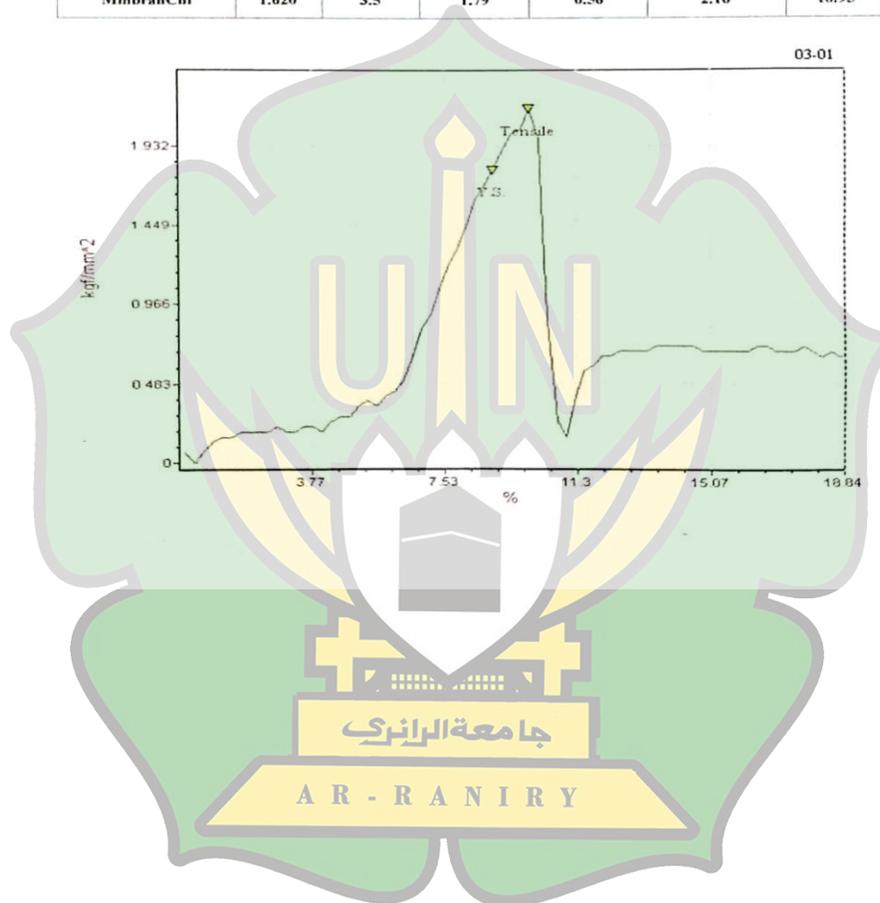
### TEST REPORT

No.Pengujian : 03

Tanggal Pengujian :

Nama Material : 0.6

Specimens	Area mm <sup>2</sup>	Max Force kgf	0.2% Y.S. kgf/mm <sup>2</sup>	Yield Strength kgf/mm <sup>2</sup>	Tensile Strength kgf/mm <sup>2</sup>	Elongation %
MmbranChi	1.620	3.5	1.79	0.56	2.16	18.95



## Reaksi Perhitungan

### Diketahui :

Ketelitian jangka sorong (Kt): 1 mm

Skala utama (Su) : 0

Skala nonius membran (Sn): 0,04 mm

Ditanya Hasil Perhitungan (Hp)?

$$\begin{aligned} H_p &= S_u + ( S_n \times K_t ) \\ &= 0 + ( 0,04 \times 1 ) \\ &= 0,04 \text{ mm} \\ &= 0,0004 \text{ cm} \end{aligned}$$

