

SKRIPSI

**PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN
MEMANFAATKAN TEPUNG NASI AKING DAN SERAT
LIMBAH DAUN NANAS**



Oleh :

DHANA DEWA BAHARI

1452010100

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2018**

SKRIPSI

**PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN
MEMANFAATKAN TEPUNG NASI AKING DAN SERAT
LIMBAH DAUN NANAS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (ST)

Oleh:

DHANA DEWA BAHARI

NPM.1452010100

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2018**

**PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE DENGAN MEMANFAATKAN
TEPUNG NASI AKING DAN SERAT LIMBAH DAUN NANAS**

Oleh :

DHANA DEWA BAHARI

1452010100

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal:

Menyetujui,
Pembimbing

Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NPT. 3 7507 99 0172 1

Penguji I,

Euis Nurul Hidayah, ST., MT., Ph.D.
NPT. 3 7710 99 0174 1

Penguji II,

Ir. Tuhu Agung R., MT.
NIP. 19620501 198803 1 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NPT. 3 7507 99 0172 1

Penguji III,

M. Mirwan, ST., MT.
NPT. 3 7602 04 0193 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (ST), tanggal:



**Dekan Fakultas Teknik
UPN "Veteran" Jawa Timur**

Ir. Sutiyono, MT.
NIP. 19600713 198703 1 00 1

CURRICULUM VITAE

PENELITI				
1	Nama Lengkap	Dhana Dewa Bahari		
2	NPM	1452010100		
3	Tempat Tanggal Lahir	Sidoarjo, 15 April 1995		
4	Alamat	Tambak Utara Kelurahan Tambak Kemerakan RT 01 RW 01 Krian Sidoarjo		
5	Telp	081338425181		
6	Email	Dhanabahari95@gmail.com		
PENDIDIKAN				
No.	Universitas / Sekolah	Jurusan	Tahun	Keterangan
1	FT UPN "Veteran" Jatim	T.Lingkungan	2014-2018	Lulus
2	SMA Negeri 1 Tarik	IPA	2011-2014	Lulus
3	SMP Negeri 1 Krian	-	2008-2011	Lulus
4	SDN Tambak Kemerakan	-	2002-2008	Lulus
TUGAS AKADEMIK				
No.	Kegiatan	Tempat / Judul	Selesai Tahun	
1	Kuliah Lapangan	PT. Pier Pasuruan, PT. IPMOMI (PJB PAITON), PT. ITDC Nusa Dua Bali, PT. Gapura Liqua Mandiri, PT. Sosro Gianyar	2017	
2	KKN	Desa Gajah, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang	2017	
3	Kerja Praktek	PT. Perkebunan Nusantara X Pabrik Gula Watoetoelis - Sidoarjo	2017	
4	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Gula	2017	
5	Skripsi	Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> dengan Memanfaatkan Tepung Nasi Aking dan Serat Limbah Daun Nanas	2018	
ORANG TUA				
1	Nama	Serka Sudarto		
2	Alamat	Tambak Utara Kelurahan Tambak Kemerakan RT 01 RW 01 Krian Sidoarjo		
3	Pekerjaan	TNI - AL (Marinir)		
4	Telp	081230180904		



Surabaya, Agustus 2018

Dhana Dewa Bahari

ABSTRAK

Plastik menimbulkan problematika yang tak berkesudahan yaitu sampah plastik. Sebagai solusi, plastik (*biodegradable*) adalah plastik yang terdegradasi di alam dalam waktu yang singkat. Penelitian ini mencoba untuk memanfaatkan tepung nasi aking dan serat limbah daun nanas sebagai bahan utama pembuatan bahan baku plastik (*biodegradable*). Pembuatan plastik yaitu dengan mencampur tepung nasi aking, larutan asam asetat 1%, gliserin, dan serat limbah daun nanas, kemudian diaduk dan dipanaskan selama waktu tertentu, dan tahap terakhir adalah pencetakan serta pengeringan hasil. Penelitian dilakukan dengan variabel Rasio bahan antara tepung nasi aking dan serat limbah daun nanas yaitu 10:0, 7:3, 5:5, 3:7 dan 1:9 (gram) dan waktu pengadukan yaitu 60, 70, 80, 90 dan 100 (menit), untuk mengetahui kondisi proses yang optimal agar diperoleh plastik dengan kuat tarik, elongasi dan biodegradasi yang besar. Menggunakan 10 gram tepung nasi aking tanpa penambahan campuran serat limbah daun nanas (10:0), 10 ml asam asetat 1%, gliserin 2,5 ml dan 150 ml aquades diperoleh kondisi optimal dengan menggunakan suhu 80°C, kecepatan pengadukan 300 rpm dan waktu pengadukan 60 menit menggunakan *magnetic stirrer*. Menggunakan kondisi tersebut diperoleh plastik dengan kuat tarik 6,79 Mpa, elongasi 20,16% dan nilai biodegradasi dengan media air sumur dan EM-4 selama 15 hari diperoleh 70%.

Kata kunci: Plastik *biodegradable*, tepung nasi aking, serat limbah daun nanas

ABSTRACT

Plastics cause endless problems, namely plastic waste. As a solution, plastic (biodegradable) is plastic that is degraded in nature in a short time. This research tries to utilize the aking rice flour and pineapple leaf waste fiber as the main ingredient in making plastic raw materials (biodegradable). The manufacture of plastics is by mixing aking rice flour, 1% acetic acid solution, glycerin, and pineapple leaf waste fiber, then stirring and heating for a certain time, and the last step is printing and drying the results. The research was carried out by the Rasio of the material between the aking rice flour and the pineapple leaf waste fiber that is 10: 0, 7: 3, 5: 5, 3: 7 and 1: 9 (grams) and stirring time ie 60, 70, 80, 90 and 100 (minutes), to determine the optimal process conditions in order to obtain a plastic with a large tensile strength, elongation and biodegradation. Using 10 grams of aking rice flour without the addition of a mixture of pineapple leaf waste fiber (10: 0), 10 ml of 1% acetic acid, 2,5 ml glycerin and 150 ml of distilled water obtained optimal conditions using a temperature of 80°C, stirring speed of 300 rpm and stirring time 60 minutes using magnetic resistance. Using these conditions plastic obtained with tensile strength of 6,79 Mpa, elongation of 20,16% and biodegradation value with well water and EM-4 media for 15 days obtained 70%.

Keywords: Biodegradable plastic, aking rice flour, pineapple leaf waste fiber

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pembuatan Plastik *Biodegradable* dengan Memanfaatkan Tepung Nasi Aking dan Serat Limbah Daun Nanas”** sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Esa, karena berkat berkah dan rahmat-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.
2. Bapak Serka Sudarto dan Ibu Suminingsih, S.Pd.SD. sebagai orang tua saya terimah kasih atas dukungan baik moril maupun materil serta doa yang telah diberikan.
3. Ir. Sutiyono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Okik Hendriyanto C., ST, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing dengan sabar hingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
5. Dr. Ir. Munawar Ali, MT. selaku Kepala Laboratorium Lingkungan Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Bapak/Ibu dosen dan staf Program Studi Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu saya untuk dapat melaksanakan penulisan skripsi dalam studi.

7. Drs. Siswanto, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Fisika Material Departemen Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UNAIR, yang telah membantu dalam uji mekanika (kuat tarik dan elongasi).
8. Terimah kasih kepada teman-teman mahasiswa khususnya angkatan 2014 serta semua pihak yang telah membantu dan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Akhir kata penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila di dalam penyusunan laporan skripsi ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, Agustus 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.4. Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Dasar Teori Plastik	5
2.1.1. Plastik Konvensional	6
2.1.2. Plastik Mudah Terurai (<i>Biodegradable</i>)	6
2.2. Jenis Plastik <i>Biodegradable</i>	8
2.3. Zat Aditif	9
2.3.1. Kitosan	9
2.3.2. <i>Plasticizer</i>	10
2.4. Asam Asetat	12
2.5. Pati	12
2.6. Selulosa	14
2.7. Uji Mekanik (Kuat Tarik dan Elongasi)	15
2.8. Biodegradasi	17

2.9. Hasil Penelitian yang Sudah Dilakukan	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Kerangka Penelitian	20
3.2. Alat dan Bahan	21
3.2.1. Alat yang Digunakan	21
3.2.2. Bahan Penelitian	21
3.3. Cara Kerja	21
3.4. Variabel	23
3.4.1. Variabel Terikat	23
3.4.2. Variabel Bebas	24
3.5. Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Kuat Tarik	25
4.2. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Elongasi	28
4.3 Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Massa Bioplastik	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN A HASIL ANALISIS	A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	B-1
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	C-1
LEMBAR PENDUKUNG DAN ASISTENSI	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Statistika Sampah di Indonesia	1
Tabel 3.1. Rasio Bahan Tepung Nasi Aking dan Serat limbah Daun Nanas	22
Tabel 3.2. Variabel Rasio Bahan Tepung Nasi Aking dan Serat limbah Daun Nanas	23
Tabel 4.1. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Kuat Tarik	25
Tabel 4.2. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Elongasi	28
Tabel 4.3. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Massa Bioplastik	32
Tabel A.1. Data Hasil Uji Kuat Tarik dan Elongasi Sampel Bioplastik	A-1
Tabel A.2. Data Hasil Uji Biodegradasi Massa Bioplastik Hari Ke- 5, Hari Ke- 10, dan Hari Ke- 15	A-2
Tabel B.1. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Kuat Tarik ...	B-3
Tabel B.2. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Elongasi	B-4
Tabel B.3. Pengaruh Rasio Bahan dan Waktu Pengadukan Terhadap Massa Bioplastik	B-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Reaksi Fermentasi PLA	6
Gambar 2.2. Mekanisme Reaksi Polimersasi Adisi	7
Gambar 2.3. Reaksi Pembentukan Polietena	7
Gambar 2.4. Reaksi Pembentukan Poli Isoprena	7
Gambar 3.1. Diagram Kerangka Penelitian	20
Gambar 4.1. Hubungan Antara Waktu Pengadukan (Menit) dengan Kuat Tarik (Mpa) Pada Berbagai Rasio Bahan	27
Gambar 4.2. Hubungan Antara Waktu Pengadukan (Menit) dengan Elongasi (%) Pada Berbagai Rasio Bahan	30
Gambar 4.3. Hubungan Antara Waktu Pengadukan (Menit) dengan Massa Bioplastik Hari Ke- 5 (gram) Pada Berbagai Rasio Bahan	33
Gambar 4.4. Hubungan Antara Waktu Pengadukan (Menit) dengan Massa Bioplastik Hari Ke- 10 (gram) Pada Berbagai Rasio Bahan	34
Gambar 4.5. Hubungan Antara Waktu Pengadukan (Menit) dengan Massa Bioplastik Hari Ke- 15 (gram) Pada Berbagai Rasio Bahan	35
Gambar C.1. Proses Penghalusan Nasi Aking Menjadi Tepung dengan <i>Blender</i>	C-1
Gambar C.2. Pengayakan Nasi Aking dengan Ayakan Ukuran Partikel 80 Mesh	C-1
Gambar C.3. Perendaman Serat Limbah Daun Nanas Selama 2 Hari	C-2
Gambar C.4. Pengerokan Serat Limbah Daun Nanas	C-2
Gambar C.5. Serat Limbah Daun Nanas Dicacah	C-3
Gambar C.6. Penghalusan Serat Limbah Daun Nanas dengan <i>Blender</i>	C-3
Gambar C.7. Pemasakan Hasil <i>Blender</i> Serat Limbah Daun Nanas dengan Kain	C-4

Gambar C.8. Setelah Dikeringkan Diayak dengan Ayakan Ambil Serat yang Diatas Ayakan	C-4
Gambar C.9. Zat Adiktif yang Digunakan Gliserin	C-5
Gambar C.10. Zat Adiktif yang Digunakan Asam Asetat 99%	C-5
Gambar C.11. Pembuatan Bioplastik dengan <i>Hotplate Magnetic Stirer</i>	C-6
Gambar C.12. Bioplastik Dicetak dengan <i>Plexyglass</i>	C-6
Gambar C.13. Bioplastik yang Sudah Kering	C-7
Gambar C.14. Bioplastik Dipotong Berbentuk Seperti Sendok Es Krim Sebelum Diuji Kuat Tarik dan Elongasi	C-7
Gambar C.15. Alat Cetak Sampel Bioplastik Sebelum Uji Kuat Tarik dan Elongasi	C-8
Gambar C.16. Uji Kuat Tarik dan Elongasi dengan Alat <i>Autograph</i>	C-8
Gambar C.17. Uji Biodegradasi Sampel Bioplastik dengan EM-4 Untuk Tanama	C-9
Gambar C.18. Biodegradasi Massa Bioplastik Hari Ke- 5	C-9
Gambar C.19. Biodegradasi Massa Bioplastik Hari Ke- 10	C-10
Gambar C.20. Biodegradasi Massa Bioplastik Hari Ke- 15	C-10