

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KOMPLEKS  
POLIELEKTROLIT (PEC) PEKTIN-URETAN (PU) DENGAN KOMBINASI  
ANTOSIANIN DARI KULIT UBI JALAR UNGU (*ipomoea batatas l*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**MELLA MEDIANA**

**NIM. 190704006**

**Mahasiswa program Studi Kimia**

**Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



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

**LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KOMPLEKS  
POLIELEKTROLIT (PEC) PEKTIN- URETAN (PU) DENGAN KOMBINASI  
ANTOSIANIN DARI KULIT UBI JALAR UNGU (ipomoea batatas l)**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry  
Sebagai salah satu persyaratan penulisan skripsi  
Dalam Ilmu Kimia**

Oleh:

**MELLA MEDIANA**

**NIM. 190704006**

**Mahasiswa program Studi Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**

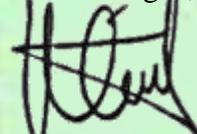
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Dr. Khairun Nisah, M.Si**  
NIP. 197902162014032001

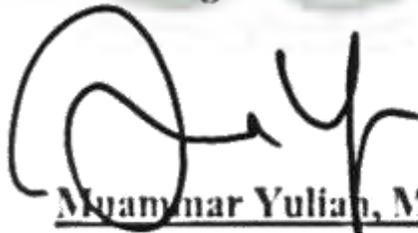
Pembimbing II,



**Muslem, S.Si., M.Sc**  
NIP. 199006062020121011

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Kimia**



**Myanmar Yulia, M.Si**  
NIP 198411302006041002

**LEMBARAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KOMPLEKS  
POLIELEKTROLIT (PEC) PEKTIN- URETAN (PU) DENGAN KOMBINASI  
ANTOSIANIN DARI KULIT UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L)**

**SKRIPSI**

**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasah Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) Dalam  
Ilmu Kimia**

**Pada Hari/Tanggal : Rabu 26 juli 2023  
8 Muharram 1444 H**

**Panitia Ujian Munaqasah Skripsi**

**Ketua,**



**Dr. Khairun Nisah, M.Si  
NIP. 197902162014032001**

**Sekretaris,**



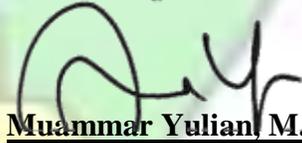
**Muslem, S.Si., M.Sc  
NIP. 199006062020121011**

**Penguji I,**



**Bhaya Gita Bhername, M.Si  
NIP. 198901232014032003**

**Penguji II,**



**Muammar Yulian, M. Si  
NIP. 198411302006041002**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,**



**Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU  
NIP. 19621002198811101**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Mella Mediana

NIM : 190704006

Program studi : Kimia

Fakultas : Sains dan teknologi

Judul skripsi : Pembuatan dan karakterisasi membran polielektrolit (PEC) pektin-  
uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu  
(*Ipomoea batas l*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai 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, 26 juli 2022  
Yang Menyatakan,  
  
Mella mediana



## ABSTRAK

Name : Mella Mediana  
NIM : 190704006  
Program Studi : Kimia  
Judul : Pembuatan dan karakterisasi membran polielektrolit (PEC) pektin-  
uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu  
(*Ipomoea batatas l*)  
Tanggal Sidang : 26 juli 2023  
Tebal Skripsi : 56  
Pembimbing I : Dr, Khairun Nisah, M.Si  
Pembimbing II : Muslem, S.Si., M.Sc  
Kata Kunci : Membran polielektrolit antosianin dari kulit ubi jalar ungu  
pektin / uretan

Antosianin merupakan zat warna larut dalam air yang banyak ditemukan pada tanaman di bagian bunga, daun, buah, sayur dan umbi. Kulit ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai pigmen alami yang berubah warna saat terkena kondisi pH asam dan basa karena memiliki kandungan antosianin yang paling tinggi dibagian kulit ubi jalar ungu dari pada daging. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan dan karakterisasi membran PEC berbasis pektin-uretan (PU) dengan penambahan antosianin dari kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*). Pembuatan membran PEC uretan-pektin dan ekstrak antosianin dari kulit ubi jalar ungu berhasil dilakukan. Senyawa antosianin kulit ubi jalar ungu diekstraksi dengan metode maserasi selama 72 jam menggunakan pelarut metanol diperoleh total rendemen ekstrak sebesar 30,225%. Hasil karakterisasi uji morfologi menggunakan SEM membran PEC dengan antosianin terdapat permukaan yang berbecak sedangkan membran PEC dengan antosianin, hal ini menandakan telah terikat senyawa antosianin pada membran. Uji *swelling* pada membran uretan-pektin tanpa antosianin mendapatkan nilai 211,18% daya serap air yang sangat banyak berbeda dengan adanya antosianin mendapatkan nilai 193,44% daya serap air yang lebih rendah. Sedangkan pada uji ketahanan bahan kimia membran PEC

uretan-pektin tanpa antosianin lebih stabil dibandingkan dengan membran PEC uretan-pektin yang ditambahkan antosianin. Kesimpulan dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang efek antosianin terhadap sifat mekanik membran dapat membuka peluang baru dalam pengembangan material yang berpotensi untuk aplikasi.



## ABSTRACT

Nama : Mella Mediana  
NIM : 1907004006  
Study program : Chemistry  
Title : *Preparation and characterization of polyelectrolyte (PEC) pectin-urethane (PU) membranes with anthocyanin combinations from purple sweet potato peels (Ipomoea limit l)*  
Session date : 26 July 2023  
Thesis thickness : 56  
Advisors I : Dr. Khairun Nisah, M.Si  
Advisors II : Muslem, S.Si., M.Sc  
Keywords : *Anthocyanin polyelectrolyte membrane from purple sweet potato peels pectin/urethane*

*Anthocyanins are water-soluble dyes which are found in plants in flowers, leaves, fruits, vegetables and tubers. Purple sweet potato skin can be used as a natural pigment that changes color when exposed to acidic and alkaline pH conditions because it has the highest anthocyanin content in the purple sweet potato skin than the flesh. This study aims to determine how to manufacture and characterize pectin-urethane (PU) based PEC membranes with the addition of anthocyanins from purple sweet potato (Ipomoea batatas L) peels. The preparation of urethane-pectin PEC membranes and anthocyanin extracts from purple sweet potato peels was successfully carried out. The anthocyanin compound of purple sweet potato peel was extracted by maceration method for 72 hours using methanol solvent, the total yield of the extract was 30,225 %. The results of the characterization of the morphological test using SEM of the PEC membrane with anthocyanins had a mottled surface while the PEC membrane without anthocyanins, this indicated that the anthocyanin compound was bound to the membrane. The swelling test on the urethane-pectin membrane without anthocyanin obtained a value of 211.18% water absorption which was very much different from the presence of anthocyanin which obtained a value of 193.44% lower water absorption. Meanwhile, in the chemical resistance test, the urethane-pectin PEC membrane without anthocyanin was more*

*stable than the urethane-pectin PEC membrane with anthocyanin added. The conclusion of this study is that providing information about the effect of anthocyanins on the mechanical properties of membranes can open up new opportunities in the development of materials that have the potential for application.*



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Allah Swt atas limpahan rahmat dan hidayah–nya sehingga terselesaikannya kegiatan laporan skripsi. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad *Shallallahu’Alaihi wasallam* keluarganya, sahabatnya , dan juga seluruh umatnya yang selalu *istiqomah* hingga akhir zaman. Penulis dalam kesempatan ini mengambil judul skripsi “*Pembuatan dan karakterisasi membran pec pektin-uretan dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ( ipomoea batatas l)*.”

Penulisan skripsi bertujuan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap terakhir pada Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ayahanda Mahyuddin dan Ibu Wardiah serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan untaian doanya selama ini, semua pihak yang telah membantu membuat dan menyelesaikan skripsi, penulis juga mendapatkan banyak pengetahuan dan wawasan baru yang sangat berarti. Oleh karena itu, tak lupa pula ucapan terimakasih penulis kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muammar Yulian, M.Si., Selaku Ketua Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Dr. Khairun Nisah, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing I Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Muslem, S.Si., M.Si, Selaku Dosen Pembimbing II Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

5. Ibu Bhayu Gita Bhernama, M.Si, selaku dosen penguji kesatu dalam sidang munaqasah skripsi prodi kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Bapak Muammar Yulian, M.Si, selaku dosen penguji kedua dalam sidang munaqasah skripsi prodi kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
7. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si, selaku dosen pembimbing Akademik.
8. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan Staff di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
9. Panther jalanya skripsi Sahara dan Ros yang selalu ada dan bersedia mendengarkan keluh kesah jalannya skripsi dan saya terima kasih atas semuanya
10. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama penulis membuat dan menyelesaikan skripsi

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini.

Banda Aceh, 05 November 2023

Penulis



Mella Mediana

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	3
I.3 Tujuan penelitian .....	4
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
II. 1 kulit Ubi Jalar Ungu.....	5
II. 1.1 Jenis-jenis Ubi jalar.....	5
II. 2 Antosianin.....	6
II. 3 Membran.....	6
II. 3.2 Sifat Membran.....	7
II. 3.3 Pembagian Membran .....	8
II. 3.4 Jenis Membran Berdasarkan Bahan Dasar Pembuatan.....	9
II. 3.5 Jenis Membran Berdasarkan Fungsi .....	9
II. 4 Bahan Tambahan pembuatan Membran .....	11
II.4.1 Poliuretan .....	11
II.4.2 Pektin.....	12
II.4.3 Minyak biji jarak.....	12

II. 5 Pengujian Karakterisasi Membran.....	13
II. 6. 1 <i>Scanning Electron Microscope</i> ( SEM ) .....	13
II.6. 2 Uji Swelling.....	14
II.6. 3 Uji Ketahanan Bahan Kimia .....	14
II.7 Teknik Pembuatan Membran.....	15
II. 7. 1 Pembuatan Membran.....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
III.1 Waktu dan Tempat .....	17
III.2 Alat dan Bahan .....	17
III.3 Prosedur kerja.....	17
III. 3.1 Ekstrak antosianin dari ubi jalar .....	17
III. 3.2 Pembuatan membran.....	18
III. 3.3 Karakterisasi membran .....	18
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
IV.1 Hasil Penelitian .....	20
IV.1.1 Hasil Pembuatan Membran.....	20
IV.1.2 Hasil Karakterisasi Membran <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	21
IV.1.3 Hasil Uji Swelling.....	22
IV.1.4 Hasil Uji Ketahanan Bahan Kimia.....	22
IV.2 Pembahasan.....	22
IV.2.1 Preparasi sampel kulit ubi jalar ungu.....	22
IV.2.2 Proses ekstrak kulit ubi jalar ungu .....	23
IV.2.3 Pembuatan membran polielektrolit (PEC) uretan-pektin .....	25
IV.2.3 Karakterisasi membran .....	26
IV.2.3.1 Hasil <i>scanning electron microscopy</i> (SEM) .....	26
IV.2.3.2 Uji swelling.....	27
IV.2.3.3 Uji ketahanan bahan kimia.....	28
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>29</b>
V.1 Kesimpulan.....	29

V.2 Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>35</b>



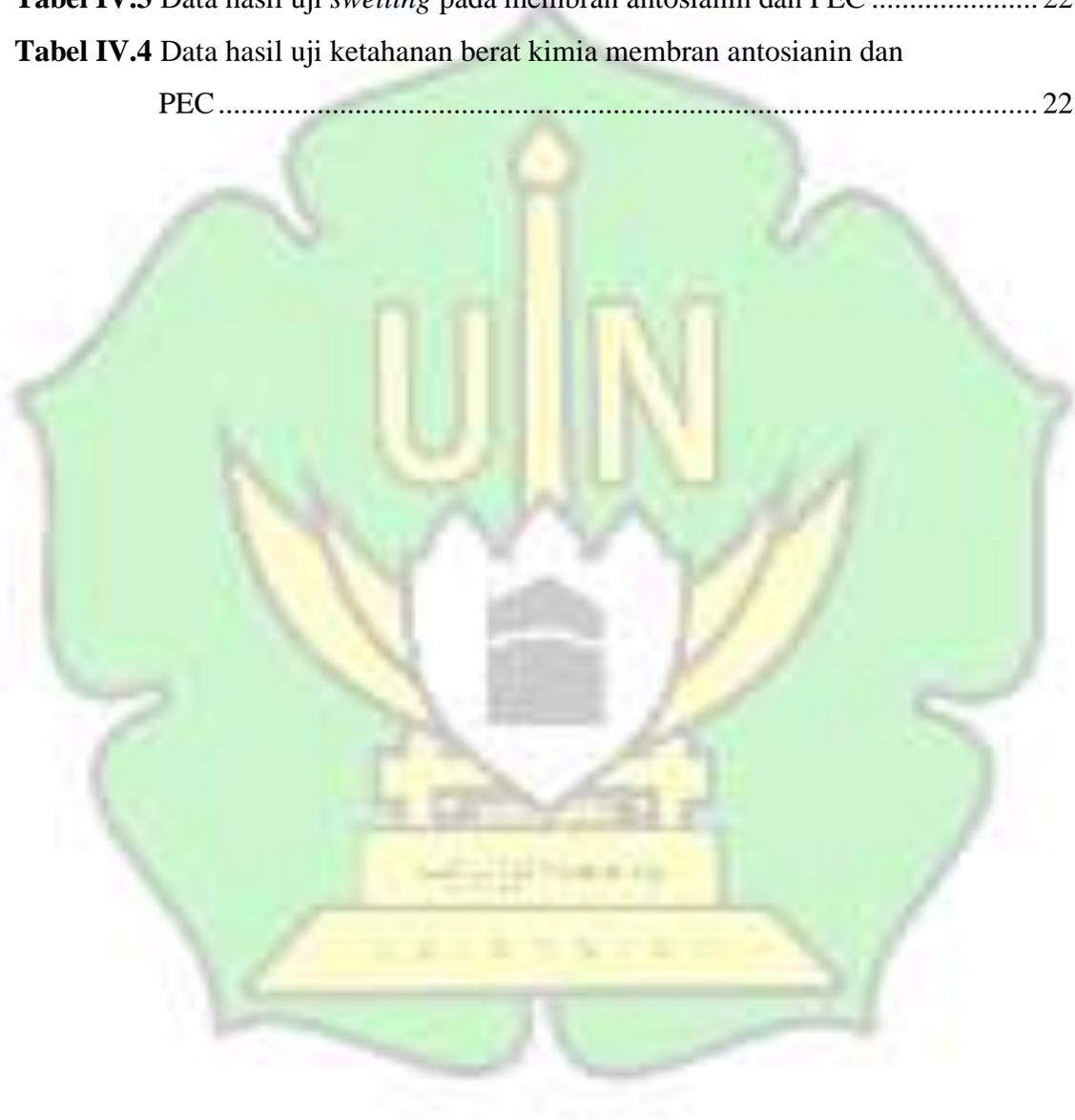
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b> kulit ubi jalar .....	5
<b>Gambar IV.1</b> Proses dipekatkan ekstrak kulit ubi jalar ungu .....	24
<b>Gambar IV.2</b> Profil Panjang gelombang ekstrak antosianin kulit ubi jalar ungu .....	24
<b>Gambar IV.3</b> Reaksi pembentukan poliuretan.....	25
<b>Gambar IV.4</b> Struktur rantai pektin .....	26



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b> Jenis membran berdasarkan fungsi .....	10
<b>Tabel IV.1</b> Data hasil pembuatan membran antosianin dan PEC.....	20
<b>Tabel IV.2</b> Data hasil uji <i>scanning electron microscope</i> (SEM).....	21
<b>Tabel IV.3</b> Data hasil uji <i>swelling</i> pada membran antosianin dan PEC .....	22
<b>Tabel IV.4</b> Data hasil uji ketahanan berat kimia membran antosianin dan PEC .....	22



**DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1** Diagram Alir..... 35  
**Lampiran 2** Foto dan dokumen penelitian ..... 36  
**Lampiran 3** Perhitungan..... 38



# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi membran memberikan dampak positif untuk kehidupan manusia. Membran dapat diartikan sebagai film (lapisan tipis) yang bersifat fleksibel, berfungsi sebagai zat pemisah atau penyaring (filter) yang sangat selektif. Bahan utama pembuatan membran dapat berasal dari logam, keramik, zeolit, silika, kaca, biopolimer dan polimer (Winata, 2016)

Pembuatan membran merupakan tahap terpenting dalam rangkaian proses aplikasi pemisahan. Faktor-faktor yang terlibat mulai dari pemilihan tipe polimer yang digunakan, kemurnian, berat molekul, konsentrasi, jenis pelarut, sifat pelarut, komposisi tiap bahan, tebal *casting*, temperatur ruangan, hingga pengotor-pengotor berukuran milimeter akan dapat mempengaruhi kemampuan selektivitas, permeabilitas, dan morfologi dari membran (Pandey, 2001).

Salah satu kendala pengembangan teknologi membran adalah bahan baku utama dalam pembuatan membran. Membran keramik sangat mahal, mudah rapuh dan sulit untuk diproduksi. Sedangkan membran polimer harganya lebih murah, mudah dibentuk, mudah dilenturkan (Lai dkk., 2014). Beberapa jenis polimer yang sering digunakan dalam pembuatan membran diantaranya selulosa asetat, polisulfon dan poliamida (Suheni, 2017), dan poliuretan (Eli,2005).

Membran poliuretan dibuat dengan cara mereaksikan bahan dasar polimer uretan dengan pelarut yang mempunyai parameter kelarutan yang hampir sama dengan uretan, (Marlina dkk, 2017). Poliuretan merupakan bahan polimer yang mengandung gugus fungsi uretan (NHCOO-) dalam rantai utama polimer. Gugus fungsi yang dibentuk oleh reaksi suatu monomer yang mengandung dua gugus fungsional isosianat dengan monomer lainnya yang mengandung dua gugus alkohol yang biasanya berasal dari minyak (Wuryanti,2016 ). Penelitian poliuretan berbahan minyak jarak dengan polimer poli hidroksi metakrilat, dapat meningkatkan kekuatan tarik dan perpanjangan dari poliuretan yang dihasilkan, sebelumnya Marlina,. dkk (2017) melakukan penelitian tentang sintesis membran poliuretan berbasis bahan alam, dimana pada penelitian

dihasilkan kinerja dan sifat kualitatif membran PU dari minyak jarak yang menunjukkan membran PU yang dihasilkan dari minyak biji jarak hasil sokletasi pada komposisi 1:1 mempunyai sifat yang elastis, transparan dan homogen, namun masih memiliki kekuatan stabilitas kimia rendah, hal ini menyebabkan membran mudah sobek (tidak kuat), kinerja yang dihasilkan adalah fluks sebesar  $17,8 \text{ L/m}^2$  pada konsentrasi TDI>1 membran yang dihasilkan kaku, transparan dan kurang homogen, hal ini menyebabkan kinerja membran menurun. Sedangkan bila konsentrasi TDI<1 maka membran PU yang dihasilkan lembut dan kurang homogen. Gugus amina yang bermuatan positif yang dapat dibuat menjadi polielektrolit (PEC) dengan menambahkan gugus yang bermuatan negatif salah satunya pektin (Eli,2015). Sebelumnya Miratul (2021) melakukan penelitian membran PU-non silika merupakan membran padat, homogen dan tidak terlihat bahwa, membran PU-silika yang dihasilkan membran padat. Terlihat adanya struktur pori-pori membran semakin besar. Pektin merupakan asam pogalakturonol bermuatan negatif yang dapat bereaksi dengan molekul bermuatan positif. Pada sel tumbuhan, pektin merupakan penyusun dinding sel (Lisa, 2022). Pektin merupakan asam pogalakturonol bermuatan negatif yang dapat bereaksi dengan molekul bermuatan positif

Membran polielektrolit (PEC) telah menjadi bahan yang menarik untuk aplikasi dalam bidang energi, pemisahan dan biosensor. PEC terdiri dari polielektrolit yang bermuatan positif dan negatif, yang dapat memberikan sifat kelistrikan dan permeabilitas yang diinginkan. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan bahan alami dalam sintesis PEC telah menjadi fokus penelitian karena keunggulan mereka dalam hal biokompatibilitas dan sumber daya (Kusumawati, 2012).

Aplikasi membran saat ini sangat meningkat khususnya dari segi kegunaan aplikasi biosensor. Komponen penting penyusun biosensor adalah zat aktif. Membran yang dibuat dengan penambahan antosianin menjadi suatu pilihan karena dibuat dengan bahan alami, salah satunya adalah senyawa antosianin dapat diaplikasi dengan sensor (Amongsari,2020).

Antosianin merupakan zat warna larut dalam air yang banyak ditemukan pada tanaman di bagian bunga, daun, buah, sayur dan umbi. Antosianin adalah senyawa yang

terdiri dari gugus gula. Antosianin banyak ditemukan dalam buah, sayur atau umbi. Antosianin dapat memberikan warna yang berbeda tergantung pada pH nya (Muhmudatussa, 2015). Penggunaan antosianin sebagai bahan tambahan dalam PEC menawarkan potensi untuk menghasilkan membran dengan sifat kelistrikan dan optik yang unik. Sumber lain dari antosianin adalah kulit ubi jalar ungu. Penggunaan kulit ubi jalar ini menambah pemanfaatan dari ubi jalar ungu. Pada penelitian (Steed & truong, 2008) ini digunakan zat aktif antosianin dari kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*) karena kandungan antosianin pada bagian kulit ubi jalar ungu 174,7 mg lebih besar dari pada bagian dagingnya. Sedangkan pada daging ubi jalar ungu kadar antosianin lebih rendah 120,1 mg (Santoso,2014). Beberapa penelitian antosianin untuk mendeteksi perubahan pH seperti antosianin dari kulit buah jenitri (Lestario,2011), Beras merah (Anggraeni,2018), Stroberi (Rahardjo,2015), Bunga telang (Ikrawan,2020).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengkarakterisasi membran PEC berbasis pektin dan uretan (PU) dari kulit ubi jalar ungu. Karakterisasi membran polielektrolit dilakukan dengan uji *scanning electron microscope* (SEM), uji ketahanan kimia dan uji *swelling* (Marlina dkk., 2017). Dari uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang “ Pembuatan dan karakterisasi membran polielektrolit (PEC) pektin-uretan dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*).

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat disimpulkan rumusan yaitu :

1. Bagaimana pembuatan membran kompleks polielektrolit (PEC) pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu.
2. Bagaimana karakterisasi membran kompleks polielektrolit (PEC) pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu.

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari rumusan masalah adalah:

1. Untuk mengetahui pembuatan membran kompleks polielektrolit (PEC) pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu.
2. Untuk mengetahui karakterisasi membran kompleks polielektrolit (PEC) pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu.

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

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang membran kompleks pembuatan polielektrolit (PEC) pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu.
2. Memberikan informasi mengenai karakterisasi membran kompleks polielektrolit (PEC) pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu.

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

Adapun batasan masalah yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Ekstrak antosianin yang digunakan berasal dari kulit ubi jalar ungu.
2. Matriks yang digunakan yaitu pektin dan uretan.
3. PU berasal dari minyak biji jarak komersil.
4. Karakterisasi membran PEC yang digunakan adalah uji swelling, uji ketahanan kimia, *scanning electron*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas I*)

Kulit ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang banyak ditemui di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning dan merah. Ubi jalar ungu memiliki warna ungu yang cukup pekat pada daging ubinya, sehingga banyak menarik perhatian. Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan daging ubinya ( pratiwi,2019).



**Gambar II.1** Ubi jalar ungu (*I batatas L*) (Fatimatuzahro et al., 2019)

#### II.1.1 Jenis-jenis Ubi Jalar

Ubi jalar dapat dibedakan beberapa jenis tergantung pada warna dagingnya antara lain yaitu :

1. Ubi jalar *orange* sangat baik dikonsumsi karena kandungan karotenoid yang tinggi. Kandungan senyawa karotenoid yang cukup tinggi pada ubi jalar orange memberikan banyak manfaat bagi tubuh. Ubi jalar orange mengandung senyawa karoten yang sangat tinggi ( Aurum, 2009).
2. Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi dari pada ubi jalar jenis lain. Pigmennya lebih stabil bila dibandingkan antosianin dari sumber lain seperti jagung merah. Total kandungan antosianin ubi jalar ungu adalah 519 mg/100 g berat basah ( Kumalaningsih, 2006)

## **II.2 Antosianin**

Antosianin merupakan senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan. Antosianin ini tergolong senyawa flavonoid. Flavonoid adalah antioksidan yang efektif untuk inaktivasi radikal hidroksil dan peroksil pada ubi jalar memiliki kandungan antosianin 100 mg/100 g sampai 210 mg/100 g ( Aldriany, 2020 )

Aktivitas antioksidan pada suatu senyawa polifenol dipengaruhi oleh hidroksilasi dan terdapat gugus gula yang disebut glikosida. Antosianin dengan gugus hidroksil bebas mempunyai aktivitas dalam mengikat radikal dan adanya gugus hidroksil lebih dari satu terutama pada cincin B akan meningkatkan aktivitas antioksidan (Sunarni, 2007).

## **II.3 Membran**

Membran ialah suatu lapisan tipis yang dijadikan pemisah bersifat selektif permeabel (hanya bisa dilewati molekul-molekul tertentu saja). Membran dapat dikarakteristikkan menjadi 3 jenis sebagai berikut:

1. Membran berpori memiliki pori dengan ukuran tertentu, distribusi ukuran pori, ketebalan lapisan dan porositas permukaan. Untuk mencapai selektivitas tinggi, pori membran harus relatif lebih kecil daripada partikel. Membran ini biasanya digunakan untuk membran nanofiltrasi (NF), mikrofiltrasi (MF) dan ultrafiltrasi (UF). Membran memiliki ukuran pori sekitar 0,1-10  $\mu\text{m}$  untuk MF dan 0,01–0,1  $\mu\text{m}$  untuk UF. Pemisahan berdasarkan MF dan UF didasarkan pada ukuran partikel. Salah satu kekurangan pada membran berpori adalah dapat terjadinya fouling (deposisi irreversible dari partikel yang tertahan dalam dinding pori membran atau pada permukaan membran).
2. Membran tak berpori terdiri atas lapisan rapat dimana permeat dibawa melalui difusi. Proses pemisahan terjadi karena adanya perbedaan kelarutan dan difusivitas. Kekurangan dari membran tak berpori ini adalah rendahnya fluks. Oleh karena itu, lapisan membrannya dibuat setipis mungkin.
3. Membran penukar ion terdiri atas dua jenis, yaitu membran penukar kation (muatan negatif) dan membran penukar anion (muatan positif). Anion akan ditolak oleh kation

dan tidak bisa melewati membran, sebaliknya katio akan ditolak oleh anion (Safrida, 2020)

### **II.3.2 Sifat Membran**

Hasil penelitian Marlina dkk (2017), tentang pembuatan membran PU diketahui hasil membran yang sempurna memiliki ciri-ciri atau sifat fisika yang elastis, transparan dan homogen.

Membran merupakan material tipis yang memiliki karakteristik khusus yang memungkinkan untuk memisahkan atau menghalangi aliran zat atau partikel. Sifat-sifat membran yang penting termasuk:

1. **Ketahanan Mekanik:** Membran harus memiliki ketahanan mekanik yang cukup untuk menahan tekanan dan deformasi fisik. Sifat mekanik ini penting dalam memastikan integritas membran saat digunakan dalam berbagai aplikasi.
2. **Porositas:** Membran memiliki pori-pori atau saluran-saluran kecil yang memungkinkan aliran cairan atau gas melalui struktur membran. Ukuran, distribusi, dan bentuk pori akan mempengaruhi selektivitas dan laju pemisahan membran.
3. **Selectivity (Selektivitas):** Kemampuan membran untuk memilih partikel atau molekul tertentu untuk diizinkan melalui pori-pori sementara menghambat yang lain disebut selektivitas. Selektivitas ini membuat membran bermanfaat dalam proses pemisahan seperti filtrasi atau pengolahan air.
4. **Hidrofilitas dan Hidrofobitas:** Hidrofilitas mengacu pada kemampuan membran untuk menarik dan menyerap air, sementara hidrofobitas mengacu pada kemampuan membran untuk menolak air. Sifat ini dapat mempengaruhi kapasitas penyerapan air dan interaksi membran dengan zat-zat tertentu.
5. **Permeabilitas:** Membran memiliki kemampuan untuk membiarkan zat tertentu melewati atau difusi melalui struktur pori-porinya. Permeabilitas membran mempengaruhi laju aliran dan proses pemisahan yang terjadi.
6. **Stabilitas Kimia:** Stabilitas kimia merujuk pada ketahanan membran terhadap interaksi dengan bahan kimia yang ada dalam lingkungannya. Stabilitas kimia yang baik penting dalam menjaga kinerja membran dalam jangka waktu yang lama.

7. Kestabilan Dimensi: Kestabilan dimensi mengacu pada kemampuan membran untuk mempertahankan bentuk dan ukuran yang konsisten dalam berbagai kondisi lingkungan.
8. Biokompatibilitas: Jika digunakan dalam aplikasi kedokteran atau biomedis, biokompatibilitas merupakan sifat membran yang memungkinkan interaksi yang baik dengan jaringan atau organisme hidup tanpa menyebabkan reaksi negatif.
9. Sifat Hidrofilik atau Hidrofobik: Sifat hidrofilik membuat membran menarik air, sedangkan sifat hidrofobik membuat membran menolak air. Sifat ini mempengaruhi kemampuan membran dalam aplikasi yang melibatkan pengolahan cairan atau gas.

Sifat-sifat ini dapat diatur dan dimodifikasi melalui teknologi pengolahan dan pemilihan material untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan aplikasi membran yang berbeda (Marlina dkk 2017).

### **II.3.3 Pembagian Membran**

Membran dapat digolongkan dalam beberapa kelompok yaitu morfologi, asal, kerapatan pori, sistem operasi, fungsi dan bentuk (Marlina dkk., 2017).

#### **1. Berdasarkan Morfologi**

Pengelompokan membran dilihat dari geometri pori (struktur) yaitu (widayati,2013).

##### **a. Membran simetrik**

Membran simetrik adalah membran yang mempunyai struktur pori serta ukuran dan kerapatan pori yang seragam dan relatif sama diseluruh bagian membran. Membran ini hanya terdiri atas satu lapisan saja.

##### **b. Membran asimetris**

Membran asimetris mempunyai struktur pori yang tidak sama pada bagian satu dengan bagian yang lain yang dibawanya. Membran ini mempunyai dua lapisan, lapisan atas yang disebut lapisan aktif dan lapisan bawah disebut dengan lapisan pendukung (Sumardjo,2009).

### **II.3.4 Jenis Membran Berdasarkan Bahan Dasar Pembuatan**

Menurut jenis bahan pembentuknya membran dibagi menjadi dua macam, yaitu:

#### **1. Membran biologis**

Membran biologis merupakan membran yang sangat kompleks pada struktur dan fungsinya. Banyak dijumpai dalam sel makhluk hidup yang terdiri atas struktur dasar dari dua lapisan lemak. Contoh : sel kulit, ginjal, jantung, dan lain sebagainya.

#### **2. Membran sintesis**

Membran sintesis merupakan membran yang dibuat dengan sengaja untuk kepentingan tertentu. Membran sintesis terbagi menjadi dua jenis yaitu membran organik dan membran anorganik (Muliawati, 2012). Membran organik merupakan membran yang dibuat dengan bahan utamanya polimer. Sejumlah material polimer yang dapat digunakan untuk membuat membran adalah polyacrylonitrile (PAN), poly(vinylidene fluoride) (PVDF), cellulose acetate (CA) dan polysulfone (PSf) (Arahman, 2017). Biopolimer yang umum dikembangkan sebagai bahan dasar pembuatan membran yakni kitosan, agar-agar dan selulosa (Husni dkk., 2018). Membran anorganik adalah membran yang dibuat dari susunan senyawa anorganik. Bahan anorganik yang digunakan untuk pembuatan membran yaitu alumina, borosilicate glass, pyrolyzed carbon dan zirconia (Arahman, 2017).

### **II.3.5 Jenis Membran Berdasarkan Fungsi**

Jenis membran berdasarkan fungsi dibagi menjadi tiga yaitu

- Membran Mikrofiltrasi (MF)
- Membran Ultrafiltrasi (UF)
- Membran Nanofiltrasi (NF)

**Tabel II.1** Jenis membran berdasarkan fungsi (Aini,2017)

<b>Membran</b>	<b>Pori</b>	<b>Tekanan</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>	<b>Aplikasi</b>
Mikrofiltrasi (MF)	0,0-10	2 bar	Membutuhkan konsumsi energi yang rendah karena dioperasikan pada tekanan rendah	Belum bias menghilangkan ion multivalent maupun ion monovalent serta virus yang dapat pada air	Penghilangan padatan terlarut, protozoa dan bakteri
Ultrafiltrasi (UF)	1-100 nm	1-10 bar	Menghilangkan zat terlarut dengan ukuran 1-100 nm dengan menggunakan membran semipermeabel namun tekanan operasi yang lebih rendah	Belum bisa menghilangkan mikromolekul	Penghilangan virus dan koloid
Nanofiltrasi (NF)	2nm	20-40 bar	Bahan organik dengan berat molekul yang rendah dapat dihilangkan.	Air hasil penyaringan masih	Penghilangan material organik terlarut, logam

Untuk proses pelunakan air, NF tidak memerlukan bahan kimia lain seperti ion	mengandung ion monovalent	berat dan menghilangkan <i>hardness</i>
--	---------------------------	---

## II. 4 Bahan Tambahan pembuatan Membran

### II.4.1 Poliuretan

Poliuretan (PU) adalah polimer yang telah dikenal luas oleh masyarakat, yaitu sebagai busa, sofa, aksesoris mobil dan pelapis. PU dihasilkan dari reaksi antara alkohol yang mengandung dua atau lebih gugus hidroksil yang reaktif permolekul (diol atau poliol) dan isosianat yang mempunyai lebih dari pada satu atom gugus isosianat yang relatif permolekul (diisosianat atau poliisosianat) (Zhang,1997).

Poliuretan (PU) adalah polimer yang telah dikenal luas oleh masyarakat, yaitu sebagai busa, sofa, aksesoris mobil dan pelapis. PU dihasilkan dari reaksi antara alkohol yang mengandung dua atau lebih gugus hidroksil yang reaktif permolekul (diol atau poliol) dan isosianat yang mempunyai lebih dari pada satu atom gugus isosianat yang relatif permolekul (diisosianat atau poliisosianat) (Zhang,1997). Poliuretan adalah polimer yang terdiri dari rantai unit organik yang dihubungkan oleh tautan uretan (karbamat) (Wikipedia bahasa Indonesia. 2008, Desember 27).

Polimer poliuretan dibentuk oleh reaksi sebuah monomer yang mengandung setidaknya dua gugus fungsional isosianat dengan monomer lainnya yang mengandung setidaknya dua gugus alkohol didorong dengan katalis. Poliuretan memiliki banyak kegunaan, diantaranya sekitar 70% (Academia.edu. Diakses pada 23 Juli 2023). Sintesis poliuretan dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya adalah dengan menggunakan reaksi polimerisasi. Reaksi polimerisasi poliuretan terjadi karena proses kondensasi senyawa dihidroksi ke senyawa diisosianat, atau senyawa poliol ke senyawa

poliisosiast (Prihastuti, H. (2016). Poliuretan dapat memiliki kekakuan, kekerasan, serta kepadatan yang amat beragam.

#### **II.4.2 Pektin**

Pektin merupakan polimer dari asam Dgalakturonat yang dihubungkan oleh ikatan  $\beta$ -1,4 glikosidik. Asam D-galakturonat struktur yang hamper sama dengan struktur D-galaktosa, perbedaan terletak di gugus alkohol primer C<sub>6</sub> memiliki gugus karboksilat (Nurhayati, 2021).

Pektin merupakan polimer dari asam Dgalakturonat yang dihubungkan oleh ikatan  $\beta$ -1,4 glikosidik. Asam D-galakturonat struktur yang hamper sama dengan struktur D-galaktosa, perbedaan terletak di gugus alkohol primer C<sub>6</sub> memiliki gugus karboksilat (Nurhayati, 2021).

Pektin adalah polisakarida yang terdapat dalam dinding sel tumbuhan, terutama dalam kulit buah dan sayuran. Struktur kimia pektin adalah polimer asam galakturonat yang memiliki gugus metoksil (O-CH<sub>3</sub>) yang dapat dilepaskan untuk membentuk asam poligalakturonat (Draget,K.I.,dkk.,2005). Pektin memiliki kemampuan untuk membentuk jaringan gel yang kuat saat berada dalam larutan dengan pH rendah, seperti dalam proses penggellingan marmelade atau selai buah. Selain itu, pektin juga memiliki kemampuan untuk membentuk kompleks dengan ion logam, seperti kalsium, yang membantu meningkatkan stabilitas dan kekuatan gel ( Fischer, A., & Fischer, H. 2008).

Pektin memiliki banyak aplikasi dalam industri makanan dan minuman, termasuk sebagai pengental, stabilizer, dan pengikat. Selain itu, pektin juga digunakan dalam industri farmasi dan kosmetik sebagai bahan pengisi dan pengikat dalam pembuatan tablet dan kapsul, serta dalam produk perawatan kulit.

#### **II.4.3 Minyak biji jarak ( *Ricinus communis L* )**

Kebutuhan minyak jarak dunia terus meningkat sesuai dengan kemajuan industri. Pada tahun 1995 sampai tahun 2000 kenaikan kebutuhan sebesar 3,75 % per tahun. Presentasi ini akan terus meningkat jika mempertimbangkan ketersediaan gas bumi yang semakin berkurang. Indonesia telah memproduksi minyak jarak sejak zaman

penjajahan belanda yang diekspor sebagai bahan baku pelumas. Konsumen minyak pelumas dunia cenderung menggunakan minyak pelumas nabati karena meskipun harganya mahal namun kinerjanya lebih baik dari pada minyak pelumas dari minyak bumi (ASTM, 1976).

Minyak biji jarak (*Ricinus communis L*) adalah minyak nabati yang diekstraksi dari biji tanaman jarak, yang juga dikenal sebagai tanaman castor atau castor bean. Tanaman jarak adalah tumbuhan yang tumbuh di berbagai wilayah di seluruh dunia, dan biji tanaman ini mengandung minyak dengan berbagai komponen nutrisi dan senyawa aktif. Minyak biji jarak (*Ricinus communis L*) adalah minyak nabati yang diekstraksi dari biji tanaman jarak, yang juga dikenal sebagai tanaman castor atau castor bean. Tanaman jarak adalah tumbuhan yang tumbuh di berbagai wilayah di seluruh dunia, dan biji tanaman ini mengandung minyak dengan berbagai komponen nutrisi dan senyawa aktif (Rajakannan, R., dkk. 2012).

Minyak biji jarak memiliki berbagai manfaat dan aplikasi dalam berbagai bidang, termasuk industri farmasi, kosmetik, industri, dan pertanian. Beberapa komponen utama dalam minyak biji jarak yang memberikan manfaat kesehatan dan aplikasi lainnya adalah asam lemak, seperti asam risinoleat, trigliserida, dan senyawa bioaktif lainnya (Datta, S., dkk. 2016).

Asam risinoleat adalah komponen utama dalam minyak biji jarak dan merupakan asam lemak yang tidak biasa karena memiliki gugus hidroksil pada karbon ketiga dari rantai karbonnya. Asam risinoleat memiliki sifat anti-inflamasi dan pencahar ringan, sehingga digunakan dalam banyak produk kosmetik, seperti sabun, lotion, dan produk perawatan kulit lainnya. Selain itu, minyak biji jarak juga digunakan sebagai bahan baku dalam industri, terutama dalam pembuatan pelumas, cat, tinta, dan bahan-bahan lainnya yang memerlukan stabilitas dan viskositas tinggi (Iturriaga, L. B., dkk., 2017).

## **II.5 Pengujian Karakteristik Membran**

### **II.5.1 Scanning Electron Microscope (SEM)**

SEM merupakan jenis mikroskop elektron yang menggambar spesimen dengan menggunakan sinar elektron berenergi sangat tinggi. SEM merupakan sebuah alat

mikroskop elektron yang digunakan untuk menyelidiki permukaan dari objek solid secara langsung yang memiliki perbesaran 10-3000000. Pengamatan menggunakan SEM bertujuan untuk melihat struktur mikro permukaan material atau bahan serta mineral. Pengukuran menggunakan SEM dapat menghasilkan data yang berkaitan dengan morfologi, fase dan komposisi (Sulistiawaty & Arsyad,2018).

Prinsip kerja SEM adalah sebagai berikut (Wijayanto dan Bayuseno,2014):

- Lensa magnetik memfokuskan electron menuju ke sampel.
- Sinar elektron yang fokus memindai keseluruhan sampel.
- Ketika elektron mengenai sampel maka sampel akan mengeluarkan elektron baru maka akan diterima oleh dektor.

Beberapa keuntungan penggunaan teknik SEM yaitu (Wibisono,2017)

- SEM merupakan teknik analisis *non-destructive*.
- Pengopersian SEM hanya memerlukan waktu beberapa dektik
- Jangkauan kedalaman SEM hingga 10-3000000

SEM terdapat juga kelemahan dari teknik (Lubis,2015)

- Memerlukan kondisi vakum.
- Hanya mampu menganalisa permukaan saja.
- Memiliki resolusi yang lebih rendah dari TEM.

### **II.5. 2 Uji *Swelling***

Uji *swelling* digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas membran menyerap air. Uji ini dilakukan dengan cara membran pektin-uretan hasil sintesis ditimbang didapatkan massa membran ( $W_d$ ) kemudian membran direndam dalam akuades dan ditimbang sampai diperoleh berat konstan didapatkan massa akhir membran ( $W_s$ ) (Bokau, 2013 )

### **II.5.3 Uji Ketahanan Bahan Kimia**

Ketahanan kimia diuji dengan cara merendam membran pada beberapa bahan kimia asam, basa dan garam. Sampel membran antosianin dan PEC dikeringkan dalam

oven pada suhu 55°C selama 2 jam, didinginkan dan ditimbang sebagai berat awal, dimasukan larutan bahan kimia KI, CH<sub>3</sub>COOH dan NaOH, disimpan selama 1 hari. Setelah 1 hari sampel diambil dan ditimbang berat akhir (Nurman dkk., 2015)

## **II. 6 Teknik Pembuatan Membran**

Teknik pembuatan (preparasi) membran yaitu modifikasi material membran dengan teknik tertentu untuk mendapatkan struktur membran dengan morfologi yang diinginkan pada proses separasi tertentu. Material yang digunakan akan membatasi teknik yang dapat dipakai untuk preparasi, morfologi membran, dan prinsip separasi yang digunakan. Dengan kata lain tidak semua proses pemisahan dapat dicapai dengan semua jenis material. Ada beberapa teknik pembuatan membran yang dapat digunakan untuk membuat membran dari material tertentu. Jenis teknik yang digunakan tergantung dari material yang digunakan dan struktur membran yang diinginkan ( Prastowo, 2008).

### **II. 6. 1 Pembuatan Membran**

Teknik yang digunakan dalam pembuatan membran ada 4 macam yaitu:  
( Marlina dkk.,2017)

#### **1. Inversi Fase**

Metode ini dengan cara penguapan pelarut setelah proses pencetakan yang dilakukan pada plat kaca. Prosedur pencetakan membran ini dilakukan pada ruang tertutup bebas dari debu dan aliran udara.

#### **2. Ikatan silang**

Ikatan silang antara polimer dengan zat pengikat silang. Proses ini dapat dilakukan dengan mencampurkan polimer dan zat pengikat silang dalam pelarut yang sesuai dalam keadaan basah, atau dengan pemanggangan (proses kering) menggunakan uap pengikat silang.

#### **3. Polimerisasi plasma**

Lapisan dapat sangat tipis dengan ketebalan 50 nm, konsentrasi monomer dan tekanan tinggi dikontrol dengan cepat mendapatkan ketebalan yang merata.

#### 4. Proses pengeringan beku

Membran yang sudah didapatkan dengan proses inversi fase dimasukkan ke dalam cairan dingin seperti heksana, dibekukan dengan cepat dalam garam dan es.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di bulan Februari 2023 hingga Juli 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Multifungsi Universitas Islam Ar-Raniry.

#### **III.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis (Perkin Elmer Lambda 950 UV-Vis-NIR), SEM (JSM-6360), rotary evaporator, timbangan analitik, gelas kimia (pyrex), gelas ukur (pyrex), spatula, batang pengaduk, kaca arloji, magnetik stirrer, aluminium foil dan plat kaca

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah beras ketan hitam, metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), toluene diisosiyanat (TDI), pektin (komersial), minyak biji jarak (komersial), aquades ( $\text{H}_2\text{O}$ ), asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), Natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) dan Kalium Iodida (KI).

#### **III.3 Prosedur kerja**

##### **III.3.1 Ekstraksi Antosianin dari Kulit Ubi Jalar**

Sampel kulit ubi jalar ungu sebanyak 200 g terlebih dahulu dibersihkan dengan cara memisahkan antara kulit dan isi ubi jalar. Sebanyak 200 g kulit ubi jalar ungu di maserasi menggunakan pelarut metanol sebanyak 1L selama  $\pm 72$  jam pada suhu kamar  $25^\circ\text{C}$  Kemudian sampel disaring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Filtrat diuapkan pada suhu  $50^\circ\text{C}$  sehingga larutan menjadi pekat ( $\pm 50$  mL) untuk menghilangkan pelarut yang masih ada sampai diperoleh ekstrak antosianin. Konsentrasi antosianin diperoleh dengan menentukan absorbansi antosianin pada  $\lambda$  maksimum perhitungan konsentrasi diperoleh menggunakan persamaan (Nurhayati,2021).

### III.2.4 Pembuatan Membran

1 gram pektin dilarutkan dalam 100 mL aquades dan diambil 30 mL (Nurhayati,2021). Larutan uretan dibuat dengan minyak biji jarak 1,75 g dan *toluene diisocyanate* ( TDI ) 0,85 g kemudian di *hotplate* pada suhu 30°C selama 10 menit . Kedua matriks dicampurkan dan dihomogenkan kembali menggunakan *magnetic stirrer*. Diambil 10 mL larutan komposit yang homogen selanjutnya ditambah larutan antosianin sebanyak 5 mL dihomogen kembali. Larutan homogen yang sudah dibuat selanjutnya dituang secara perlahan diatas plat kaca dan diratakan.

### III.2.5 Karakterisasi Membran

#### a. *Scanning Electron Microscopy* (SEM)

Uji SEM dilakukan untuk melihat morfologi dan distribusi permukaan suatu sampel serta dapat mengetahui unsur-unsur yang terdapat pada sampel. Sampel ditempatkan pada *set holder* dengan perekat ganda dan dilapisi dengan logam emas atau palladium keadaan vakum. Kemudian sampel dimasukkan dalam tempat sampel dalam SEM (Nurhayati,2021)

Struktur morfologi dilihat dengan menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM), dilakukan di Laboratorium Pusat Survei Geologi Institut Teknologi Bandung (ITB).

#### b. Uji Swelling

Uji *Swelling* digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas membran menyerap air. Uji ini dilakukan dengan cara membran pektin-uretan hasil sintesis ditimbang didapatkan massa membran, kemudian membran direndam dalam akuades dan ditimbang sampai diperoleh berat konstan didapatkan massa akhir membran (Bokau, 2013 )

$$\text{Uji Swelling} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

c. Uji Ketahanan Bahan Kimia

Ketahanan kimia diuji dengan cara merendam membran pada bahan kimia asam, basa dan garam. Sampel membran PEC pektin-uretan/ antosianin dari kulit ubi jalar dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C selama 2 jam, didinginkan dan ditimbang sebagai berat awal, dimasukkan larutan bahan kimia KI, CH<sub>3</sub>COOH dan NaOH, disimpan selama 1 hari. Setelah 1 hari sampel diambil dan ditimbang berat akhir (Nurman dkk., 2015)

$$\text{Uji ketahanan bahan kimia} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100$$



**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**IV.1 Hasil penelitian**

**IV.1.1 Hasil pembuatan Membran**

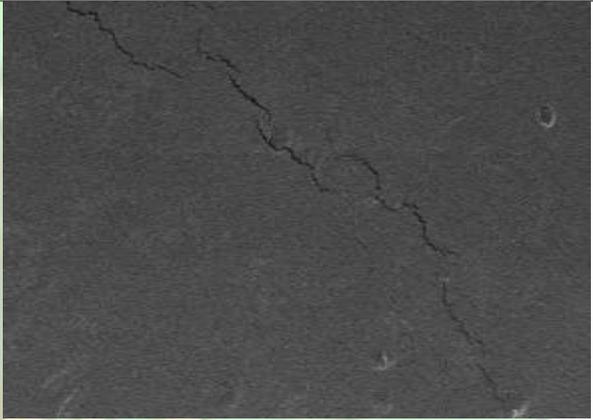
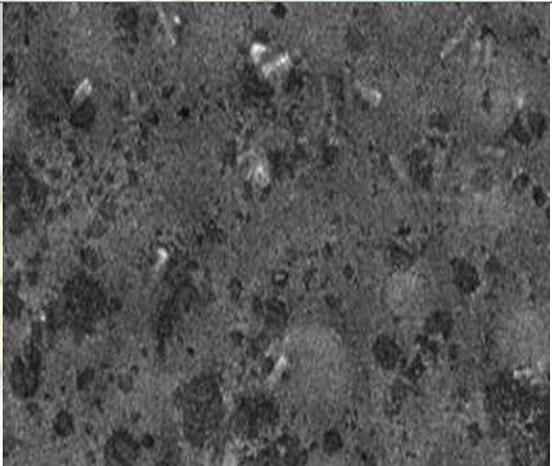
**Tabel IV.1** Data hasil pembuatan membran antosianin dan PEC

<b>Membran</b>	<b>Komposisi</b>			<b>Hasil</b>
	<b>Pektin (g)</b>	<b>TDI (g)</b>	<b>Minyak biji jarak (g)</b>	
Membran PEC	1	0,85	1,75	
Membran antosianin	1	0,85	1,75	

#### IV.1.2 Hasil Karakterisasi Membran Karagenan

Data hasil uji SEM yang digunakan membran PEC tanpa antosianin dan membran antosianin dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 4.2** Data hasil uji *scanning electron microscope* ( SEM )

Membran	Kode komposisi	Hasil scanning electron microscope
Membran PEC	494-SEM 5000x	
Membran antosianin	495-SEM 5000x	

### IV.1.3 Hasil Uji *Swelling*

Data hasil uji *Swelling* pada membran antosianin dan PEC yang telah direndam menggunakan akuades dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.3** Data hasil uji *swelling* pada membran antosianin dan PEC

Membran	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Derajat <i>Swelling</i> (%)
Membran PEC	0,1296	0,4033	211,18
Membran antosianin	0,1511	0,4434	193,44

### IV.1.4 Hasil Uji ketahanan Bahan Kimia

Data hasil uji ketahanan bahan kimia yang digunakan asam, basa dan garam dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 4.4** Data ketahanan kimia membran antosianin dan PEC

Membran	Larutan	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Kehilangan Berat (%)
Membran antosianin	KI	0,2547	0,2073	22,86
Membran antosianin	CH <sub>3</sub> COOH	0,2381	0,2360	0,88
Membran antosianin	NaOH	0,02047	0,2018	-1,55
Membran PEC	KI	0,2583	0,0857	6,33
Membran PEC	CH <sub>3</sub> COOH	0,2381	0,0509	44
Membran PEC	NaOH	0,2047	0,0528	-4,755

## IV.2 Pembahasan

### IV.2.1 Preparasi sampel kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*)

Preparasi sampel kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) adalah langkah penting dalam penelitian ini untuk memastikan sampel siap digunakan dengan benar. Langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan sampel. Pengumpulan sampel kulit ubi jalar ungu dikumpulkan dari bagian kulitnya yang telah bersihkan dengan lembut untuk menjaga integritas sampel. Pastikan sampel benar-benar kering sebelum melanjutkan

langkah selanjutnya. Sampel kulit ubi jalar ungu dihancurkan menjadi serbuk halus (Hsieh dkk., 2020).

#### **IV.2.2 Proses Ekstrak kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*)**

Proses ekstraksi antosianin dari kulit ubi jalar ungu *Ipomoea batatas L* dapat menggunakan berbagai metode, termasuk ekstraksi pelarut (seperti metanol, etanol, atau air), ekstraksi asam, ekstraksi menggunakan teknik superkritik, atau metode lainnya. Metode ekstraksi yang digunakan dapat mempengaruhi rendemen dan kualitas antosianin yang diperoleh.

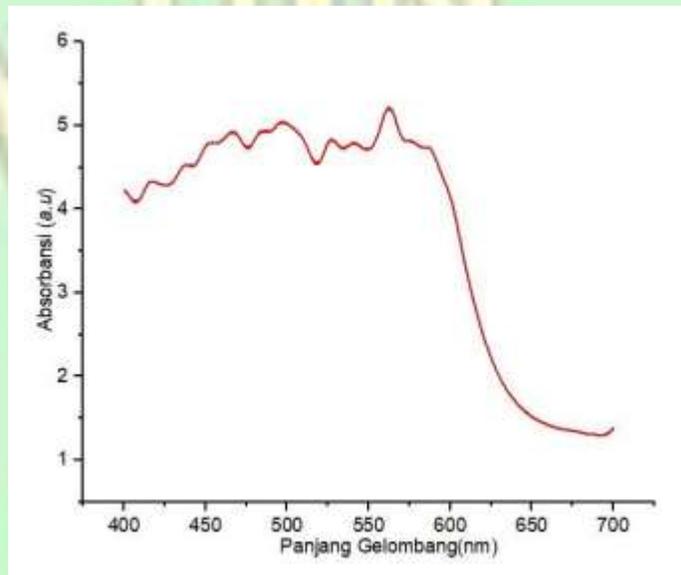
Ekstrak kulit ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas l*) dilakukan dengan cara metode ekstraksi maserasi yang paling sederhana (Suryandari,2019). Chairunnisa,(2019) menyatakan maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif. Dengan tujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam (Saputra, 2020). Suhartatik dkk (2013) menyatakan, degradasi antosianin dapat terjadi karena adanya enzim polifenol *oksidase*. Enzim ini dapat diaktivasi dengan pemanasan <50°C. Hal inilah yang menjelaskan mengapa pemanasan pada suhu 50°C menunjukkan kadar antosianin yang lebih banyak.

Pada penelitian ini, pelarut metanol digunakan dalam proses maserasi sampel kulit ubi jalar ungu dilakukan dengan cara maserasi selama 3 hari, Ekstrak metanol kulit ubi jalar ungu kemudian disaring dan filtrat yang dihasilkan dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 55°C dengan kecepatan 70 rpm hingga didapatkan ekstrak kental. Setelah dipekatkan ekstrak antosianin kemudian diukur panjang gelombarnya pada rentang antosianin 400-700 nm. Ekstrak kental yang didapatkan sebanyak 60,45 g (Saputra dkk., 2018). Rendemen yang dihasilkan 30,225%. Hal ini menandakan hasil rendemen yang baik, karena nilai rendemen diatas 10% (Talavera dkk., 2019).



**Gambar IV.1** Proses dipekatkan ekstrak kulit ubi jalar ungu

**Sumber :** Pribadi

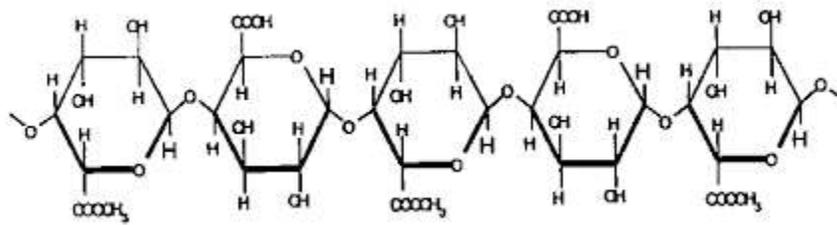


**Gambar IV.2** Profil Panjang gelombang maksimum ekstrak antosianin kulit ubi jalar ungu

Berdasarkan hasil absorbansi kulit ubi jalar ungu didapatkan nilai absorbansi dari UV-Vis menunjukkan adanya senyawa antosianin dari kulit ubi jalar ungu. Dengan nilai absorbansi yang diperoleh dapat mengidentifikasi kehadiran senyawa antosianin di



Senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat (merupakan turunan dari galaktosa) dihubungkan dengan ikatan beta-(1,4)-glukosida. Umumnya senyawa-senyawa pektin diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) (Simanjuntak, 2014). Struktur rantai pektin dapat di lihat dibawah ini:



**Gambar IV.4** Struktur Rantai pektin

Campuran uretan dan pektin yang telah disiapkan kemudian dicampurkan dengan ekstrak antosianin dari kulit ubi jalar ungu. Proses pencampuran ini bertujuan untuk menghasilkan membran PEC yang memiliki sifat polielektrolit dan mengandung antosianin sebagai pewarna alami (Fiori, 2021). Larutan PEC yang mengandung antosianin dan tanpa antosianin dituangkan atau dicetak menjadi bentuk membran yang diinginkan. Proses pembentukan membran dapat menggunakan metode seperti pengeringan casting yang sesuai. Membran PEC uretan-pektin/ antosianin yang terbentuk kemudian dikeringkan untuk menghilangkan kelembaban dan mengeras menjadi membran yang padat dan kuat.

Setelah pembuatan membran PEC, dilakukan karakterisasi untuk mengukur sifat fisik dan kimia membran. Beberapa parameter yang umum diukur adalah morfologi permukaan, stabilitas bahan kimia, dan daya serap air dari membran PEC uretan-pektin/antosianin (Majchrzak dkk 2021).

## **IV.2.3 Karakterisasi Membran**

### **IV.2.3.1 Hasil *Scanning Electron Microscopy* (SEM)**

Uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM) bertujuan untuk mengetahui morfologi permukaan dan struktur penampang membran. Analisis ini memberikan informasi kualitatif tentang kisaran pori-pori membran, distribusi, dan geometri pori secara

keseluruhan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Tipe SEM (JSM-6360) Membran dipotong dan dikeringkan dalam freeze dryer selama 24 jam untuk menghilangkan kandungan air dalam membran (Efendi dkk., 2019).

Karakterisasi membran PEC uretan-pektin/ antosianin dapat dilihat pada **Tabel 4.2**. Permukaan membran PEC uretan-pektin dengan antosianin lebih halus dibandingkan dengan tanpa antosianin. Hal ini karena komposisi dan kondisi senyawa antosianin. Membran PEC uretan-pektin dengan antosianin memberikan struktur yang lebih halus kemungkinan terdapatnya senyawa karbohidrat dari kulit ubi jalar ungu (Nguyen, dkk 2015). Struktur permukaan yang kasar atau berpori dapat mengindikasikan adanya retikulasi atau struktur pori yang dihasilkan selama pembentukan membran. Membran PEC uretan-pektin/antosianin dari kulit ubi jalar ungu terlihat distribusi partikel antosianin pada permukaan atau dalam struktur membran. Hal ini diinterpretasikan pada bercak-bercak putih pada membran (Humairo., 2014).

#### **IV.2.3.2 Uji Swelling**

Uji swelling merupakan kemampuan suatu biopolimer dalam menyerap air. Uji swelling digunakan untuk menentukan kualitas dari biopolimer tersebut. Uji swelling menunjukkan parameter kualitas membran (Gunawan dkk, 2017). Menurut (Jihan,2022) saat materi tersebut kontak pada cairan, gas atau uap. Pengujian swelling ini berfungsi untuk memprediksi jumlah zat serta ukuran zat yang biasa terdifusi melalui material-material tertentu.

Hasil uji swelling dapat dilihat pada **Tabel 4.3** dimana hasil uji swelling pada membran PEC uretan-pektin dengan antosianin mendapatkan nilai 193,44 % sedangkan membran PEC uretan-pektin tanpa antosianin dapatkan nilai uji swelling 211,18 %. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi membran yang berasal dari senyawa antosianin, dimana senyawa antosianin telah menutup pori-pori membran sehingga membran tidak mampu lagi menyerap air. Membran dengan pori yang lebih besar atau struktur yang lebih terbuka dapat menunjukkan tingkat swelling yang lebih tinggi (Wicaksono dkk.,2019).

Sehingga dengan hasil uji swelling ini memberikan keterangan tentang karakteristik pori dan struktur membran PEC uretan-petin/ antosianin (Vijaya Kumar dkk 2019). Berdasarkan hasil yang diperoleh membran kompleks polielektrolit dengan penambahan antosianin memiliki resistensi yang lebih besar. Daya serap air membran dipengaruhi adanya keseimbangan hidrofilik dan hidrofobik pada sambung silang, serajat ionisasi dan interaksi dengan *counter* ion.

#### IV.2.3.3 Uji Ketahanan Bahan Kimia

Uji ketahanan bahan kimia bertujuan untuk melihat ketahanan membran terhadap kondisi yang ekstrim seperti asam, basa, garam. Menurut (Nurman dkk., 2015) membran poliuretan yang dihasilkan cenderung tahan terhadap beberapa bahan kimia seperti asam, basa dan garam ditandai dengan membran yang kehilangan berat yang sedikit.

Uji ketahanan bahan kimia dilakukan dengan cara merendam membran PEC uretan-pektin/ antosianin dalam bahan kimia seperti asam, basa dan garam. Bahan kimia yang digunakan ialah KI, CH<sub>3</sub>COOH dan NaOH. Hasil uji ketahanan bahan kimia dapat dilihat pada **Tabel 4.4** membran PEC uretan pektin dengan penambahan antosianin ketika direndam dengan asam 0,88%, basa -1,55% dan garam 22,86% dibandingkan dengan membran PEC tanpa antosianin ketika direndam dengan asam 44%, basa -4,755 dan garam 6,33%.

Dari data tersebut membran yang memiliki nilai kehilangan berat (%) yang paling banyak ketika direndam dengan asam, basa dan garam yaitu membran PEC uretan-pektin/antosianin dibandingkan dengan membran PEC uretan-pektin. Membran PEC uretan-pektin tanpa antosianin menunjukkan stabilitas kimia yang baik dibandingkan dengan antosianin dalam berbagai kondisi lingkungan asam, basa, dan garam. Membran PEC uretan-pektin tanpa antosianin mengalami degradasi lebih sedikit dibandingkan dengan membran PEC uretan-pektin dengan antosianin. Hal ini karena pada lingkungan asam atau basa, reaksi antara bahan-bahan penyusun membran tidak terjadi dan tidak mempengaruhi sifat permukaan dan struktur membran (Suryanti & Pranoto. 2019).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

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

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Untuk proses pembuatan membran kompleks polielektrolit (PEC) uretan-pektin dengan penambahan antosianin sebagai suatu zat aktif dalam kulit ubi jalar ungu. Sintesis membran kompleks polielektrolit (PEC) dilakukan dengan baik melalui proses campuran uretan, pektin dan antosianin.
2. Hasil karakterisasi membran kompleks polielektrolit (PEC) melalui penggunaan SEM, hasil yang didapatkan morfologi membran PEC dapat dilihat dengan jelas. Struktur permukaan membran menunjukkan adanya antosianin di dalam kulit ubi jalar ungu yang ditandai dengan adanya bercak pada membran. Hasil Uji swelling pada membran uretan-pektin tanpa antosianin mendapatkan nilai 211,18% daya serap air yang sangat banyak berbeda dengan adanya antosianin mendapatkan nilai 193,44% daya serap air yang lebih rendah. Penambahan antosianin kulit ubi jalar ungu menurunkan kapasitas penyerapan air pada membran. Hasil uji ketahanan bahan kimia PEC uretan-pektin tanpa antosianin menunjukkan stabilitas kimia yang baik dibandingkan dengan adanya antosianin dalam berbagai bahan kimia asam, basa dan garam. Membran PEC uretan-pektin tanpa antosianin mengalami degradasi lebih sedikit yaitu asam 44%, basa -4,75% dan garam 6,33% dibandingkan dengan membran dengan antosianin.

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

Penggunaan antosianin sebagai bahan tambahan pada membran PEC memberikan nilai tambah dengan memberikan sifat warna dan sifat polielektrolit pada membran. Oleh karena itu, membran PEC pektin-uretan (PU) dengan kombinasi antosianin dari kulit ubi jalar ungu menjadi bahan yang menarik untuk diteliti lebih lanjut dalam pengembangan aplikasi praktisnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A, P. (2017). Pengolahan Air dengan Membran Karbon Nanomaterial. *Jurnal Sains dan Seni*. 2(1)
- Alriany, H. P. ( 2020 ). Perubahan Komposisi Kimia dan Aktivitas Antioksidan pada Pembuatan Tepung dan Cake Ubi Jalar. *Jurnal Agrica Ekstensia*. 14 (1).
- Amongsari, L. (2020). Pengembangan Sensor Kesegaran Edible untuk fillet Ikan Tuna Berbasis Antosianin Kulit Buah Juwet dengan Membran Selulosa Bacterial. *Journal pustaka kesehatan*. 8(2).
- Anggraeni, J. (2018). Penetapan kadar Antosianin Total Beras Merah. *Journal Homepage*. 1(1)
- Arahman, N. (2017 ). Teknologi Membran : Pembuatan, Modifikasi dan Karakterisasi. Banda Aceh : Syiah Kuala University prees.
- Aurum, F, A. ( 2009 ). Kajian Karakteristik Fisiko Kimia dan Sensori Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Ubi Jalar *Ipomoea Batatas*. Skripsi.
- De Britto, D., Assis, O. B. G., de Moraes, J. P. S., & Aouada, F. A. (2012). Pectin and PVA hydrogels: Influence of  $\gamma$ -irradiation on the swelling behavior. *Carbohydrate Polymers*. 89(3), 910-916.
- Dachriyanus. (2004). Analisis Struktur senyawa Organik Secara Spektroskopi. Sumatera Barat: LPTIK Universitas Andalas.
- Datta, S., Singh, J., & Singh, B. C. (2016). Castor bean (*Ricinus communis* L.): An overview on its biology, chemistry, and uses. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 6(2), 210-219
- Draget, K. I., Skjåk-Bræk, G., & Smidsrød, O. (2005). Alginate based new materials. *International Journal of Biological Macromolecules*. 1(8). 37 (1-2)
- Eli, R. (2005). Kajian Tentang Sintesis Poliuretan dan Karakterisasinya. *Jurdik kimia fmipa uny*. 1(5)
- Fischer, A., & Fischer, H. (2008). Über das Pektin, eine in den Zellen einiger Pflanzen vorkommende eigentümliche Substanz. *Justus Liebigs Annalen der Chemie*.106(1). 107-130.

- Fiori, L., & Miele, S. (2021). Purple corn anthocyanin-based polymer blends. *Polymers*. 13(5).
- Hidayati, T. (2015). Sintesis Membran Kitosan-PEG dan Aplikasi Sebagai Adsorben Ion  $\text{Cr}^{2+}$  dan Ion  $\text{Ni}^{2+}$  dalam Larutan. *Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang*.
- Husni, D. A. P., Erwin, A. R. dan Ruslan. (2018). Pembuatan Membran Selulosa Asetat dari Selulosa Pelepah Pohon Pisang. *Jurnal Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Tadulako*. 4(1), 42.
- Hsieh, C. W., Li, C. Y., Liu, C. H., Wu, M. T., & Lee, M. H. (2020). Optimization of extraction conditions of anthocyanins from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) using response surface methodology. *Food Chemistry*. 30(7).
- Humairo, F. Y. (2015). Preparasi dan Karakterisasi Membran Serat Berongga PVDF/PEG400-TiO<sub>2</sub> Untuk Pemisahan Limbah Sintetik Air-Minyak. *Chemistry Of Departement*.
- Ikrawan, Y. (2020). Analisa Bunga Telang dengan Variasi Ph. *Pasundan food Technology Journal*. 7(2).
- Isnaini, L. (2010). Ekstraksi Pewarna Merah Cair Alami Berantioksidan dari Kelopak Bunga Rosella dan Aplikasinya Produk Pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 11(1).
- Iturriaga, L. B., Mestres, M., Fornaguera, C., Düzgüneş, N., & Vinardell, M. P. (2017). Multifunctionalized iron oxide nanoparticles for selective drug delivery to CD44-positive cancer cells. *Nanotechnology*. 28(22), 225102.
- Jihan, A. (2022). Karakterisasi Membran Selulosa Asetat dari Selulosa Limbah Kulit Buah Pinang Berdasarkan Penambahan Variasi PEG. *Skripsi*.
- Kylli, P., & Larni, H. (2004). HPLC determination of anthocyanins in berries and red grape juice. *Food Chemistry*. 87(2), 253-258.
- Kumalaningsih, Sri. (2006). Antioksidan Alami. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Kusumawati, N., Tania, S. (2012). Pembuatan dan Uji Kemampuan Membran Kitosan Sebagai Membran Ultrafiltrasi untuk Pemisahan Zat Warna Rhodamin B. *Molekul*. 7(1)

- Lestario, L. (2011). Kandungan Antosianin dan Identifikasi Antosianin dari kulit Buah Jenitri. *Agritech*. 31(2).
- Lubis, K. (2015). Metode-Metode Karakterisasi Nanopartikel Perak. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat*. 21(79).
- Mahmudatussa, A. (2015). Pengaruh pengolahan panas Terhadap konsentrasi Antosianin Ubi Jalar Ungu. *Agritech*. 35(2).
- Marlina *et al.* (2017). Sintesis Membran Poliuretan Berbasis Bahan Alam. Syiah kuala. Darussalam.
- Majchrzak-Kuceba, I., Górski, R., Dobrowolski, A., & Malinowska, M. (2021). Membrane morphological studies by computer image analysis. *Membranes*. 11(1):11.
- Miratul, K. (2021). Pembuatan dan Karakterisasi Membran Poliuretan (PU) dari Minyak Biji Jarak dengan Kombinasi Silikan (SiO<sub>2</sub>). Skripsi.
- Muliawati, S. Theresa, M, A dan Alfimona. S. ( 2016). Penggunaan Membran Kitosan Untuk Menurunkan Kadar Logam Krom Pada Limbah Industri Penyamakan Kulit. *Jurnal Tekno Industri*. 22 (5): 367-371.
- Neswati, Novizar, Arif, S., dan Yusniawati. (2007). *Syntghesis, Characterization and modification of flexible polyuretan foans using Raw Material From Biopolyols Based On Palm Oil And Other Vegetable Oils*. 9(2)
- Nurhayati. (2021). Pembuatan Biosensor Optik Urea Berbasis Membran Komplek (PEC) Pektin–Kitosan dan Ekstrak Metanol Antosianin dari Bunga Tapak Dara. Tesis. MIPA Kimia Universitas Syiah Kuala.
- Nguyen, T. T., Shaw, P. N., Parat, M. O., Hewavitharana, A. K., & Hodson, M. P. (2015). Characterization And Quantification Of Anthocyanins In Purple-Fleshed Sweet Potatoes Cultivated In Australia. *Food Chemistry*. 1(8): 66-82.
- Octavia, U. (n.d.). Poliuretan [Doc]. Academia.edu. Diakses pada 23 Juli 2023, dari <https://www.academia.edu/9788735/Poliuretan>
- Pandey, Pratibha and R.S. Chauhan. (2001). Membranes Foe Gas Separation. *Progpoly. Sci* 26 : 853-893.

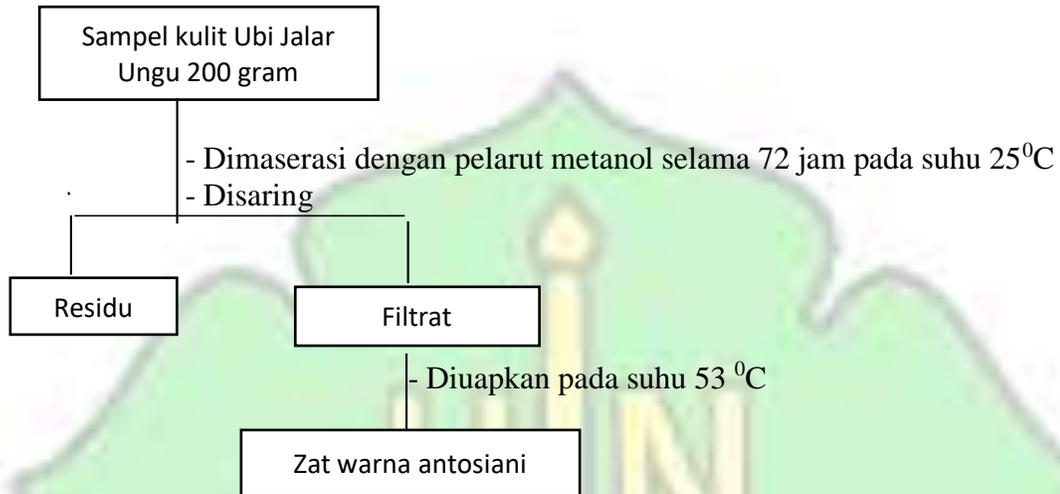
- Paskova, V., Petkova, N., Peeva, L., & Tsvetkov, I. (2015). Spectrophotometric determination of anthocyanins in red grape berry skin extracts. *Trakia Journal of Sciences*. 13(3), 191-197.
- Pratiwi, W. S. Priyani. (2019 ). Pengaruh Pelarut dalam Berbagai Ph pada Penentuan Kadar Total Antosianin dari Ubi jalar Ungu dengan Metode Ph Diferensial Spektrofotometri. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 04(1).
- Prihastuti, H. (2018). Studi Sintesis Foam Poliuretan dari Gliserol Monooleat. *Skripsi*.
- Rahardjo, E. Biosensor ph berbasis antosianin stroberi dan klofofil daun suji sebagai pendeteksi kebusukan fillet daging ayam. *Jurnal pangan dan agroindustry*. 3(2).
- Rajakannan, R., Khaleel, S. I., & Rajasekar, K. T. (2012). *Castor: An overview. Industrial Crops and Products*. 36(1), 1-6.
- Santoso, A. (2014). Kopihmentasi ubi jalar ungu dengan kopigmen na-kaseinat dan protein whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan. *Jurnal pangan dan agroindustry*. 2(4).
- Simanjutak, T. (2014). *Komponen Gizi dan Terapi Pangan Ala Papua*. Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Sjahfirdi. L. Aldi, N. Maheshwari, H dan Asututu. (2015). Aplikasi Fourier Transfor Infra Red ( FTIR) dan Pengamatan pembengkakan Genital pada Spesies Primata, Lutung Jawa Untuk Mendeteksi Masa Subur. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 9(2), 156-160
- Sunarni, T. (2007). Flavonoid Antioksidan Penangkap Radikal dari Daun Kepel Majalah Farmasi Indonesia. 18 (3), 111-116.
- Suryanti, V., & Pranoto, Y. (2019). *The Effect of Antocyanin Concentration on the Properties of Pectin-Urethane Membrane for Food Packaging Application. Journal of Physics: Conference Series*, 1282(1), 012013.
- Suseno, E. Firdausi, S. Rancang Bangun Spektroskopi FTIR Untuk Penentuan Kualitas Susu Sapi. *Barkala Fisika*. 11(1): 23-28.
- Sulistiaawaty, Arsyad,M, Ihsan, N. (2018). Analisis Struktur Tanah pada Mata Air Dusun Salenrang kawasan karst kabupaten Maros. *Jurnal Geosains Kutai Basin*. 1(1)

- Talavera-Bianchi, M., & Hernández-Álvarez, A. J. (2019). Influence of extraction conditions on the content and composition of anthocyanins and hydroxycinnamic acid derivatives in Cabernet Sauvignon grape pomace. *Journal of Food Science and Technology*. 56(5), 2506-2515.
- Vijaya Kumar, N., Bhagya, N., & Nandini, C. (2019). Preparation and characterization of chitosan/pectin blend film incorporated with cinnamon oil. *International Journal of Biological Macromolecules*. 1(36). 1229-1235.
- Winata, N. A. (2016). Teknologi Membran untuk Purifikasi Air. *Jurnal Teknik Kimia ITB*. 1(1), 2-3.
- Wikipedia bahasa Indonesia (2008). <https://id.wikipedia.org/wiki/Poliuretana>.
- Wicaksono, A., Anggraini, D., Soetaredjo, F. E., Santoso, S. P., & Ismadji, S. (2019). Antioxidant and antimicrobial properties of chitosan–pectin films reinforced by cellulose nanocrystals from kenaf core. *International Journal of Biological Macromolecules*. 3(5)
- Wuryanti, S. (2016). Characterization of eic cellulose-polyol isocyanate composite for isolatol. *International journal of scientific engineering and research*. 7(41).
- Yunita, R. F. ( 2018). Pembuatan dan Karakterisasi Film Selulosa Asetat dari Kayu Kelapa Sawit (*Elaeis Guinensis Jacq*) dengan Pelarut Kloroform dan *plastisize Triasetin*. Tesis. Medan : Program Pascasarjana Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Zuraida, Nani. (2003). Sweetpotato as an alterntive food supleent during rice storage. *Jurnal penelitian dan pengembangan pertanian*. 22(4).

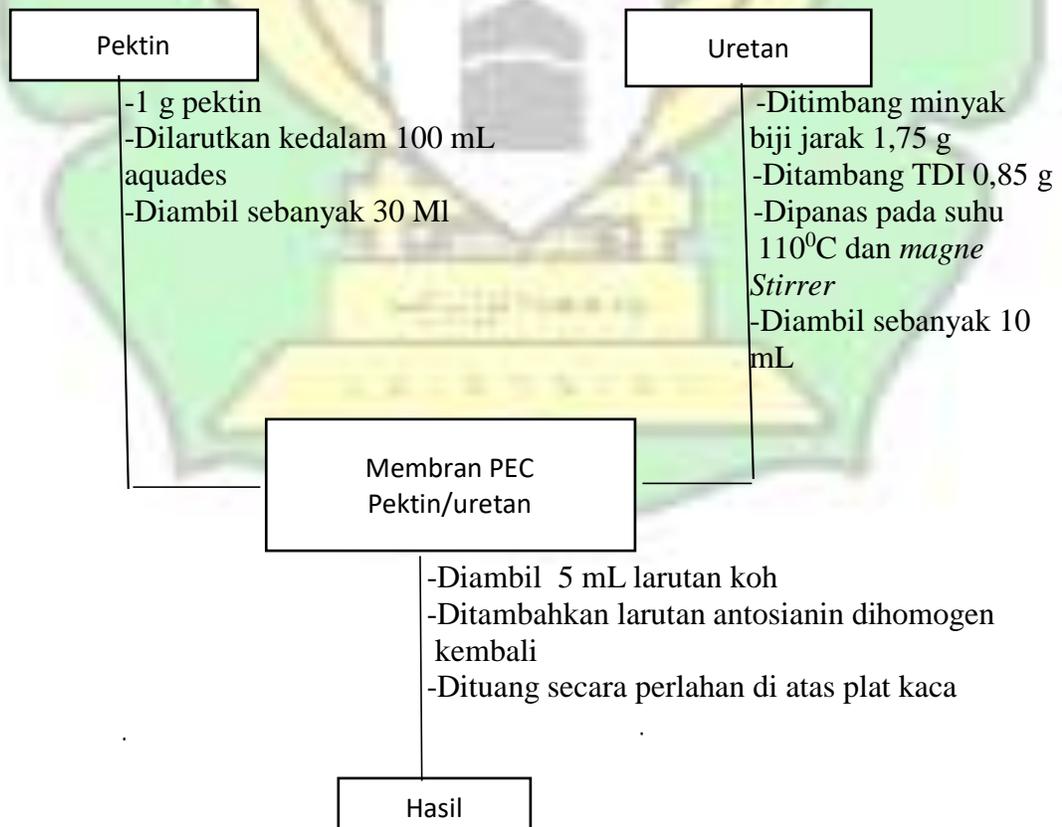
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema kerja

#### 1. Ekstrak Antosianin



#### 2. Pembuatan Membran



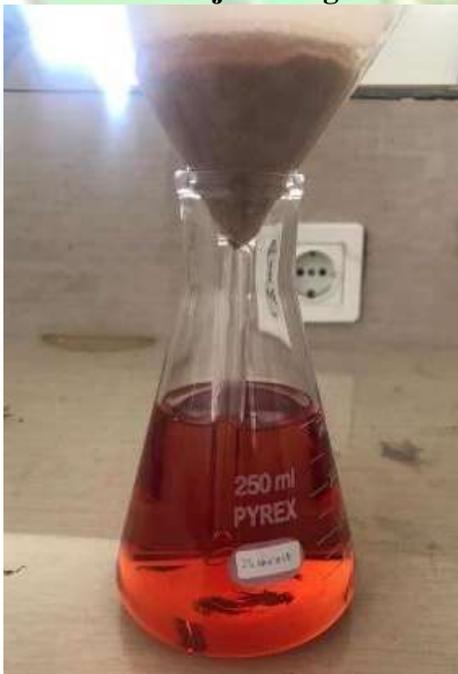
**Lampiran 2**  
**Sampel kulit Ubi jalar Ungu dan Ekstrak Antosianin**



**Kulit ubi jalar ungu**



**Perendaman**



**Hasil perendaman**



**Ekstrak antosianin**



**Pembuatan uretan**



**Pembuatan Pektin**



**pembuatan PE**

### Lampiran 3. Contoh Perhitungan

#### Total % Rendemen Ekstrak Kulit Ubi Ungu

Dik: Berat sampel = 200 gram

Berat ekstrak = 60,45 gram

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{60,45 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 30,225\%\end{aligned}$$

#### Uji Swelling

$$\begin{aligned}\text{Uji Swelling Membran Antosianin (\%)} &= \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{\text{Berat awal}} \times 100 \\ &= \frac{0,4434 - 0,1511}{0,1511} \times 100 \\ &= \frac{0,2923}{0,1511} \times 100 \\ &= 1,9344 \times 100 \\ &= 193,44\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Uji Swelling PEC (\%)} &= \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{\text{Berat awal}} \times 100 \\ &= \frac{0,4033 - 0,1296}{0,1296} \times 100 \\ &= \frac{0,2737}{0,1296} \times 100 \\ &= 2,1118 \times 100 \\ &= 211,18\%\end{aligned}$$

#### Uji Ketahanan Bahan kimia

$$\begin{aligned}\text{Membran PEC (\%)} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \\ &= \frac{0,0915 - 0,0857}{0,0915} \times 100 \\ &= \frac{0,0058}{0,0915} \times 100 \\ &= 0,0633 \times 100 \\ &= 6,33\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Membran PEC (\%)} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \\
 &= \frac{0,0909 - 0,0509}{0,0909} \times 100 \\
 &= \frac{0,04}{0,0909} \times 100 \\
 &= 0,4400 \times 100 \\
 &= 44\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Membran PEC (\%)} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \\
 &= \frac{0,0694 - 0,0727}{0,0694} \times 100 \\
 &= \frac{-0,0033}{0,0694} \times 100 \\
 &= -0,0475 \times 100 \\
 &= -4,755\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Membran antosianin (\%)} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \\
 &= \frac{0,2547 - 0,2073}{0,2573} \times 100 \\
 &= \frac{0,0474}{0,2073} \times 100 \\
 &= 0,2286 \times 100 \\
 &= 22,86\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Membran antosianin (\%)} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,2381 - 0,2360}{0,2360} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0021}{0,2360} \times 100\% \\
 &= 0,0088 \times 100\% \\
 &= 0,88\%
 \end{aligned}$$

Membran antosianin (%)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100 \\ &= \frac{0,2047 - 0,2018}{0,2018} \times 100 \\ &= \frac{-0,0031}{0,2018} \times 100 \\ &= -0,0153 \times 100 \\ &= -1,53\% \end{aligned}$$



## RIWAYAT HIDUP PENULIS

### DATA PRIBADI

Nama : Mella Mediana  
Tempat/ Tanggal Lahir : Banda Aceh, 29 Agustus 2000  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Agama : Islam  
Pekerjaan : Pelajar/ Mahasiswa  
No Handphone : 0982160956235  
Email : mellamediana29@gmail.com  
Alamat : Jln Tgk di Lhong 1, Desa Peunyerat



### RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDN 52 Banda Aceh (2007-2013)
2. SMP Kartika (2013-2016)
3. SMAN 9 Banda Aceh (2016-2019)
4. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry (2019-2023)