

**PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN
MEMANFAATKAN KITOSAN LIMBAH KULIT
UDANG DAN PATI SINGKONG DENGAN
VARIASI PATI DAN GLISEROL**



**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**SARI TILAWATI
0612 3040 1049**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN
MEMANFAATKAN KITOSAN LIMBAH KULIT
UDANG DAN PATI SINGKONG DENGAN
VARIASI PATI DAN GLISEROL**

OLEH:

**SARI TILAWATI
0612 3040 1049**

Pembimbing I, Palembang, Juni 2015 PembimbingII,

**Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIP 196711191993032003**

**AdiSyakdani, S.T., M.T.
NIP196904111992031001**

KetuaJurusan

**Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP 196607121993031003**

ABSTRAK

PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN MEMANFAATKAN KITOSAN LIMBAH KULIT UDANG DAN PATI SINGKONG DENGAN VARIASI PATI DAN GLISEROL

Sari Tilawati, 2015, 80 Halaman, 21 Tabel, 17 Gambar, 4 Lampiran

Plastik *biodegradable* berbahan pati singkong dan kitosan limbah kulit udang telah di buat dengan penambahan variasi pati singkong dan gliserol. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kadar pati dan gliserol terhadap sifat fisik dan mekanik plastik *biodegradable*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahap persiapan bahan, pencampuran pati singkong, kitosan dan gliserol, pemanasan dengan suhu 60°C, pengeringan dengan oven pada suhu 60°C, pencetakan di atas cetakan kaca dan menganalisa plastik *biodegradable*. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji biodegradasi, uji kuat tarik (*tensile strenght*), ketahanan air (*swelling*), dan titik leleh (*melting point*). Penelitian ini dilakukan dengan melakukan dua variabel bebas yaitu variasi komposisi pati (8 gr, 9 gr, dan 10 gr) dan komposisi gliserol (10%, dan 20%). Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu kehancuran terbaik pada sampel plastik dengan komposisi pati tanpa kitosan, uji kuat tarik tertinggi 0,650 kg/second, penyerapan air tertinggi 57,32% dan titik leleh tertinggi 258°C.

Kata kunci: kitosan, pati singkong, plastik *biodegradable*

ABSTRACT

MANUFACTURED OF BIODEGRADABLE PLASTIC BY UTILIZING SHRIMP SHELL WASTE CHITOSAN AND CASSAVA STARCH WITH STARCH AND GLYCEROL VARIATION

Sari Tilawati, 2015, 80 page, 21 Table, 17 Picture, 4 Attachment

Biodegradable plastic of cassava starch and shrimp shell waste chitosan was made with the addition of starch and glycerol variation. The purpose of this research was to know the effect of the addition of starch and glycerol to the physical and mechanical biodegradable plastic. The method in this research was the preparation of materials, mixture of cassava starch, chitosan and glycerol, heating with temperature 60°C, drying with oven with temperature 60°C, printing on the glass mold and analyzing biodegradable plastic. The test in this research was biodegradation test, tensile strength, swelling test and melting point test. This research was used two open variable, composition variation of starch (8 gr, 9 gr and 10 gr) and composition variation of glycerol (10% and 20%). The result of this research, the best degradation was composition of starch without chitosan plastic, the highest tensile strength test was 0,650 kg/second, the highest swelling test was 57,32% and the highest melting point was 258°C.

Key words: chitosan, cassava starch, biodegradable plastic

Motto

“Ketika hatimu terlalu berharap kepada seseorang maka Allah timpakan ke atas kamu pedihnya sebuah pengharapan, supaya kamu mengetahui bahwa Allah sangat mencemburui hati yang berharap selain Dia. Maka Allah menghalangimu dari perkara tersebut agar kamu kembali berharap kepada-Nya” (Imam Syafi’i).

“Bukan bahagia yang menjadikanmu Bersyukur, tetapi Bersyukur yang menjadikanmu bahagia”

*“Your Dream Is Your Future”
(Ulya Isnaini)*

Kupersembahkan untuk:

❖ Ayah , Ibu dan Keluargaku

❖ Dosen pembimbingku

❖ Teman-teman angkatan 2012

❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga Laporan Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Udang dan Pati Singkong sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik *Biodegradable* dengan Variasi Kitosan dan Gliserol” dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini disusun berdasarkan studi pustaka dan penelitian yang dilakukan pada Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dari tanggal 09 Maret sampai 18 April 2015. Laporan Akhir merupakan salah satu tugas yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan Diploma III (D3) di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. RD. Kusumanto, S.T, M.M., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Zulkarnain, S.T, M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan memberi masukan dalam penulisan Laporan Akhir.
5. Adi Syakdani, S.T, M.T., selaku Pembimbing II yang juga telah membimbing dan memberi masukan dalam penulisan Laporan Akhir.
6. Ir. Erwana dewi, M. Eng, selaku Kepala Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Fatria, M.T., selaku kasie Laboratorium Kimia Fisika.
8. Yulisman, S.Kom, selaku Teknisi Laboratorium Kimia Fisika dan Polimer yang senantiasa membantu dan mengarahkan selama penelitian.

9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Staf Pengajar, Staf Administrasi dan Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia.
10. Sahabat-sahabat KIB tahun 2012 yang banyak membantu.
11. Rekan-rekan penelitian di Laboratorium Kimia Fisika.
12. Dan orang-orang yang berjasa yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat memberi manfaat.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	Hal iii
ABSTRACT	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang	1
1.2 TujuanPenelitian	4
1.3 Manfaatpenelitian	5
1.4 RumusanMasalah	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Plastik	6
2.2 Polimer	13
2.3 <i>Biodegradable</i>	18
2.4 KulitUdang	20
2.5 Singkong	27
2.6 Gliserol	30
2.7 Air (H ₂ O)	32
2.8 NatriumHidroksida (NaOH)	33
2.9 AsamKlorida (HCl)	34
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 WaktudanTempatPenelitian	36
3.2 AlatdanBahan	36
3.3 Perlakuan danRancanganPenelitian	36
3.4 ProsedurPenelitian	37
3.5 ProsedurPengujianSampel	39
3.6 Diagram ProsedurPenelitian	42
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	63
4.2 Pembahasan	64

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Plastik-PlastikKomoditi.....	8
2. Plastik-PlastikTeknik yang Utama	9
3. Plastik-Plastik <i>Thermoset</i> yang Utama.....	9
4. ContohdariJenis-JenisPolimerAlam	15
5. PerbedaanPolimerTermoplastikdanTermosetting.....	18
6. Data Komposisi Kulit Udang.....	21
7. Produksi Udang Windu.....	22
8. Produksi Udang <i>Vaname</i>	22
9. KomposisiUbi/Singkong (per 100 gram Bahan)	28
10. Produksi Singkong di Sumatera Selatan.....	29
11. Sifat Fisik Gliserol.....	30
12. Sifat-Sifat Fisik pada Air (H ₂ O)	31
13. Sifat-SifatFisikaNatriumHidroksida (NaOH).....	34
14. Sifat-SifatFisikapadaAsamKlorida (HCl).....	35
15. SampelPlastik <i>Biodegradable</i>	39
16. KetebalanSampelUtama	43
17. KetebalanSampelPembanding	43
18. HasilUji Biodegradasi.....	44
19. HasilUjiKuatTarik 90° (<i>Tensile Strength</i>)	47
20. HasilUjiKetahanan Air (<i>Swelling</i>).....	47
21. HasilUjiTitikLeleh (<i>Melting Point</i>).....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Spesimen-Spesimen Uji Plastik Khas untuk Mengukur Kekuatan Tensil dan Impak	11
2. Instrumen untuk Melakukan Pengujian Tensil, Kompresi, Pengujian Penggantung dan Pengujian Kelenturan	12
3. Bentuk Struktur Bercabang Termoplastik	16
4. Bentuk Struktur Ikatan Silang Polimer Termosetting	17
5. Proses Terurainya Plastik	18
6. Struktur <i>Chitin</i>	23
7. Struktur <i>Chitosan</i>	24
8. Struktur Gliserol	31
9. Ikatan Hidrogen dalam Air	33
10. Diagram Prosedur Penelitian	42
11. Grafik Hasil Uji Kuat Tarik	58
12. Grafik Uji Ketahanan Air (% <i>Swelling</i>)	59
13. Grafik Hasil Uji Titik Leleh (<i>Melting Point</i>)	61
14. Proses Pembuatan Kitosan dari Limbah Kulit Udang	71
15. Proses Pembuatan Tepung Tapioka dari Pati Singkong	72
16. Proses Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	73
17. Alat Ukur dan Alat Analisa Plastik <i>Biodegradable</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. LembarPengesahan Data	67
2. UraianPerhitungan.....	69
3. Gambar-Gambar	71
4. lampiranSurat	75

LAMPIRAN DOKUMENTASI PENELITIAN



Kulit Udang



Pencucian



Pengovenan



Penghalusan



Perendaman
NaOH 0,1 M \pm 2 jam



Pengeringan dengan
Oven



Perendaman HCl



Setelah
Dikeringkan



Hasil Penghalusan
(Bubuk Kitosan)

Gambar 14. Proses Pembuatan Kitosan dari Limbah Kulit Udang



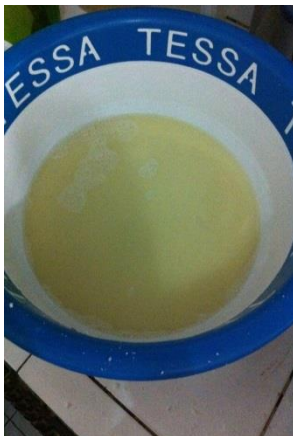
Pencucian



Penghalusan



Pemerasan



Pengendapan



Hasil Endapan



Pengovenan



Setelah dioven
Pati Singkong



Penghalusan

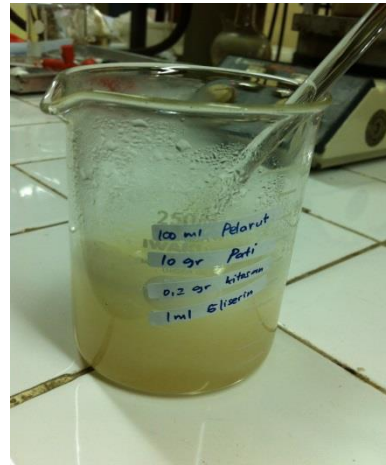


Tepung Tapioka

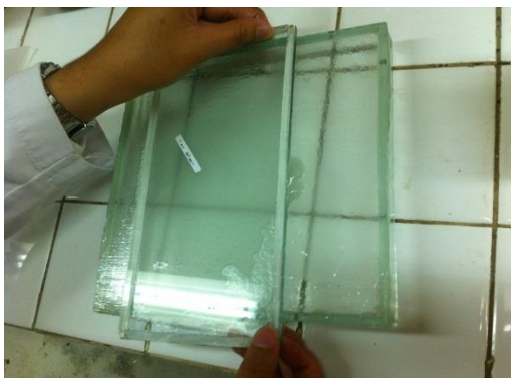
Gambar 15. Proses Pembuatan Tepung Tapioka dari Pati Singkong



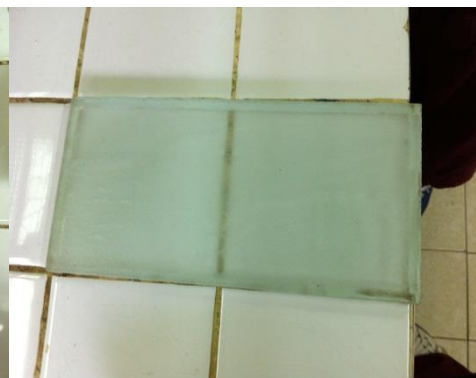
Pemanasan Campuran dengan *Hot Plate*



Campuran yang Sudah Mengental



Pencetakan Plastik



Plastik Sesudah Proses Pengovenan



Plastik *Biodegradable*

Gambar 16. Proses Pembuatan Plastik *Biodegradable*



Alat Uji Kuat Tarik 90° (*Tensile Strength*)



Alat Uji Titik Leleh (*Melting Point*)



Jangka Sorong



Uji Biodegradasi



Uji Ketahanan Air

Gambar 17. Alat Ukur dan Alat Analisa Plastik *Biodegradable*

PERHITUNGAN

1. Perhitungan Pembuatan Larutan NaOH 0,1 M dalam 500 mL

$$\begin{aligned} \text{gr} &= M \times V \times Bm \\ &= 0,1 \text{ M} \times 0,5 \text{ L} \times 40 \text{ gr/mol} \\ &= 2 \text{ gr} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Pengenceran HCl 0,1 M dalam 500 mL

$$\begin{aligned} M &= \frac{\rho \times \% \times 1000}{Bm} \\ &= \frac{1,19 \times 0,37 \times 1000}{36,5} \\ &= 12,06 \text{ M} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 0,1 \text{ M} \times 500 \text{ mL} &= 12,06 \text{ M} \times V_2 \\ V_2 &= \frac{50}{12,06} \\ &= 4,15 \text{ mL} \end{aligned}$$

3. Perhitungan mL gliserol

$$\text{Densitas gliserol} = 1,261 \text{ gr/cm}^3$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

$$\text{mL gliserol sampel 1} = \frac{10}{100} \times 8 \text{ gr} = 0,8 \text{ gr} \times 1,261 \text{ gr/cm}^3 = 1,00 \text{ mL}$$

$$\text{mL gliserol sampel 2} = \frac{20}{100} \times 8 \text{ gr} = 1,6 \text{ gr} \times 1,261 \text{ gr/cm}^3 = 2,01 \text{ mL}$$

$$\text{mL gliserol sampel 3} = \frac{10}{100} \times 9 \text{ gr} = 0,9 \text{ gr} \times 1,261 \text{ gr/cm}^3 = 1,13 \text{ mL}$$

$$\text{mL gliserol sampel 4} = \frac{20}{100} \times 9 \text{ gr} = 1,8 \text{ gr} \times 1,261 \text{ gr/cm}^3 = 2,27 \text{ mL}$$

$$\text{mL gliserol sampel 5} = \frac{10}{100} \times 10 \text{ gr} = 1 \text{ gr} \times 1,261 \text{ gr/cm}^3 = 1,26 \text{ mL}$$

$$\text{mL gliserol sampel 6} = \frac{20}{100} \times 10 \text{ gr} = 2 \text{ gr} \times 1,261 \text{ gr/cm}^3 = 2,52 \text{ mL}$$

4. Perhitungan Persen Ketahanan Air (*Swelling*)

$\% \text{ Ketahanan Air (Swelling) = } \frac{W_t - W_o}{W_t} \times 100\%$

Ket:

Wt = Beratsetelahdirendam (gr)

Wo = Beratawal (gr)

(Sumber: ITS, 2010)

$$\text{Sampel 1} = \frac{(0,785 \text{ gr} - 0,335 \text{ gr})}{0,785 \text{ gr}} \times 100\% = 57,32\%$$

$$\text{Sampel 2} = \frac{(0,903 \text{ gr} - 0,410 \text{ gr})}{0,903 \text{ gr}} \times 100\% = 54,59\%$$

$$\text{Sampel 3} = \frac{(0,703 \text{ gr} - 0,371 \text{ gr})}{0,703 \text{ gr}} \times 100\% = 47,22\%$$

$$\text{Sampel 4} = \frac{(0,913 \text{ gr} - 0,498 \text{ gr})}{0,913 \text{ gr}} \times 100\% = 45,45\%$$

$$\text{Sampel 5} = \frac{(0,512 \text{ gr} - 0,277 \text{ gr})}{0,512 \text{ gr}} \times 100\% = 45,89\%$$

$$\text{Sampel 6} = \frac{(0,852 \text{ gr} - 0,485 \text{ gr})}{0,852 \text{ gr}} \times 100\% = 43,07\%$$

$$\text{Sampel 7} = \frac{(0,632 \text{ gr} - 0,315 \text{ gr})}{0,632 \text{ gr}} \times 100\% = 50,15\%$$

$$\text{Sampel 8} = \frac{(0,541 \text{ gr} - 0,294 \text{ gr})}{0,541 \text{ gr}} \times 100\% = 45,65\%$$

$$\text{Sampel 9} = \frac{(0,620 \text{ gr} - 0,302 \text{ gr})}{0,620 \text{ gr}} \times 100\% = 51,29\%$$

$$\text{Sampel 10} = \frac{(0,205 \text{ gr} - 0,192 \text{ gr})}{0,205 \text{ gr}} \times 100\% = 51,29\%$$