

LAPORAN AKHIR

PENGARUH KOMPOSISI *PLASTICIZER* SORBITOL DAN GLISEROL
TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI
SINGKONG KARET DAN KULITNYA



Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Astri Handayani
061330400290

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2016

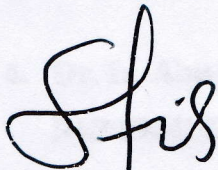
LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH KOMPOSISI *PLASTICIZER* SORBITOL DAN GLISEROL
TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI
SINGKONG KARET DAN KULITNYA**

Oleh :

Astri Handayani
061330400290

Pembimbing I,



Ir. Sofiah, M.T.
NIP. 196206271989032001

Palembang, Agustus 2016
Pembimbing II,



Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIP. 197006192001122003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



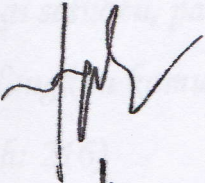
Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Jurusan Teknik Kimia
Pada Tanggal 3 Agustus 2016**

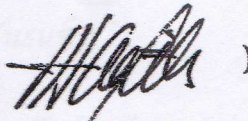
Tim Penguji :

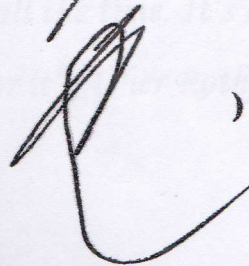
1. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.
NIP 196902191994032002
2. Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP 197507292005012003
3. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.
NIP 195810201991031001
4. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIP 196410231992031001

Tanda Tangan

()

()

()

()

Palembang, Agustus 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia




Adi Syakdani, S.T., M.T.

NIP 196904111992031001

Motto

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah Mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui” (Q.S. Al-Baqarah: 216)

“Dan janganlah kamu berputus asa daripada rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa daripada rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur” (Q.S. Yusuf:87)

“Happiness isn't about getting what you want all the time. It's about loving what you have and being grateful for it” (Asher Roth)

“

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Ibu, Bapak, dan Keluargaku
- ❖ Dosen pembimbingku
- ❖ Sahabat-sahabatku
- ❖ Teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2013
- ❖ Almamaterku

ABSTRAK

Pengaruh Komposisi *Plasticizer* Sorbitol dan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* dari Singkong Karet dan Kulitnya

(Astri Handayani, 2016, 94 halaman, 27 tabel, 33 gambar, 3 lampiran)

Singkong karet merupakan tanaman yang kurang dimanfaatkan dikarenakan racun HCN yang terkandung didalamnya dan memiliki kandungan karbohidrat yang sangat tinggi yaitu 98,47%. Kulit singkong karet juga memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sekitar 70%. Singkong karet dan kulitnya dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan plastik *biodegradable*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh komposisi *plasticizer* sorbitol dan gliserol dan diperoleh komposisi yang optimum dengan menggunakan bahan lain berupa kitosan, asam asetat dan *aquadest*. *Plasticizer* sorbitol dan gliserol divariasikan dengan jumlah keduanya sebesar 40% dari berat pati dengan interval 5% tiap sampelnya. Hasil yang diperoleh berupa lembaran plastik *biodegradable* yang telah diuji sifat mekaniknya. Berdasarkan analisa uji kuat tarik, didapat plastik *biodegradable* dari pati singkong karet dan pati kulitnya yang optimum masing-masing pada sampel 6 (25% sorbitol dan 15% gliserol) sebesar 0,00613 MPa dan 0,00429 MPa. Berdasarkan analisa uji elongasi, didapat plastik *biodegradable* dari pati singkong karet dan pati kulitnya yang optimum masing-masing pada sampel 4 (15% Sorbitol dan 25% gliserol) sebesar 5% dan 4%. Berdasarkan analisa uji biodegradasi dapat diketahui bahwa plastik *biodegradable* yang diuji dengan media tanah telah terdegradasi sempurna selama 60 hari sedangkan dengan media air membutuhkan waktu yang lebih lama agar plastik dapat terdegradasi sempurna.

Kata Kunci : Gliserol, Kulit Singkong Karet, Plastik *Biodegradable*, Singkong Karet, Sorbitol.

ABSTRACT

The Effect of Sorbitol and Glycerol Plasticizer Composition on Mechanical Properties of Biodegradable Plastic from Rubber Cassava and Its Peel

(Astri Handayani, 2016, 94 pages, 27 tables, 33 pictures, 3 enclosures)

Rubber cassava is a plant that underutilized due to toxic HCN that contained in it and it has very high carbohydrate content that is 98.47%. Peel of rubber cassava also has high enough carbohydrate content of about 70%. Rubber cassava and its peel can be as basic material of manufacturing of biodegradable plastic. This research was did to determine the effect of composition of sorbitol and glycerol plasticizer and obtained an optimum composition with using other materials such as chitosan, acetic acid, and aquadest. Sorbitol and glycerol plasticizer varied with the number two at 40% by weight starch with 5% of each sample interval. The results obtained in the form of a edible film of biodegradable plastic that has been tested mechanical properties. Based on analysis of the tensile strength test, biodegradable plastics obtained from starch cassava rubber and its peel that optimum in 6 sample (25% sorbitol and 15% glycerol) by 0.00613 MPa and 0.00429 MPa. Based on analysis of elongation test, biodegradable plastics obtained from starch cassava rubber and its peel that optimum in 4 sample (15% sorbitol and 25% glycerol) by 5% and 4%. Based on analysis of biodegradation test showed that biodegradable plastics are tested with the land medium has been degraded perfect for 60 days while with the aqueous medium takes longer time for biodegradable plastics can be degraded perfect.

Key Words : Glycerol, Peel of Rubber Cassava, Biodegradable Plastic, Rubber Cassava , Sorbitol.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “Pengaruh Komposisi *Plasticizer* Sorbitol dan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* dari Singkong Karet dan Kulitnya” dengan tepat waktu. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama melakukan Laporan Akhir ini, banyak sekali bantuan-bantuan yang diterima penulis dari berbagai pihak baik bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ir. Sofiah, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Dr. Martha Aznury, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Ibu, bapak, dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Diah Lestari sebagai *partner* yang selalu memberi semangat dan mendoakan untuk keberhasilan saya.
9. Teman-teman seperjuangan 6 KA yang telah memberi keceriaan dan semangat selama proses pembuatan Laporan Akhir.

10. Oka Rahmayanti dan Welinda Me yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir dan pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Seperti kata pepatah "tak ada gading yang tak retak", penulis menyadari bahwa laporan ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Plastik	6
2.1.1 Pengertian Plastik	6
2.1.2 Plastik <i>Biodegradable</i>	7
2.2 Pati	14
2.3 Singkong Karet	17
2.3.1 Definisi	17
2.3.2 Klasifikasi	18
2.3.3 Kandungan di dalam singkong karet dan Kulitnya	19
2.3.4 Asam Sianida	20
2.3.5 Cara Mengurangi Kadar Asam Sianida	22
2.4 Kitosan	22
2.4.1 Struktur Kitosan	23
2.4.2 Sumber Kitosan	24
2.4.3 Sifat-sifat Kitosan	25
2.3.4 Kegunaan Kitosan	26
2.5 Asam Asetat	27
2.6 <i>Plasticizer</i> Sorbitol	28
2.7 <i>Plasticizer</i> Gliserol	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1 Waktu dan Tempat.....	34
3.2 Alat dan Bahan	34
3.2.1 Bahan Yang Digunakan.....	34
3.2.2 Alat Yang Digunakan	34
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	35
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	36
3.3.2 Penelitian Utama	37
3.4 Prosedur Percobaan	40
3.4.1 Pembuatan Pati Singkong Karet dan Pati Kulit Singkong Karet	40
3.4.2 Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	40
3.4.3 Pencetakan Plastik <i>Biodegradable</i>	41
3.4.4 Analisa Plastik <i>Biodegradable</i>	41
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 44
4.1 Hasil.....	44
4.2 Pembahasan	68
4.2.1 Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	68
4.2.2 Pengaruh Variasi Komposisi Sorbitol dan Gliserol terhadap Kuat Tarik pada Plastik <i>Biodegradable</i>	69
4.2.3 Pengaruh Variasi Komposisi Sorbitol dan Gliserol Terhadap Persen Pemanjangan	72
4.2.4 Hasil Uji Biodegradasi	75
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran	77
 DAFTAR PUSTAKA	 78
LAMPIRAN	81

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Halaman
1. PLA (Poly Lactic Acid)	8
2. PHA (Poly Hidroksil Acid)	9
3. PHB (Polyhidroksil Butirat)	10
4. PCL (Poly Capro Lacton)	10
5. PE (Poly Etilene)	10
6. PP (Poly Propilene)	10
7. ASTM (American Standard Testing and Material)	14
8. CEN (Comitee European de Normalisasi)	14
9. DIN (Deutsches Institut for Normung).....	14
10. JIS (JapanesenIndustrial Standars).....	14
11. ISO (International Structure Organization).....	14
12. FAO (Food and Agriculture Organization).....	22
13. IUPAC (International Union of Pure and Aplied Chemistry).....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Plastik Konvensional, Plastik Campuran dan Plastik <i>Biodegradable</i>	10
2. Standar Sifat Fisik dan Mekanik PLA	14
3. Kandungan yang Terdapat di dalam Singkong Karet.....	19
4. Kandungan Karbohidrat pada Umbi-umbian.....	19
5. Kandungan yang Terdapat di dalam Kulit Singkong Karet.....	20
6. Contoh Racun pada Tanaman Pangan dan Gejala Keracunannya	22
7. Sumber Kitin dan Kitosan	25
8. Mutu Standar Kitosan	27
9. Karakterisasi Gliserol	32
10. Hasil Plastik Biodegradable dari Pati Singkong Karet dan Pati Kulit Singkong Karet	44
11. Hasil Analisa Uji Tarik dan Persen Pemanjangan	47
12. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Tanah	47
13. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Tanah	49
14. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Air Sumur	50
15. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Air Sumur	51
16. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Air Sungai.....	53
17. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Air Sungai.....	54
18. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Air Laut.....	56

19. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Air Laut	57
20. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Air Payau	59
21. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Air Payau	60
22. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Air Hujan	61
23. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Air Hujan	63
24. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dengan Media Air Steril	65
25. Hasil Uji Biodegradasi Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet dengan Media Air Steril	66
26. Data Pengamatan Analisa Uji Tarik	81
27. Data Pengamatan Analisa Persen Pemanjangan	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Mekanisme Reaksi Pembentukan Plastik PLA	8
2.	Klasifikasi Plastik <i>Biodegradable</i>	9
3.	Struktur Amilopektin.....	15
4.	Struktur Amilosa	16
5.	Singkong Karet	18
6.	Struktur Kitosan.....	23
7.	Struktur Sorbitol	28
8.	Struktur Gliserol	32
9.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Singkong Karet	36
10.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Kulit Singkong Karet	37
11.	Diagram Alir Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> Dari Pati Singkong Karet	38
12.	Diagram Alir Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> Dari Pati Kulit Singkong Karet	39
13.	Alat Uji Tarik	41
14.	Pengaruh Variasi Komposisi Sorbitol dan Gliserol Terhadap Kuat Tarik Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dan Kulit Singkong Karet	70
15.	Pengaruh Variasi Komposisi Sorbitol dan Kitosan Terhadap Persen Pemanjangan Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet dan Kulit Singkong Karet	73
16.	Singkong Karet.....	93
17.	Kulit Singkong Karet.....	93
18.	Perendaman Singkong	93
19.	Pemarutan Singkong Karet.....	93
20.	Penghalusan Kulit Singkong Karet	93
21.	Pemisahan Ampas dengan Cairan	93
22.	Pengendapan Pati.....	94

23.	Tepung Singkong Karet	94
24.	Tepung Kulit Singkong Karet	94
25.	Penimbangan Bahan	94
26.	Penambahan Aquadest.....	94
27.	Penambahan Asam Asetat	94
28.	Penambahan <i>Plasticizer</i>	95
29.	Pemanasan Larutan pada Suhu 70-80 °C.....	95
30.	Pencetakan pada Plat Kaca	95
31.	Pengeringan Plastik pada Suhu Kamar.....	95
32.	Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Singkong Karet.....	95
33.	Plastik <i>Biodegradable</i> dari Pati Kulit Singkong Karet.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Pengamatan dan Perhitungan	81
II. Dokumentasi Penelitian.....	92
III. Surat Keterangan.....	95