

**PEMANFAATAN LIMBAH KERAGINAN RUMPUT LAUT
MENJADI PLASTIK *BIODEGRADABLE***

SKRIPSI



Oleh:

EGINTA MAROVID TARIGAN
NPM 19034010039

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2024**

**PEMANFAATAN LIMBAH KERAGINAN RUMPUT LAUT
MENJADI PLASTIK *BIODEGRADABLE***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa
Timur**



OLEH

EGINTA MAROVID TARIGAN
NPM. 19034010039

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

SURABAYA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN LIMBAH KERAGINAN RUMPUT LAUT MENJADI
PLASTIK BIODEGRADABLE**

Disusun Oleh:

EGINTA MAROVID TARIGAN
NPM. 19034010039

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah

Menyetujui,

PEMBIMBING

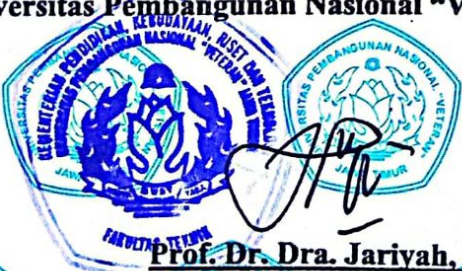

Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST., MT.

NIPPPK. 19750717 202121 1 007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
PEMANFAATAN LIMBAH KERAGINAN RUMPUT LAUT MENJADI
PLASTIK BIODEGRADABLE

Disusun Oleh:

EGINTA MAROVID TARIGAN
NPM. 19034010039

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada **Jurnal Serambi Engineering (Terakreditasi SINTA 4)**
Volume 9, Nomor 1, Januari 2024


Menyetujui,

PEMBIMBING



Dr. Okik Hendriyanto C., S.T., M.T.
NIPPK. 19750717 202121 1 007

TIM PENGUJI

1. Ketua



Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP. 19600401 198803 1 001

2. Anggota


Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

**PEMANFAATAN LIMBAH KERAGINAN RUMPUT MENJADI PLASTIK
BIODEGRADABLE**

Disusun Oleh:

EGINTA MAROVID TARIGAN
NPM. 19034010039

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 21 Mei 2024

TIM PENILAI

KETUA

ANGGOTA

Dr. Ir. Munawar Ali, M.T.
NIP. 19600401 198803 1 001

Raden Kokoh Haryo P., S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eginta Marovid Tarigan
NPM : 19034010039
Fakultas : Teknik dan Sains
Program Studi : Teknik Lingkungan
Email : egintamrvd3n@gmail.com
Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Kerajinan Rumput Laut menjadi Plastik
Biodegradable

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 24 Mei 2024

Yang Menyatakan



(Eginta Marovid Tarigan)

CURICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI					
Nama Lengkap	Eginta Marovid Tarigan				
Fakultas/Program Studi	Teknik/Teknik Lingkungan				
NPM	19034010039				
TTL	Lubuk Pakam, 30 Maret 2000				
Alamat	Jalan STM No. 59 Lubuk Pakam				
Telepon	0821-3228-1003				
Email	egintamrvd3n@gmail.com				
PENDIDIKAN					
No.	Jenjang Pendidikan	Institusi	Tahun		Keterangan
			Masuk	Lulus	
1	SD	SD RK Serdang Murni Lubuk Pakam	2006	2012	
2	SMP	SMP Negeri 1 Lubuk Pakam	2012	2015	
3	SMA	SMA Swasta Budi Mulia Pematang Siantar	2015	2018	IPA
4	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur	2019	2024	Teknik Lingkungan
TUGAS AKADEMIK					
No.	Tugas/Kegiatan	Judul/ Tempat		Tahun	
1	Tugas Perancangan	Instalasi Pengolahan Air Minum Sumber Air Baku : Air Sungai		2022	
		Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pengolahan Daging			
2	Kerja Praktik	PT Makmur Berkah Amanda, Tbk (Kawasan Industri Safe 'n' Lock)		2022	
3	Luaran Kuliah Kerja Nyata	Penyuluhan Penerapan Sanitasi dan Kesehatan Lingkungan Hunian Demi Keberlanjutan Lingkungan		2022	
4	Skripsi	Pemanfaatan Limbah Keraginan Rumput Laut menjadi Plastik <i>Biodegradable</i>		2024	
IDENTITAS ORANG TUA					
Nama Lengkap	Arusda Tarigan, SE				
Alamat	Jalan STM No. 59 Lubuk Pakam				
Pekerjaan	Pensiunan BUMN				
Telepon	0823-6355-0957				

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Keraginan Rumput Laut Menjadi Plastik *Biodegradable*” ini dengan baik dan benar. Dalam penyusunan laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen Wali yang telah memberi dukungan dalam proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Okik Hendriyanto Cahyonugroho, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Munawar Ali, MT. dan Bapak Raden Kokoh Haryo P., ST., MT. selaku Dosen Penguji yang telah memberi masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Orang Tua dan Keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Lingkungan Angkatan 26 yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini telah diusahakan semaksimal mungkin, namun sebagaimana manusia biasa tentu masih terdapat kesalahan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Terima kasih.

Surabaya, Mei 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengerjaan skripsi ini juga tidak lepas dari peran berbagai pihak. Maka dari itu penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak, Mamak, Kak Ua dan Abang yang selalu memberi doa, dukungan dan semangat dalam proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Seluruh keluarga yang sering mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis baik keluarga Tarigan maupun Barus.
3. Bunda Prita dan Mas Wildan selaku Pemilik Kos serta Mas Sulis selaku Penjaga Kos KosanHub-C yang selalu memberi pelayanan terbaik dan tak jarang memberi makanan kepada penghuni kos.
4. Keluarga besar Amiroh Geng : Andre, Bulang, Kenneth, Petrus serta tamu tetap amiroh : Acek dan Tompo yang selalu memberi hiburan serta membantu dan mendukung setiap proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
5. Abang, Kakak dan Teman-teman yang memberi dukungan selama saya di Surabaya : ABISS, Alfa Omega, Futsal Asamuba-Naposo, Permata GBKP Rg. Surabaya, Sumut Bermartabat, TL-26 Asek dan Takbedbois.

Semoga seluruh doa, dukungan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi Berkat bagi semua pihak. Terima Kasih.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
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 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Limbah Industri.....	5
2.1.2 Limbah Keraginan Rumput Laut	6
2.1.3 <i>Biodegradable</i>	6
2.1.4 Plastik <i>Biodegradable</i>	7
2.1.5 Kitosan	8
2.1.6 <i>Plasticizer</i> Sorbitol.....	10
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Polimer Plastik <i>Biodegradable</i>	11
2.2.2 Karakteristik Plastik <i>Biodegradable</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Kerangka Penelitian	16

3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Alat Penelitian.....	18
3.2.2 Bahan Penelitian.....	18
3.3 Prosedur Kerja.....	18
3.3.1 Proses Ekstrak Selulosa	18
3.3.2 Proses Pembuatan Bioplastik	20
3.4 Variabel	22
3.4.1 Variabel Terikat	22
3.4.2 Variabel Bebas	22
3.5 Analisis Data	23
3.5.1 Uji Kuat Tarik & Elongasi	23
3.5.2 Uji Ketahanan Air	23
3.5.3 Uji Biodegradasi.....	24
3.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.7 Rancangan Anggaran Biaya Penelitian.....	26
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 27
4.1 Uji Karakteristik Plastik Biodegradable	28
4.1.1 Uji Kuat Tarik	28
4.1.2 Uji Elongasi.....	31
4.1.3 Uji Biodegradasi.....	34
4.1.4 Uji Ketahanan Terhadap Air	38
4.2 Pengaruh Komposisi terhadap Karakteristik.....	41
4.2.1 Pengaruh Komposisi terhadap Kuat Tarik	42
4.2.2 Pengaruh Komposisi terhadap Elongasi	43
4.2.3 Pengaruh Komposisi terhadap Biodegradasi	44
4.2.4 Pengaruh Komposisi terhadap Daya Serap Air.....	45
4.3 Kondisi Optimum Plastik Biodegradable	45
4.4 Hasil Analisa Statistik Korelasi	47
4.4.1 Hasil Analisa Statistik Kuat Tarik.....	47
4.4.2 Hasil Analisa Statistik Elongasi	48
4.4.3 Hasil Analisa Statistik Biodegradasi.....	49

4.4.4 Hasil Analisa Statistik Daya Serap Air	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN A Data Hasil Analisa.....	59
A.1 Hasil Analisa Kuat Tarik.....	59
A.2 Hasil Analisa Elongasi	60
A.3 Hasil Analisa Biodegradasi	61
A.4 Hasil Analisa Daya Serap Air	62
LAMPIRAN B Perhitungan.....	63
B.1 Perhitungan Uji Biodegradasi.....	63
B.2 Perhitungan Uji Daya Serap Air.....	63
LAMPIRAN C Dokumentasi	64
C.1 Proses Ekstrak Selulosa.....	64
C.2 Proses Pembuatan Bioplastik	65
C.3 Proses Pengujian Biodegradasi.....	65
C.4 Proses Pengujian Uji Daya Serap Air.....	66
LAMPIRAN D Penelitian Terdahulu.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dokumentasi Proses Ekstraksi Selulosa.....	19
Tabel 3.2 Dokumentasi Proses Pembuatan Bioplastik	21
Tabel 3.3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	25
Tabel 3.4 Rancangan Anggaran Biaya Penelitian	26
Tabel 4.1 Hasil Uji Kuat Tarik.....	29
Tabel 4.2 Hasil Uji Elongasi	31
Tabel 4.3 Hasil Analisa Biodegradasi	35
Tabel 4.4 Tabel Analisa Uji Ketahanan terhadap Air	39
Tabel A.1 Data Hasil Analisa Kuat Tarik	59
Tabel A.2 Data Hasil Analisa Elongasi.....	60
Tabel A.3 Data Hasil Analisa Biodegradasi.....	61
Tabel A.4 Data Hasil Analisa Uji Daya Serap Air.....	62
Tabel D.1 Penelitian Terdahulu.....	67
Tabel D.2 Variasi Selulosa dan Bahan Pengisi Penelitian Terdahulu.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Kitosan.....	9
Gambar 2.2 Struktur Molekul Amilopektin	11
Gambar 2.3 Struktur Molekul Selulosa	12
Gambar 2.4 Struktur Hemiselulosa	13
Gambar 2.5 Struktur Molekul Protein	13
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Sketsa Pembuatan Plastik Biodegradable.....	21
Gambar 4.1 Hasil Sampel Plastik Biodegradable.....	28
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Kuat Tarik.....	30
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Elongasi	33
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Biodegradasi	36
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Daya Serap Air	40
Gambar 4.6 Hasil Uji Statistik Kuat Tarik	47
Gambar 4.7 Hasil Uji Statistik Elongasi.....	48
Gambar 4.8 Hasil Uji Statistik Biodegradasi.....	49
Gambar 4.9 Hasil Uji Statistik Daya Serap Air.....	50

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KERAGINAN RUMPUT LAUT MENJADI PLASTIK *BIODEGRADABLE*

EGINTA MAROVID TARIGAN
19034010039

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah keraginan rumput laut sebagai bahan dasar plastik biodegradable dengan menambahkan kitosan dan sorbitol sebagai plasticizer. Limbah keraginan rumput laut diekstraksi untuk memperoleh selulosa yang kemudian dicampur dengan kitosan dan sorbitol dalam variasi tertentu. Karakteristik mekanik, biodegradasi, dan daya serap air dari plastik biodegradable yang dihasilkan dievaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tarik plastik biodegradable berkisar antara 1,68 hingga 2,41 MPa, elongasi berkisar antara 6,9% hingga 20,9%, uji biodegradasi berkisar antara 63,41% hingga 66,55%, dan daya serap air berkisar antara 1,8% hingga 2,37%. Korelasi statistik menunjukkan bahwa penambahan kitosan cenderung memperkuat sifat mekanis dan menghambat biodegradasi serta daya serap air, sedangkan penambahan sorbitol cenderung melemahkan sifat mekanis dan meningkatkan daya serap air. Kondisi optimum plastik biodegradable bervariasi tergantung pada parameter yang diukur, dan karakteristik plastik belum sepenuhnya memenuhi standar yang berlaku. Meskipun demikian, penelitian ini memberikan gambaran tentang potensi dan keterbatasan penggunaan limbah keraginan rumput laut untuk produksi plastik biodegradable.

Kata Kunci: *Plastik Biodegradable, Limbah Keraginan Rumput Laut, Kitosan dan Sorbitol, Karakteristik Mekanik Plastik, Pengelolaan Sampah Plastik*

ABSTRACT

UTILIZATION OF SEAWEED FACILITIES WASTE INTO BIODEGRADABLE PLASTIC

EGINTA MAROVID TARIGAN
19034010039

This research aims to utilize seaweed craft waste as a basic material for biodegradable plastic by adding chitosan and sorbitol as plasticizers. Seaweed craft waste is extracted to obtain cellulose which is then mixed with chitosan and sorbitol in certain variations. The mechanical characteristics, biodegradation and water absorption capacity of the resulting biodegradable plastic were evaluated. The research results showed that the tensile strength of biodegradable plastic ranged from 1.68 to 2.41 MPa, elongation ranged from 6.9% to 20.9%, biodegradation test ranged from 63.41% to 66.55%, and water absorption capacity. ranges from 1.8% to 2.37%. Statistical correlation shows that the addition of chitosan tends to strengthen the mechanical properties and inhibit biodegradation and water absorption, while the addition of sorbitol tends to weaken the mechanical properties and increase the water absorption. The optimum conditions for biodegradable plastic vary depending on the parameters measured, and the characteristics of the plastic do not fully meet applicable standards. Nevertheless, this research provides an overview of the potential and limitations of using seaweed craft waste for the production of biodegradable plastic.

Keywords: *Biodegradable Plastic, Seaweed Craft Waste, Chitosan and Sorbitol, Mechanical Characteristics of Plastic, Plastic Waste Management*