



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**MEMBRAN SELULOSA ASETAT DARI LIMBAH KULIT PISANG
KEPOK (*MUSA BALBISIANA*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI
PELARUT NATRIUM HIDROKSIDA DAN WAKTU ASETILASI**

***CELLULOSE ACETATE MEMBRANES FROM BANANA KEPOK PEEL
(MUSA BALBISIANA) WASTE WITH VARIATIONS OF SOLUTION
CONCENTRATION OF SODIUM HYDROXIDE AND ACETYLATION TIME***

Oleh

FIA KHARISMA YASMIN

NPM. 190107015

DOSEN PEMBIMBING :

AYU PRAMITA, S.T., M.M., M.Eng.

NPAK. 08.17.8040

DODI SATRIAWAN, S. T., M. Eng.

NIP. 198805072019031009

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2023



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**MEMBRAN SELULOSA ASETAT DARI LIMBAH KULIT PISANG
KEPOK (*MUSA BALBISIANA*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI
PELARUT NATRIUM HIDROKSIDA DAN WAKTU ASETILASI**

***CELLULOSE ACETATE MEMBRANES FROM BANANA KEPOK PEEL
(MUSA BALBISIANA) WASTE WITH VARIATIONS OF SOLUTION
CONCENTRATION OF SODIUM HYDROXIDE AND ACETYLATION TIME***

Oleh

FIA KHARISMA YASMIN

NPM. 190107015

DOSEN PEMBIMBING :

AYU PRAMITA, S.T., M.M., M.Eng.

NPAK. 08.17.8040

DODI SATRIAWAN, S. T., M. Eng.

NIP. 198805072019031009

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

CILACAP

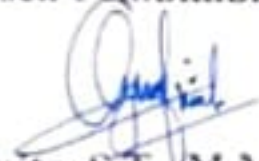
2023

HALAMAN PENGESAHAN
MEMBRAN SELULOSA ASETAT DARI LIMBAH KULIT PISANG
KEPOK (*MUSA BALBISIANA*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI
PELARUT NATRIUM HIDROKSIDA DAN WAKTU ASETILASI

Telah disusun oleh:
FIA KHARISMA YASMIN
NPM. 190107015

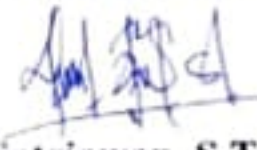
Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan
di Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



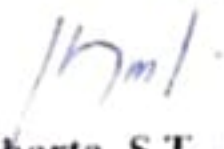
Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng.
NPAK. 08.17.8040

Dosen Pembimbing II



Dodi Satriawan, S.T., M.Eng.
NIP. 198805072019031009

Dosen Penguji I



Kusdiharta, S.T., M.P.
NIDK. 8964850022

Dosen Penguji II



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng.
NIP. 198805072019031009

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng.
NIP. 198410252019032010

Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan
Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIP. 197610152021211005

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul

**“MEMBRAN SELULOSA ASETAT DARI LIMBAH KULIT PISANG
KEPOK (*MUSA BALBISIANA*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI
PELARUT NATRIUM HIDROKSIDA DAN WAKTU ASETILASI”**

Yang ditulis oleh Fia Kharisma Yasmin NPM 190107015 ini telah diperiksa dan
disetujui, serta layak diujikan diseminari akhir TA.

Cilacap, 27 Juli 2023

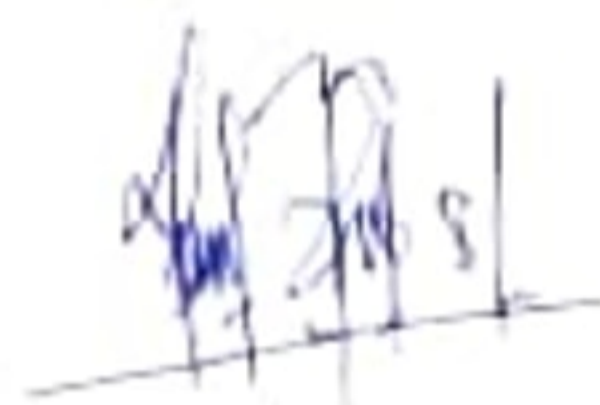
Dosen Pembimbing I



Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng.

NPAK. 08.17.8040

Dosen Pembimbing II



Dodi Satriawan, S.T., M.Eng.

NIP. 198805072019031009

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng.

NIP. 198410252019032010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 27 Juli 2023



**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS
ROYALTI NONEKSLUSIF**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fia Kharisma Yasmin
NPM : 190107015
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran
Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


**“Membran Selulosa Asetat dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa
Balbisiana*) dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Natrium Hidroksida dan
Waktu Asetilasi”**

Hak Bebas Royalti Noneksklusif Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

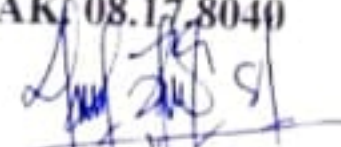
Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat diperjuangkan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Tim pembimbing


1. Ayu Pranita, S.T., M.M., M.Eng.

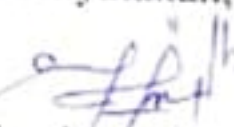
NPAK. 08.17.8040


2. Dodi Satriawan, S.T., M.Eng.

NIP. 198805072019031009

Cilacap, 27 Juli 2023

Yang Menyatakan,


Fia Kharisma Yasmin

NPM. 190107015

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fia Kharisma Yasmin
NPM : 190107015
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran
Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten Sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat diperjuangkan sebagaimana mestinya.


Mengetahui,

Tim pembimbing



1. Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng.

NPAK. 08.17.8040



2. Dodi Satriawan, S.T., M.Eng.

NIP. 198805072019031009

Cilacap, 27 Juli 2023

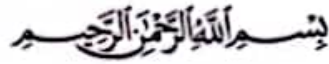
Yang Menyatakan,



Fia Kharisma Yasmin

NPM. 190107015

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shalallahu Alaihi Wassalam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**MEMBRAN SELULOSA ASETAT DARI LIMBAH KULIT PISANG
KEPOK (*MUSA BALBISIANA*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI
PELARUT NATRIUM HIDROKSIDA DAN WAKTU ASETILASI**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 27 Juli 2023



Fia Kharisma Yasmin

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Membran Selulosa Asetat dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Balbisiana*) dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Natrium Hidroksida dan Waktu Asetilasi”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Politeknik Negeri Cilacap Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir tepat pada waktunya.
2. Bapak Bungkus Setiawan dan Ibu Riptaningsih selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa, materi, semangat dan dukungan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
3. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Negeri Cilacap.
5. Bapak Mohammad Nurhilal S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
6. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Politeknik Negeri Cilacap.
7. Ibu Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan baik dalam bentuk waktu, tenaga, materi, motivasi serta saran-saran dalam penyusunan laporan tugas akhir.
8. Bapak Dodi Satriawan, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan baik dalam bentuk waktu, tenaga, materi, motivasi serta saran-saran dalam penyusunan laporan tugas akhir.

9. Bapak Kusdiharta, S.T., M.P. selaku dosen penguji I yang telah memberikan banyak masukan serta arahan sehingga penulis dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
10. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji II yang telah memberikan banyak masukan serta arahan sehingga penulis dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
11. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
12. Ibu Ema Mulia Chaerani, A.Md. selaku Teknisi Laboratorium Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap yang telah meluangkan waktu dan membantu penulis dalam pengumpulan data tugas akhir.
13. Mustafidatul Khasanah, rekan yang telah membantu penelitian tugas akhir serta memberi dukungan semangat dalam penyusunan laporan tugas akhir.
14. Spesial untuk orang tersayang Rafi Miftachul An'am yang telah memberikan semangat, motivasi dan doa selama ini dari bangku SMA hingga sekarang.
15. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga besar harapan penulis akan saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan hasil penelitian tugas akhir. Penyusun berharap agar hasil penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan bagi pembaca sekalian.

Cilacap, 27 Juli 2023

Fia Kharisma Yasmin

MOTTO

**“TIDAK ADA YANG TAU NASIB SESEORANG AKAN SEPERTI APA
KEDEPANNYA, PESANNYA CUMA SATU YAITU SELAMA MASIH
JADI MANUSIA JANGAN PERNAH MEREMEHKAN MANUSIA.
SELALU BERBUAT BAIK DAN BERMANFAAT KEPADA SEMUA
MAKHLUK ALLAH”**

ABSTRAK

Produksi buah pisang kepok yang tinggi tidak diimbangi dengan pengolahan limbah kulit pisang kepok oleh masyarakat. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari produksi pisang kepok yang tinggi yaitu menumpuknya limbah kulit pisang kepok yang dapat mencemari lingkungan karena menimbulkan bau dan mengurangi nilai keindahan lingkungan sekitar masyarakat. Salah satu solusi dan inovasi untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka kulit pisang kepok ini dimanfaatkan dengan mengolahnya menjadi membran selulosa asetat. Adapun proses yang digunakan dalam penelitian ini adalah proses delignifikasi, pemutihan, pencucian, sintesis selulosa asetat dan pembuatan membran selulosa asetat. Pembuatan selulosa kulit pisang kepok dengan proses delignifikasi menggunakan variasi pelarut NaOH 1 %, 1,5% dan 2%. Pembuatan selulosa asetat kulit pisang kepok dilakukan melalui reaksi asetilasi dengan variasi waktu asetilasi 2 jam dan 2,5 jam. Pembuatan membran selulosa asetat kulit pisang kepok dilakukan dengan menggunakan aseton 99% dan variasi pemlastis PEG 600 pada volume 0 ml, 4 ml dan 8 ml. Hasil penelitian diperoleh kandungan selulosa kulit pisang kepok yang terbaik sebesar 56,07% terdapat pada pelarut NaOH 1% dengan struktur permukaan yang lebih halus, lebih banyak serat dan berongga. Kadar selulosa asetat dan derajat substitusi kulit pisang kepok terbaik yaitu 38,23% kadar selulosa asetat dan 2,3% derajat substitusi pada proses delignifikasi menggunakan pelarut NaOH 1% dan waktu asetilasi 2,5 jam dengan struktur permukaan selulosa asetat yang dihasilkan terlihat bentuk seratnya beraturan dan berongga. Produk selulosa asetat terbaik ini digunakan untuk pembuatan membran selulosa asetat kulit pisang kepok dengan penambahan PEG 600. Membran selulosa asetat terbaik terdapat pada membran dengan PEG 600 volume 4 ml menghasilkan karakteristik berupa ketebalan 1,97 mm, kuat tarik 1,1075 Mpa, elongasi 2,57%, daya serap air 101,52%, daya biodegradabilitas 84,66% dan struktur permukaan membran terlihat berserat saling berikatan dan berpori dengan ukuran pori 0,89 μm - 3,72 μm termasuk jenis membran mikrofiltrasi yang memiliki ukuran pori berkisar 0,05-10 μm .

Kata kunci: delignifikasi; kulit pisang kepok; membran; selulosa; selulosa asetat

ABSTRACT

The high production of kepok bananas is not matched by the processing of kepok banana skin waste by the community. One of the impacts arising from the high production of kepok bananas is the accumulation of waste kepok banana peels, which can pollute the environment because they cause odor and reduce the beauty of the environment around the community. One of the solutions and innovations to overcome this problem is to use kepok banana peels by processing them into cellulose acetate membranes. The processes used in this study were delignification, bleaching, washing, cellulose acetate synthesis, and the manufacture of cellulose acetate membranes. Kepok banana peel cellulose process delignification using variations of 1%, 1.5%, and 2% NaOH solvent. The preparation of cellulose acetate from kepok banana peels was carried out through an acetylation reaction with variations in the acetylation time of 2 hours and 2.5 hours. The manufacture of cellulose acetate membranes from kepok banana peels was carried out using 99% acetone and PEG 600 plasticizer variations at a volume of 0 ml, 4 ml and 8 ml. The results showed that the best 56.07% kepok banana peel cellulose content was found in 1% NaOH solvent with a smoother surface structure, more fiber and hollow. The best cellulose acetate content and degree of substitution of kepok banana peels were 38.23% cellulose acetate content and 2.3% degree of substitution in the delignification process using 1% NaOH solvent and an acetylation time of 2.5 hours with the surface structure of the resulting cellulose acetate visible in the form of regular and hollow fibers. The best cellulose acetate product is used to manufacture cellulose acetate membranes from kepok banana peels with the addition of PEG 600. The best cellulose acetate membrane was found in a PEG 600 membrane with a volume of 4 ml, which produced characteristics such as a thickness of 1.97 mm, a tensile strength of 1.1075 Mpa, an elongation of 2.57%, a water absorption capacity of 101.52%, a biodegradability of 84.66%, and a surface structure that looks fibrous and porous with a pore size of 0.89 m to 3.72 m. It is a type of microfiltration membrane that has a pore size ranging from 0.05 to 10 μm .

Keyword: *cellulose; cellulose acetate; delignification; kepok banana peel; membrane*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
MOTTO.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
DAFTAR ISTILAH	xxii
DAFTAR SIMBOL.....	xxiv
DAFTAR SINGKATAN	xxv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Teori – Teori Yang Relevan	19
2.2.1 Pisang Kepok (<i>Musa Balbisiana</i>).....	19
2.2.2 Natrium Hidroksida	21

2.2.3 Selulosa.....	22
2.2.4 Selulosa Asetat	23
2.2.5 Membran.....	25
2.2.6 Membran Selulosa Asetat	27
2.2.7 Polietilen Glikol (PEG)	28
2.2.8 <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR).....	28
2.2.9 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	29
2.3 Hipotesis	30
BAB III. METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	32
3.2.1 Alat Penelitian	32
3.2.2 Bahan Penelitian	35
3.3 Metode Penelitian	36
3.3.1 Proses Preparasi Kulit Pisang Kepok	36
3.3.2 Pembuatan Selulosa Kulit Pisang Kepok	38
3.3.3 Pembuatan Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	39
3.3.4 Pembuatan Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok.....	41
3.4 Metode Analisa Data	44
3.4.1 Kadar Hemiselulosa, Selulosa, dan Lignin.....	44
3.4.1.1 Kadar Hemiselulosa.....	44
3.4.1.2 KadarSelulosa.....	44
3.4.1.3 KadarLignin.....	45
3.4.2 Kadar Selulosa Asetat dan Derajat substitusi (DS)	45
3.4.3 Uji Daya Serap Air	46
3.4.4 Uji Biodegradabilitas Membran	47
3.4.5 Uji Kuat Tarik Membran	48
3.4.6 Uji Elongasi Membran.....	48
3.4.7 Analisis Gugus Fungsi Membran	49
3.4.8 Analisis Struktur Permukaan	50
3.5 Variabel Penelitian	50

3.6 Jadwal Penelitian	52
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Preparasi Kulit Pisang Kepok.....	56
4.2 Hasil Pembuatan Selulosa Kulit Pisang Kepok	56
4.2.1 Uji Kadar Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin.....	58
4.2.2 Analisis Gugus Fungsi Selulosa Kulit Pisang Kepok.....	60
4.2.3 Analisis Struktur Permukaan Selulosa Kulit Pisang Kepok	62
4.3 Hasil Pembuatan Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok.....	63
4.3.1 Uji Kadar Selulosa Asetat dan Derajat Substitusi	64
4.3.2 Analisis Gugus Fungsi Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok ...	67
4.3.3 Analisis Struktur Permukaan Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	71
4.4 Hasil Pembuatan Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	73
4.4.1 Uji Ketebalan Membran	74
4.4.2 Uji Kuat Tarik Membran	75
4.4.3 Uji Elongasi Membran.....	76
4.4.4 Uji Daya Serap Air Membran.....	78
4.4.5 Uji Biodegradabilitas Membran	80
4.4.6 Analisis Gugus Fungsi Membran	82
4.4.7 Analisis Struktur Permukaan Membran	85
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN 1	92
LAMPIRAN 2.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pisang Kepok (<i>Musa Balbisiana</i>)	19
Gambar 2.2 Struktur Kimia Selulosa.....	22
Gambar 2.3 Reaksi Pembentukan Selulosa Asetat	24
Gambar 2.4 Instrumentasi <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR)	29
Gambar 2.5 Instrumentasi <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Preparasi Kulit Pisang Kepok	37
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pembuatan Selulosa Kulit Pisang Kepok.....	38
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Pembuatan Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	40
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Pembuatan Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	42
Gambar 4.1 Serbuk Kulit Pisang Kepok 60 mesh	56
Gambar 4.2 (a) Selulosa Kulit Pisang Kepok Hasil Delignifikasi Sebelum Pemutihan; (b) Selulosa Kulit Pisang Kepok Setelah Pemutihan	57
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara Pelarut NaOH terhadap Kandungan Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin	59
Gambar 4.4 Spektrum FTIR Selulosa Kulit Pisang Kepok Pada Variasi Konsentrasi Pelarut NaOH (a) 1%; (b) 1,5%; (c) 2%	60
Gambar 4.5 Struktur Permukaan Selulosa Kulit Pisang Kepok Hasil Delignifikasi Variasi Konsentrasi Pelarut NaOH (a) 1%; (b) 1,5% dan (c) 2%	63
Gambar 4.6 Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	64
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Waktu Asetilasi Terhadap Kadar Selulosa Asetat dan Derajat Substitusi Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	66
Gambar 4.8 Spektrum FTIR Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok (a) SA 1% dengan waktu asetilasi 2 jam; (b) SA 1% dengan waktu asetilasi 2,5 jam; (c) SA 1,5% dengan waktu asetilasi 2 jam; (d) SA 1,5% dengan waktu asetilasi 2,5 jam; (e) SA 2% dengan waktu asetilasi 2 jam; dan (f) SA 2% dengan waktu asetilasi 2,5 jam	68

Gambar 4.9 Struktur Permukaan (a) SA 1% dengan waktu asetilasi 2 jam; (b) SA 1% dengan waktu asetilasi 2,5 jam; (c) SA 1,5% dengan waktu asetilasi 2 jam; (d) SA 1,5% dengan waktu asetilasi 2,5 jam; (e) SA 2% dengan waktu asetilasi 2 jam; dan (f) SA 2% dengan waktu asetilasi 2,5 jam.....	72
Gambar 4.10 Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok	73
Gambar 4.11 Grafik Hubungan antara Volume PEG 600 terhadap Ketebalan Membran	74
Gambar 4.12 Grafik Hubungan antara Volume PEG 600 terhadap Kuat Tarik Membran	75
Gambar 4.13 Grafik Hubungan antara Volume PEG 600 terhadap Elongasi Membran Selulosa Asetat	77
Gambar 4.14 Grafik Hubungan antara Volume PEG 600 terhadap Daya Serap Air Membran Selulosa Asetat	79
Gambar 4.15 Perbandingan Biodegradabilitas Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok dengan Membran Antiseptik dari Kombinasi Kitosan dan Kulit Jeruk Nipis	81
Gambar 4.16 Spektrum FTIR Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok Variasi PEG 600 Volume (a) 0 ml; (b) 4 ml; (c) 8 ml	83
Gambar 4.17 Struktur Permukaan Membran Selulosa Asetat dengan Variasi Volume PEG 600 (a) 0 ml; (b) 4 ml; dan (c) 8 ml	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 Bilangan Gelombang dan Gugus Fungsi Selulosa Murni	23
Tabel 2.3 Kandungan Asetil dalam Selulosa Asetat dan Kegunaannya.....	24
Tabel 2.4 Bilangan Gelombang dan Gugus Fungsi Selulosa Asetat	25
Tabel 2.5 Jenis Membran Berdasarkan Fungsinya.....	26
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan dalam Pembuatan Membran Selulosa Asetat	32
Tabel 3.2 Alat yang Digunakan untuk Pengujian Selulosa, Selulosa Asetat dan Membran Selulosa Asetat.....	34
Tabel 3.3 Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Membran Selulosa Asetat.	35
Tabel 3.4 Massa Kulit Pisang Kepok dengan Variasi Konsentrasi Pelarut NaOH	39
Tabel 3.5 Variasi Selulosa Kulit Pisang Kepok dan Waktu Asetilasi.....	41
Tabel 3.6 Massa Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok dengan Variasi Volume PEG 600.....	43
Tabel 3.7 Jadwal Penelitian.....	52
Tabel 4.1 Kadar Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin pada Selulosa Kulit Pisang Kepok Variasi Konsentrasi Pelarut NaOH	58
Tabel 4.2 Hasil Analisis Gugus Fungsi Selulosa Kulit Pisang Kepok	62
Tabel 4.3 Kadar Selulosa Asetat dan Derajat Substitusi Kulit Pisang Kepok.....	65
Tabel 4.4 Gugus Fungsi Selulosa Asetat (SA) Kulit Pisang Kepok 1%	70
Tabel 4.5 Gugus Fungsi Selulosa Asetat (SA) Kulit Pisang Kepok 1,5%	70
Tabel 4.6 Gugus Fungsi Selulosa Asetat (SA) Kulit Pisang Kepok 2%	71
Tabel 4.7 Daya Serap Air pada Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok..	78
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Biodegradabilitas Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok Variasi Volume PEG 600.....	80
Tabel 4.9 Perbandingan Biodegradabilitas Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok dengan Membran Antiseptik dari Kombinasi Kitosan dan Kulit Jeruk Nipis	80

Tabel 4.10 Gugus Fungsi Membran Selulosa Asetat Kulit Pisang Kepok PEG 600
..... 84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Data Penelitian

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR ISTILAH

- Asimetrik : Objek di bagian kanan tidak sama atau mirip dengan objek di bagian kiri gambar, akan tetapi terkesan menunjukkan keseimbangan.
- Biodegradable* : Bahan apapun yang dapat terurai oleh mikroorganisme (seperti bakteri dan jamur) dan berasimilasi dengan lingkungan alam.
- Derajat substitusi : Jumlah rata-rata gugus per anhidroglukosa unit yang disubstitusikan oleh gugus lain.
- Energi Aktivasi : Energi minimum yang dibutuhkan agar reaksi kimia tertentu dapat terjadi.
- Gugus fungsi : Gugus fungsional yang terdapat dalam rantai selulosa adalah gugus hidroksil yang menentukan sifat fisika dan kimia selulosa.
- Hidrofilik : Sifat yang suka air.
- Hidrofobik : Sifat yang tidak suka air.
- Katalis : Zat yang mempercepat laju reaksi dengan tidak mengalami perubahan kimia, dengan cara menurunkan energi aktivasi (E_a).
- Membran : Membran merupakan selaput, kulit tipis, atau lembaran bahan tipis fleksibel atau film, yang bertindak sebagai pemisah selektif antara dua fase karena bersifat semipermeabel.
- Mikrofiltrasi : Salah satu teknologi membran yang menggunakan gaya dorong tekanan rendah sekitar 1 bar dan digunakan untuk memisahkan partikel terlarut yang berukuran antara 0,1 hingga 10 μm .
- Morfologi : Suatu penampakan atau bentuk struktur yang biasanya dapat dilihat secara fisik.

- Selulosa : Senyawa karbohidrat kompleks berupa polisakarida yang tersusun dari beberapa rantai glukosa.
- Selulosa asetat : Suatu senyawa ester dari asam asetat dan selulosa yang berbentuk padatan putih, tidak berasa dan tidak berbau yang diperoleh dari mereaksikan selulosa dengan asam asetat anhidrida dengan bantuan asam sulfat sebagai katalis.
- Sintesis : Sebuah reaksi kimia antara dua atau lebih zat dengan membentuk suatu zat baru.
- Ultrafiltrasi : Proses pemisahan dengan menggunakan membran yang berukuran pori berkisar antara 0,1-0,001 μm (mikron).

DAFTAR SIMBOL

b/v	=	Jumlah gram zat terlarut dalam tiap 100 ml larutan.
v/v	=	Volume suatu zat dalam 100 ml larutan.
μm	=	Mikrometer
\geq	=	Lebih dari sama dengan
Rpm	=	Revolusi per menit
Mpa	=	Megapascal
g/mol	=	Gram per mol
g	=	Gram
cm	=	Centimeter
mm	=	Milimeter
%	=	Persen

DAFTAR SINGKATAN

C_3H_6O	= Aseton
CH_3COOH	= Asam asetat Glisial
$C_4H_6O_3$	= Asam Asetat Anhidrida
$(C_6H_{10}O_5)_n$	= Selulosa
$(C_6H_7O_2(CH_3COO)_3)_x$	= Selulosa Asetat
DS	= Derajat Substitusi
DSC	= <i>Differential Scanning Calorimetry</i>
FTIR	= <i>Fourier Transform Infra Red</i>
H_2O	= Aquades
H_2SO_4	= Asam Sulfat
NaOH	= Natrium Hidroksida
NaOCl	= Natrium Hipoklorit
SA	= Selulosa Asetat
SEM	= <i>Scanning Electron Microscope</i>
PEG	= Polietilen Glikol