

SKRIPSI

**BIODEGRADABLE PLASTIK DARI AMPAS LIMBAH
SINGKONG**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Memenuhi Kurikulum
Sarjana Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Gita Sintya 122021035P

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

BIODEGRADABLE PLASTIK DARI AMPAS LIMBAH SINGKONG

Disusun Oleh:

Gita Sintya (122021035P)

Disetujui Oleh:

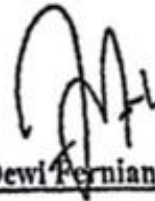
Pembimbing I



Dr. Ir. Marhaini, MT

NIDN: 0005096804

Pembimbing II



Ir. Dewi Pernianti, MT

NIDN: 0025026501

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT UMP



Ir. Robiah, MT

NBM/NIDN : 1060755/0008066401

LEMBAR PENGESAHAN

BIODEGRADABLE PLASTIK DARI AMPAS LIMBAH SINGKONG

Disusun Oleh:

Gita Sintya (122021035P)

**Telah diuji dihadapan tim pengujji pada tanggal
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

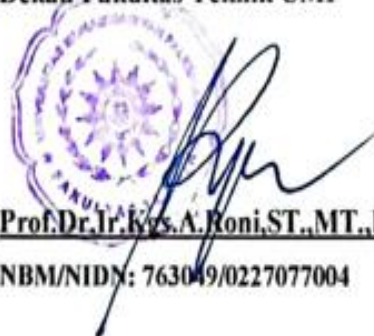
Tim Penguji:

Ketua : Dr Ir. Marhaini, MT/0005096804
Anggota : Atikah, ST., MT/0023127401
Anggota : Heni Juniar, S.T., MT/0202067101
Anggota : Ir. Dewi Fernianti, MT/0025026501



Mengetahui,

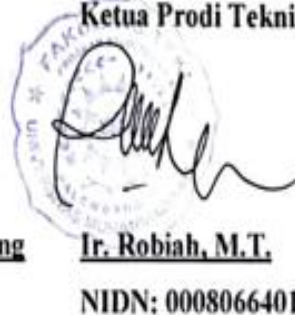
Dekan Fakultas Teknik UMP



Prof. Dr. Ir. Kys. A. Roni, ST., MT., IPM., ASEAN Eng
NBM/NIDN: 763049/0227077004

Menyetujui,

Ketua Prodi Teknik Kimia



Ir. Robiah, M.T.
NIDN: 0008066401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp (0711) 518764 Fax
(0711) 519408

Terakreditasi B dengan SK No. 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

Nama : Gita Sintya
NRP : 12202135P
Judul Tugas : Biodegradable Plastik Dari Ampas Limbah Singkong
Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal 22 Agustus 2023
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Ketua Penguji

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN: 0005096804

Palembang, Agustus 2023
Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Robiah, M.T.
NBM/NIDN:1060755/0008066401

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN: 0005096804

Pembimbing II

Ir. Dewi Fernianti, MT
NIDN: 0025026501

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni ST., MT., IPM., ASEAN. Eng
NBM/NIDN: 753049/0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Robiah, M.T.
NIDN: 0008066401

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gita Sintya
Tempat / Tanggal Lahir : Bogor / 15 Februari 2000
NIM : 122021035P
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara full teks untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2023



Gita Sintya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ Biodegradable Plastik Dari Ampas limbah Singkong”

Tugas Akhir ini penulis buat sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bantuan, saran, dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Ir. Robiah, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Marhaini, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Ir. Dewi Fernianti, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua orang tua, adik, dan keluarga besar atas semua doa dan dukungannya dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Rekan-rekan Ampulan Teknik Kimia 2021 yang selalu kebersamai dalam menyelesaikan Tugas Akhir khususnya kak ismi yang sangat baik
8. Teman-teman KKN 59 Posko 214 yang sudah memberi kesan terbaik selama masa KKN di desa Tanjung Tambak Baru
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini
10. Kepada si Dia yang kelak akan menjadi teman hidup saya, semoga nanti dia bangga mempunyai teman hidup seperti saya

Akhirnya, penulis berharap semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas

Muhammadiyah Palembang khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam mengerjakan tugas yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga tugas ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik serta Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Palembang, April 2023

Penulis

ABSTRAK

BIODEGRADABLE PLASTIK SORBITOL DARI AMPAS LIMBAH SINGKONG

(Gita Sintya, 2023, 75 Halaman, 12 Tabel, 14 Gambar, 4 Lampiran)

Dalam kehidupan sehari-hari penggunaan akan plastik sudah sangat umum sehingga menyebabkan masalah serius terhadap sampah plastik. Apalagi seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang makin meningkat maka akan makin meningkatkan pula jumlah sampah yang diproduksi. Maka dari itu kita perlu beralih segera dari penggunaan plastik terbuat dari minyak bumi yang susah terurai kepada plastik yang berbahan yang mudah terurai (*biodegradable*). Plastik biodegradable biasanya terbuat pati dan selulosa. Salah satu inovasi dalam pembuatan plastik biodegradable adalah dengan memanfaatkan pati yang berasal dari ampas limbah singkong yang memiliki sumber pati yang sangat potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan plastik biodegradable. Pembuatan plastik biodegradable dengan menggunakan ampas singkong melalui 3 tahapan, yaitu pembuatan tepung dari ampas singkong, pembuatan plastik biodegradable dan analisa sampel plastik biodegradable. Hasil yang diperoleh berupa lembaran tipis plastik biodegradable yang dilakukan pengujian terhadap persen pemanjangan, Didapatkan kondisi optimum plastik biodegradable berdasarkan hasil terbaik dari persen pemanjangan, yaitu volume persen pemanjangan 35% pada volume sorbitol 3 mL dengan suhu 90°C

Kata kunci : Plastik Biodegradable, Singkong

ABSTRACT

BIODEGRADABLE PLASTIC SORBITOL FROM CASSAVA WASTE

(Gita Sintya, 2023, 75 Halaman, 12 Tabel, 14 Gambar, 4 Lampiran)

In everyday life the use of plastic is very common, causing serious problems with plastic waste. Moreover, along with the increasing population growth, the amount of waste produced will also increase. Therefore, we need to immediately switch from using plastic made from petroleum which is difficult to decompose to plastic made from biodegradable materials. Biodegradable plastics are usually made of starch and cellulose. One of the innovations in making biodegradable plastic is to use starch from cassava waste which has a very potential source of starch to be used as raw material for making biodegradable plastic. Making biodegradable plastic using cassava dregs goes through 3 stages, namely making flour from cassava dregs, making biodegradable plastic and analyzing biodegradable plastic samples. The results obtained were thin sheets of biodegradable plastic which were tested for percent elongation. The optimum conditions for biodegradable plastic were obtained based on the best results from percent elongation, namely a volume percent elongation of 35% at a volume of 3 mL sorbitol at a temperature of 90°C.

Keywords: Biodegradable Plastic, Cassava

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ Biodegradable Plastik Dari Singkong”

Tugas Akhir ini penulis buat sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bantuan, saran, dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

11. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
12. Ibu Ir. Robiah, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
13. Ibu Dr. Marhaini, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
14. Ibu Ir. Dewi Fernianti, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
15. Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
16. Kedua orang tua, adik, dan keluarga besar atas semua doa dan dukungannya dalam pelaksanaan Tugas Akhir.
17. Rekan-rekan Ampulan Teknik Kimia 2021 yang selalu kebersamai dalam menyelesaikan Tugas Akhir khususnya kak ismi yang sangat baik
18. Teman-teman KKN 59 Posko 214 yang sudah memberi kesan terbaik selama masa KKN di desa Tanjung Tambak Baru
19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini
20. Kepada si Dia yang kelak akan menjadi teman hidup saya, semoga nanti dia bangga mempunyai teman hidup seperti saya

Akhirnya, penulis berharap semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas

Muhammadiyah Palembang khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam mengerjakan tugas yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga tugas ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik serta Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Palembang, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Plastik.....	5
2.1.1 Pengertian Plastik	5
2.1.2 Plastik Biodegradable	8
2.1.3 Karakteristik Plastik Biodegradable	15
2.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembuatan	16
2.3. Singkong	22
2.3.1 Definisi Singkong	22
2.3.2 Klasifikasi Singkong.....	23
2.3.3 Kandungan di dalam Singkong Karet dan kulit Singkong	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2. Alat dan Bahan.....	35
3.2.1. Alat yang digunakan	35
3.2.2. Bahan yang digunakan.....	36
3.3. Variabel Penelitian	36
3.4. Prosedur Penelitian.....	37
3.4.1. Pembuatan Pati Singkong	37
3.4.3. Pembuatan Plastik Biodegradable	38

3.5. Diagram Proses	39
3.6. Prosedur Analisa Produk.....	40
3.6.1. Perpanjangan.....	4141
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	42
4.2 Pembahasan.....	42
4.2.1 Pengaruh Volume Sorbitol terhadap Perpanjangan	45
BAB V Kesimpulan dan Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mekanisme Degradabilitas Plastik Biodegradable.....	10
Gambar 2.2 Polimer Biodegradable sebagai Bahan Biokemasan	11
Gambar 2.3 Klasifikasi Plastik Biodegradable	12
Gambar 2.4 Struktur Amilosa	20
Gambar 2.5 Struktur Amilopektin	20
Gambar 2.6 Granula Pati Singkong	21
Gambar 2.9 Ampas Tahu	32
Gambar 3.1 Diagram Pembuatan Plastik Biodegradable.....	39
Gambar 4.2 Pengaruh Volume Sorbitol terhadap Pemanjangan.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sifat mekanik Plastik sesuai SNI	8
Tabel 2.2 Perbandingan Plastik Konvensional, Plastik Campuran dan	14
Tabel 2.3 Standar Sifat Fisik dan Mekanik PLA	18
Tabel 2.4 Kandungan Pati pada Beberapa Bahan Pangan.....	19
Tabel 2.5 Kandungan yang Terdapat di dalam Singkong Karet.....	24
Tabel 2.6 Kandungan Karbohidrat pada Umbi-Umbian.....	25
Tabel 2.7 Kandungan yang Terdapat di dalam Kulit Singkong Karet.....	25
Tabel 2.8 Contoh Racun pada Tanaman Pangan dan Gejala Keracunannya	27
Tabel 2.9 Perbandingan gizi yang ada pada kedelai, tahu dan ampas tahu	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

A. Data Pengamatan	54
B. Perhitungan	55
C. Dokumentasi Penelitian	68
D. Surat – Surat	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Plastik merupakan polimer tinggi yang dibentuk dari proses polimerisasi. Menurut Nadlifatin, Reny (2018), plastik adalah bahan yang mempunyai derajat kekristalan lebih rendah daripada serat, dan dapat dilunakkan atau dicetak pada suhu tinggi (suhu peralihan kacanya diatas suhu ruang). Menurut BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2018 terkait statistik lingkungan hidup indonesia, dinyatakan bahwa jumlah sampah di Indonesia mencapai 65,2 juta ton per tahun dengan jumlah penduduk 261.115.456 orang dengan tren yang terus meningkat. Pertumbuhan jumlah penduduk yang makin meningkat akan makin meningkatkan jumlah sampah yang diproduksi (Yunaz, Haswan dkk. 2021)

Berdasarkan data diatas terpresentasikan betapa bergantungnya kebutuhan kita terhadap penggunaan plastik sehingga menimbulkan efek dan kampanye seperti 3R yaitu mengurangi (*reduce*), menggunakan kembali (*reuse*) dan mendaur ulang (*recycle*) telah dilakukan sejak lama untuk menanggulangi hal diatas namun tetap saja masalah plastik bagi lingkungan belum menemui solusi yang tepat untuk menanganinya. Maka dari itu kita perlu beralih segera dari penggunaan plastik terbuat dari minyak bumi yang susah terurai kepada plastik yang berbahan yang mudah terurai (*biodegradable*).

Plastik Biodegradable merupakan salah satu plastik yang keseluruhannya terbuat dari bahan yang dapat diperbarui, seperti pati, minyak nabati dan mikrobiota. Ketersediaan bahan dasarnya dialam sangat melimpah dengan keragaman struktur tidak beracun. Bahan yang dapat diperbarui ini memiliki biodegradabilitas yang tinggi sehingga sangat berpotensi untuk pembuat plastik biodegradable. Plastik biodegradable adalah plastik yang berbahan dasar dari alam yang aman dan mudah terurai apabila dibuang pada lingkungan (Rahmasari, Etyka dkk. 2022). Plastik ramah lingkungan dapat diambil dari bahan-bahan alami seperti pati singkong, sorbitol dan pati tahu.

Singkong karet adalah tanaman umbi-umbian yang berasal dari Amerika, yang sekarang sudah tersebar ke seluruh dunia. Salah satu inovasi dalam pembuatan plastik biodegradable adalah dengan memanfaatkan pati yang berasal dari singkong karet yang memiliki sumber pati yang sangat potensial untuk dijadikan bahan baku pembuatan plastik biodegradable. Salah satu alasan penggunaannya sebagai bahan baku karena singkong mengandung senyawa beracun yaitu HCN (Winarno,2018) sehingga tidak diperdagangkan dan kurang dimanfaatkan oleh masyarakat oleh karena itu sangat tepat sekali bila singkong digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik.

Penelitian pembuatan plastik berbahan dasar alami telah banyak dilakukan antara lain: Teta (2020) membuat plastik biodegradable dari pati singkong karet dengan kitosan dan plasticizer sorbitol. Pada hasil penelitian tersebut didapatkan plastik biodegradable yang optimum adalah dengan konsentrasi 15% sorbitol + 35% kitosan sebesar 0,02205 mPa dan persen pemanjangan yaitu pada komposisi 3% pada suhu 70°C yang telah teruji biodegradasinya selama 15 hari telah terurai dengan sempurna didalam tanah. Kekek (2020) membuat plastik biodegradable dengan pengaruh kitosan dan gliserol menggunakan ampas tahu dan ampas tebu. Hasil penelitian nya adalah penambahan 9 ml gliserol dan kitosan 9 gr dengan suhu 70°C serta kecepatan pengadukan 50 rpm memiliki kuat tarik sebesar 0,001316 mPa dan nilai daya serap air sebesar 17,5%.

Dari penelitian tersebut, penulis tertarik untuk membuat plastik biodegradable berbasis limbah singkong. Bahan baku plastik biodegradable berasal dari produk tanaman seperti pati dan selulosa. Pati sebagai bahan baku memiliki keuntungan jumlahnya berlimpah, harga murah, dalam pembuatan plastik biodegradable menghasilkan elongasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan gliserol. Dalam pembuatan plastik biodegradable, bahan – bahan alami penyusunnya harus dicampur sesuai dengan komposisi yang tepat agar bahan – bahan dapat bercampur secara homogen dan dapat melekat sesuai dengan SNI 7818:2014 tentang syarat mutu kantong plastik mudah terurai.

1.2.Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh limbah singkong yang menghasilkan plastik biodegradable yang baik ?
2. Bagaimana pengaruh limbah singkong terhadap elongasi, pada plastik biodegradable ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh komposisi pati singkong untuk pembuatan plastik biodegradable serta mengetahui karakteristik plastik yang dihasilkan.
2. Menentukan komposisi terbaik dan komposisi yang sesuai dengan SNI 7818:2014 tentang syarat mutu kantong plastik mudah terurai.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi dan mengembangkan formulasi dalam pembuatan plastik biodegradable dari singkong karet yang tidak termanfaatkan serta dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk pembelajaran, penelitian dan praktikum Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia dan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2019. Bahaya Bahan Plastik. Mojokerto: Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup.
- Akbar, Fauji dkk. 2013. Pengaruh Waktu Simpan Film Plastik Biodegradasi dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Mekanikalnya.
- Averous. P.L. 2016. Bioplastics Biodegradable Polyesters (PLA, PHA, PCL). <https://www.biodeg.net/bioplastic.html>. (Diakses pada tanggal 09 April 2023).
- Boediono. 2012. Ekonomi Mikro, BPFE. Yogyakarta.
- Bourtoom, T. 2008. "Edible Films and Coatings: Characteristics and Propertis. International Food Reserch Journal. Vol 2 (01). ISSN 2460-1365.
- BPOM. 2015. Kandungan Karbohidrat pada Umbi-Umbian (online) (BPOM.com, diunduh pada tanggal 25 April 2023).
- Darni Yuli dan Herti Utami. 2010. Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobisitas Bioplastik dari pati. Jurusan Teknik Kimia FT. Kimia Unila: Lampung.
- Gempur, Santoso. 2005. Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Huwaidi, Ardimas. dkk. 2022. Pembuatan Plastik Biodegradable Pati Jagung Terplastisasi Sorbitol dengan Pengisi Selulosa dari Ampas Tebu.

- Laboratorium Ilmu Makanan FK Undip. 2015. Kandungan Yang Terdapat Di Dalam Singkong Karet, (Online), (Undip.ac.id. diunduh pada tanggal 25 April 2023)
- Lehninger, A. L., 1982. Dasar-dasar Biokimia, Jilid 1, Alih bahasa, Maggi Thenawijaya, Erlangga: Jakarta.
- Lies, Suprpti. 2005. Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Liu, Z., L. Peng, and J.F. Kennedy. 2005. The technology of molecular manipulation and modification. Asisted by Microwaves as Applied to Starch Granules. Carbohydrate Polymers, 61: 374-378.
- Mahalik, N.P. 2009. Processing and Packing Automation Systems: A review Sensing and Instrumentation for Food Quality and Safety, 3 (1), 12-25.
- Murphy P. 2000. Handbook of Hydrocolloids. Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC, New York.
- Niba, LL. Carbohydrates: Starch. Di dalam Hui, Y.H (editor). 2006. Handbook of Food Science, Technology, and engineering. Taylor and Francis Group. New York.
- Nolan-ITU. 2014. Environment Australia: Biodegradable Plastics-Development and Environment Impact. Melbourne: Nolan-ITU Pty Ltd.
- Novilia. 2017. Karakteristik dan Sifat Biodegradasi Edible Film dari Pati Kulit Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* L.) dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol. Program Studi Teknik Kimia. UPN: Yogyakarta.

- Paramawati, R., Wijaya, C.H., Achmadi, S.S. dan Suliantari. 2007. Evaluasi Ciri Mekanis dan Fisik Bioplastik dari Campuran Poli (Asam Laktat) dengan Polisakarida. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 12(2): 75-83.
- Pranamuda, Hardaning. 2018. Pengembangan Bahan Plastik Biodegradable Berbahan Baku Pati Tropis. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi: Jakarta.
- Rahmasari, Etyka. dkk. 2022. Plastik Biodegradable Berbasis Carboxymethyl Cellulose dari Ampas Tebu. Politeknik Negeri Sriwijaya: Indonesia.
- Selpiana, dkk. 2016. Pengaruh Penambahan Kitosan dan Gliserol pada Pembuatan Bioplastik dari Ampas Tebu dan Ampas Tahu.
- Selpiana, taufik, dkk. 2019. Sintesa Bioplastik Komposit Limbah Ampas Tahu dan Ampas Tebu dengan Teknik Solution Casting.
- Sanjaya, I. G., dan T. Puspita. 2010. Pengaruh Penambahan Khitosan dan Plasticizer Gliserol pada Karakteristik Plastik Biodegradable dari Pati Limbah Kulit Singkong. Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh November. Hal: 2-6.
- Sosrosoedirdjo, R.S. 1993. Bercocok Tanam Ketela Pohon. Jakarta: CV. Yasaguna.
- Standar Nasional Indonesia, 2014. "SNI 7818:2014 : Syarat Mutu Kantong Plastik Mudah Terurai".
- Steven, M P. 2001. *Kimia Polimer*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sumartono. 1987. Ubi Kayu. Jakarta: Bumirestu ev.

Tharanathan, R.N. 2003 Biodegradable films and composite coatings: past, present and future. *Trends Food Sci. Tech.*, 14, 71-78.

Winarno, F.G. 2014. *Gizi Pangan, Teknologi dan Konsumsi*. Jakarta: Gramedia

Yunaz, Haswan dkk. 2021. Analysis of behaviour and determinants of cost stickiness in manufacturing companies in Indonesia. *Competition and Cooperation in Economics and Business*, 9-17.