

**STUDI AWAL PENGARUH UKURAN PARTIKEL SELULOSA ALGA
HIJAU (*Cladophora sp.*) SEBAGAI PENGUAT BIOPLASTIK PATI
TAPIOKA UNTUK APLIKASI MEDIS**

TUGAS AKHIR

**KARTIKA MEISALINA
123.14.029**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : KARTIKA MEISALINA

NIM : 123.14.029

Tanda Tangan :

Tanggal :

**STUDI AWAL PENGARUH UKURAN PARTIKEL SELULOSA ALGA
HIJAU (*Cladophora sp.*) SEBAGAI PENGUAT BIOPLASTIK PATI
TAPIOKA UNTUK APLIKASI MEDIS**

TUGAS AKHIR

**KARTIKA MEISALINA
123.14.029**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material**

Menyetujui,

Kota Deltamas, 16 Agustus 2018

Pembimbing 1



Dr. rer. nat. Mardiyati, S.Si. M.T.
NIP 197609172010122001

Pembimbing 2



Raden Reza Rizkiansyah, S.T., M.T.
NIP 19920119201804558

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi dan Material



Dr. Eng. Akhmad Ardian Korda, S.T., M.T.

NIP 197412042008011011

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, anugerah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "Studi Awal Pengaruh Ukuran Partikel Selulosa dari Alga Hijau (*Cladophora sp.*) Sebagai penguat Bioplastik Pati Tapioka Untuk Aplikasi Medis". Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Metalurgi dan Material Fakultas Teknik dan Desain Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa selama keberjalanan tugas akhir penulis mendapatkan bantuan dan dari berbagai pihak, Oleh karena itu, Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberi dukungan, bimbingan, dan kesempatan kepada penulis hingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Berikut ucapan terimakasih penulis untuk:

1. Ibu Dr. rer. Nat. Mardiyati sebagai dosen pembimbing 1 dan Raden Reza Rizkiansyah S.T., M.T. yang telah sabar dalam membimbing penulis selama keberjalanan tugas akhir ini.
2. Dr. Eng Akhmad Ardian Korda S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknik Metalurgi dan Material ITS B yang telah mendukung jalannya penelitian tugas akhir ini.
3. Ibu Yesi Aristanti S.Si., M.T selaku dosen wali penulis yang telah mendukung jalannya penelitian tugas akhir ini.
4. Dosen- dosen Teknik Metalurgi dan Material yang telah membagi ilmu dan pelajaran dalam kegiatan perkuliahan selama 4 tahun.
5. Kedua orang tua yang penulis sayangi, Sanusi dan Sri nurhayati yang telah memberikan dukungan, nasihat, dukungan dalam bentuk moril maupun materil, serta doa yang terus dipanjatkan untuk keberhasilan penulisan tugas akhir penulis kali ini.

6. Teman seperjuangan TA Hanif, Aris, dan Ires yang bersama berjuang dan bertahan yang tak mengenal waktu dan Lelah pada saat menyelesaikan tugas akhir di lab polimer.
7. Kak Steven yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian kali ini dengan memberikan saran, ilmu dan pengalamannya serta membuat penulis tertawa dengan candaanya.
8. Kak Silvi, Mba say, dan Kak Daniel yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta membuat penulis senang dengan humornya yang membuat penelitian penulis menjadi menyenangkan.
9. Teman-teman anggota “Green Polymer Lab” 2018 ka ainun, ka ikhsan, ka rangga, ka akbar, way, onny, kak soni, kak beta dan teman-teman lab lainnya yang membantu penulis menjalani keseharian di lab polimer.
10. Debra, Thea, Monik, Silvia yang telah menemani penulis menjalani masa perkuliahan selama 4 tahun ini sehingga penulis memiliki kenangan indah yang tak terlupakan.
11. Teman-teman seperjuangan TMM 14 yang telah memberikan dukungan serta cerita dan kenangan indah selama masa perkuliahan.
12. Seluruh masa HIMATAMA ITSB atas doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Pihak- pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Bandung, 16 Agustus 2018

Penulis,
Kartika Meisalina

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kartika Meisalina
NIM : 123.14.029
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Studi Awal Pengaruh Ukuran Partikel Selulosa dari Alga Hijau (*Cladophora sp.*) Sebagai penguat Bioplastik Pati Tapioka Untuk Aplikasi Medis”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(.....)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PENGANTAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Bioplastik	5
2.2 Kantong Darah	5
2.2.1 Jenis-Jenis Kantong Darah.....	6
2.2.2 Sifat-Sifat Kantong Darah.....	11
2.2.3 Pengujian steam	12
2.3 Pati.....	13
2.4 Selulosa	17
2.3.1 Gelatinisasi.....	15
2.4.1 Mikrokristalin selulosa (MCC)	18
2.3.1 Ekstraksi Selulosa Dengan Perlakuan Basa	19
2.3.2 Ekstraksi Selulosa Dengan Pelakuan Asam	21
2.5 Alga Hijau <i>Cladophora sp.</i>	22
2.6 Metode <i>Chesson-Datta</i>	23
2.7 <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA)	25
2.8 <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Diagram Alir Percobaan.....	28
3.2 Persiapan Alga <i>Cladophora sp.</i>	29
3.3 Pengujian Kandungan Protein.....	29
3.4 Pengujian Kandungan Abu	30
3.5 Pengujian Kandungan Lipid.....	30
3.6 Perlakuan Basa	31
3.7 Acid Treatment.....	31
3.8 Bleaching H ₂ O ₂	32
3.9 Hidrolisis Asam.....	32

3.10 Dialisis	33
3.11 Pengujian Analisis Ukuran Partikel	33
3.12 Pengujian FT-IR.....	33
3.13 Pembuatan Bioplastik Pati Tapioka Berpenguat Selulosa	34
3.14 Pengujian Sifat Mekanik.....	35
3.15 Pengujian Steam.....	37
BAB 4 ANALISIS HASIL PERCOBAAN.....	38
4.1 Kandungan kimia Alga <i>Cladophora sp.</i>	38
4.1.1 Pengaruh Perlakuan Basa Terhadap Selulosa	38
4.1.2 Pengaruh Perlakuan Asam Terhadap selulosa	41
4.1.3 perlakuan bleaching terhadap alga hijau cladophora sp.....	42
4.2 Analisis Ukuran Partikel Selulosa.....	43
4.3 Analisis Pengujian tarik Bioplastik Pati Tapioka Berpenguat Selulosa...	44
4.4 Analisis Pengujian Steam.....	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas kantong darah.....	7
Tabel 2.2 Kapasitas kantong darah.....	9
Tabel 2.3 Kapasitas kantong darah.....	10
Tabel 2.4 Kapasitas kantong darah.....	11
Tabel 4.1 Data hasil alkalisasai cladophora.....	38
Tabel 4.2 Hasil pengujian tarik dari bioplastik pati berpenguat selulosa.....	45
Tabel 4.3 Persentase swelling setelah pengujian sterilisasi.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Produksi bioplastik dunia dengan berbagai variasi	5
Gambar 2.2 Single blood bag.....	7
Gambar 2.3 Double blood bag	8
Gambar 2.4 Triple Blood Bags	10
Gambar 2.5 Quadraple Blood Bags	11
Gambar 2.6 Hasil SEM pati : (a) kentang, (b) gandum, (c) sorgum, (d) jagung .	13
Gambar 2.7 Skema susunan amilosa dan amiopektin di dalam granula pati	14
Gambar 2.8 Struktur amilosa dan amiopektin	15
Gambar 2.9 Mekanisme gelatinisasi dan retrodegradasi.....	16
Gambar 2.10 Struktur dari selulosa.....	17
Gambar 2.11 Selulosa dalam dinding sel.....	18
Gambar 2.12 Ilustrasi proses Basa	20
Gambar 2.13 Tahapan hidrolisis	22
Gambar 2.14 Alga Hijau <i>Cladophora sp.</i>	23
Gambar 2.15 Diagram alir metode fraksinasi lignoselulosa Chesson-Datta.....	24
Gambar 2.16 Mekanisme <i>Particle Size Analyzer</i>	26
Gambar 2.17 Mekanisme <i>Fourier Transform Infra Red</i>	27
Gambar 3.1 Diagram alir percobaan	28
Gambar 3.2 Mesin pengujian PSA.....	33
Gambar 3.3 Alat FTIR Shimadzu Prestige 21	34
Gambar 3.4 Cetakan pembuatan bioplastik menggunakan metode solution casting	35
Gambar 3.5 Sampel uji tarik dengan grip	35
Gambar 3.6 Alat Tension RTF-1310	36
Gambar 4.1 Kandungan selulosa saat perlakuan basa	39
Gambar 4.2 Kandungan alga pada saat perlakuan basa	40
Gambar 4.3 Spektrum FT-IR dengan rentang 4500-450	41
Gambar 4.4 Perubahan kandungan alga seiring dengan proses perlakuan asam .	42
Gambar 4.5 Kandungan selulosa seiring perubahan perlakuan asam	42
Gambar 4.6 Selulosa hasil bleaching	43
Gambar 4.7 Ukuran partikel selulosa alga <i>cladophora sp.</i>	44
Gambar 4.8 Grafik uji tarik bioplastik pati berpenguat selulosa	45
Gambar 4.9 Ilustrasi terbentuknya ikatan hidrogen selulosa dan pati	46
Gambar 4.10 Ilustrasi pemotongan fibril selulosa sehingga ikatan hidrogen berkurang.....	46
Gambar 4.11 Ilustrasi peningkatan ikatan hidrogen antara pati dan selulosa.....	47
Gambar 4.12 Grafik modulus elastisitas bioplastik pati berpenguat selulosa.....	48
Gambar 4.13 Grafik presentase elongasi bioplastik pati berpenguat selulosa	48
Gambar 4.14 Visualisasi bioplastik sebelum dan sesudah pengujian steam.....	50

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Persen N blanko	30
Persamaan 3.2 Kekuatan tarik.....	36
Persamaan 3.3 Persen elongasi ketika patah	36
Persamaan 3.4 Modulus elastisitas.....	37