

LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH BIJI CEMPEDAK (*Artocarpus champeden*) SEBAGAI BAHAN BAKU PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN BAHAN PENGISI EKSTRAK KULIT JERUK SEBAGAI LIMONEN



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH:
SHERLYANA AZZAHRA
062130401226**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH BIJI CEMPEDAK (*Artocarpus champeden*) SEBAGAI BAHAN BAKU PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN BAHAN PENGISI EKSTRAK KULIT JERUK SEBAGAI LIMONEN

Oleh:

SHERLYANA AZZAHRA
062130401226

Palembang, Juli 2024
Pembimbing II

Pembimbing I



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIDN 0029077504



Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen, M.Si
NIP 1962090041990031002

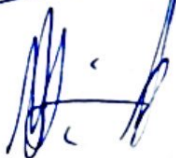


**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III-Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 15 Juli 2024**

Tim Penguji :

1. Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102
2. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 00090676106
3. Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504
4. Ir. Sofiah, M.T.
NIDN 0027066307

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII-Teknik Kimia



Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP. 197507292005012003



MOTTO

“

Ketika merasa bahwa rintangan yang kamu jalani begitu sulit dan terjal, ingatlah bahwa Allah punya rencana baik untukmu

”



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sherlyana Azzahra

NIM : 062130401226

Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Biji Cempedak (*Artocarpus Champeden*) Sebagai Pembuatan Plastik *Biodegradable* Dengan Bahan Pengisi Ekstrak Kulit Jeruk Sebagai Limonen”, tidak mengandung unsur “PLAGIAT” sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I

Idha Siliyati, S.T., M.T.
NIDN 0029077504

Palembang, Juli 2024
Penulis,

Sherlyana Azzahra
NPM 062130401226

Pembimbing II

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Pemanfaatan Limbah Biji Cempedak (*Artocarpus Champeden*) Sebagai Bahan Baku Plastik *Biodegradable* Dengan Bahan Pengisi Ekstrak Kulit Jeruk Sebagai Limonen”.

Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T., Plt Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T., Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M.Si., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Idha Silviyati, S.T., M.T., Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan menyediakan waktu selama proses penyusunan laporan ini.
6. Adi Syakdani, S.T., M.T., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan menyediakan waktu selama proses penyusunan laporan ini.
7. Ibnu Hajar, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Akademik (PA) di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff dan karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan laporan akhir.
10. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberi dukungan, bantuan, doa dan semangat.

11. Teman-teman seperjuangan 6 KB 2021, Althea Tabina Clarasira, Sri Zakia, Viasa Azzara, Nabilah, dan Ahmad Yusuf yang telah memberikan dukungan dan berjuang bersama selama ini.
12. Dan semua pihak yang telah membantu selama melaksanakan Laporan Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH BIJI CEMPEDAK (*Artocarpus champeden*) SEBAGAI BAHAN BAKU PLASTIK *BIODEGRADABLE* DENGAN BAHAN PENGISI EKSTRAK KULIT JERUK SEBAGAI LIMONEN

Sherlyana Azzahra, 2024, 46 Halaman, 7 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran

Plastik *biodegradable* adalah plastik yang mudah terurai oleh mikroorganisme. Biodegradasi dari plastik dapat dicapai dengan mengaktifkan mikroorganisme di lingkungan untuk metabolisme struktur molekul film plastik. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan limbah plastik yang ada di lingkungan sekitar menjadi plastik kemasan yang ramah lingkungan dengan cara pemanfaatan limbah pati biji cempedak. Penggunaan pati sebagai bahan utama pembuatan plastik memiliki potensi besar karena di Indonesia terdapat berbagai tanaman penghasil pati. Pada penelitian ini, pati biji cempedak digunakan sebagai bahan baku, sorbitol sebagai *plasticizer*, dan ekstrak kulit jeruk sebagai aditif limonen dalam produksi plastik *biodegradable*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki variasi komposisi yang berbeda-beda, yaitu pati biji cempedak sebanyak 5 gr pada seluruh sampel, *sorbitol* 3 mL, Asam Asetat (25%) 5 mL pada seluruh sampel dan variasi CMC 0% dan 10% dan aditif limonen dengan variasi massa 1,5%, 3%, 4,5%, 6%, 7,5%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanik plastik *biodegradable* yang diperoleh, seperti kekuatan tarik, elongasi, penyerapan air, dan kemampuan biodegradabilitas. Hasil yang diperoleh yaitu lembaran plastik tipis yang telah dilakukan pengujian didapatkan kondisi optimum yaitu CMC 10% dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk 3% dan 4,5% dengan kuat tarik sebesar 3,2700 Mpa dan 3,4335 Mpa, elongasi sebesar 13% dan 18%, biodegradasi sebesar 80,26% dan 82,27%, ketahanan air 71,15% dan 69,37% dengan waktu degradasi selama 7 hari sesuai dengan SNI 7188.7:201 dan JIS K7162-2 (DIN EN ISO 527-2)(ISO 527-2).

Kata kunci: Plastik *Biodegradable*, Pati, Biji Cempedak, CMC, Ekstrak Kulit Jeruk Manis

ABSTRACT

UTILIZATION OF CEMPEDAK (*Artocarpus champeden*) TREE WASTE AS A BIODEGRADABLE PLASTIC MATERIAL WITH CITRUS PEEL EXTRACT FILLING MATERIAL AS LIMONENT

Sherlyana Azzahra, 2024, 46 Pages, 7 Tables, 12 Figures, 4 Appendices

Biodegradable plastics are plastics that are easily decomposed by microorganisms. Biodegradation of plastics can be achieved by activating microorganisms in the environment to metabolize the molecular structure of plastic films. The benefit of this research is to overcome the problem of plastic waste in the surrounding environment into environmentally friendly plastic packaging by utilizing cempedak seed starch waste. The use of starch as the main ingredient of plastic manufacturing has great potential because in Indonesia there are various starch-producing plants. In this study, cempedak seed starch was used as raw material, sorbitol as plasticizer, and orange peel extract as limonene additive in the production of biodegradable plastic. The materials used in this study have different composition variations, namely cempedak seed starch as much as 5 grams in all samples, sorbitol 3 mL, Acetic Acid (25%) 5 mL in all samples and variations of CMC 0% and 10% and limonene additives with mass variations of 1.5%, 3%, 4.5%, 6%, 7.5%. The purpose of this study was to determine the mechanical properties of biodegradable plastics obtained, such as tensile strength, elongation, water absorption, and biodegradability. The results obtained are thin plastic sheets that have been tested to obtain the optimum conditions, namely CMC 10% and orange peel extract concentrations of 3% and 4.5% with tensile strength of 3.2700 Mpa and 3.4335 Mpa, elongation of 13% and 18%, the biodegradation of 80.26% and 82.27%, water resistance of 71.15% and 69.37% with a degradation time of 7 days are in accordance with SNI 7188.7:201 and JIS K7162-2 (DIN EN ISO 527-2).

Keywords: Plastics Biodegradable, Starch, Cempedak Seed, CMC, Sweet Orange Peel Extract

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR FAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
 BAB II PENDAHULUAN	 4
2.1 Limbah Biji Cempedak	4
2.2 Plastik.....	6
2.3 Plastik <i>Biodegradable</i>	8
2.3.1 Plastik <i>Biodegradable</i> yang diproduksi skala industri	8
2.3.2 Jenis Biopolimer	9
2.4 Kulit Jeruk Manis	10
2.4.1 Senyawa utama yang memiliki banyak manfaat.....	10
2.5 Pati	12
2.6 Plasticizer <i>Sorbitol</i>	13
2.6.1 Kegunaan <i>sorbitol</i> dalam industri.....	14
2.6.2 Sifat fisika dan kimia <i>Sorbitol</i>	15
2.7 <i>Carboxymethyl Cellulose</i> (CMC)	16
2.8 Asam Asetat	17
2.9 Faktor yang mempengaruhi Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	17
2.9.1 Karakteristik Bioplastik	19
2.9.2 Standar Mutu Bioplastik	22
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan	23
3.3 Perlakuan Percobaan.....	24
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	24
3.3.2 Rancangan Percobaan	24
3.4 Pengamatan.....	24
3.5 Prosedur Percobaan.....	25

3.5.1	Proses Pembuatan Pati Cempedak.....	25
3.5.2	Proses Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Manis	25
3.5.3	Proses Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	26
3.5.4	Pengujian Kualitas Bioplastik.....	26
3.5.4.1	Uji Biodegradasi	26
3.5.4.2	Uji Kuat Tarik	27
3.5.4.3	Uji Elongasi	27
3.5.4.4	Uji Ketahanan Air	27
3.5.5	Diagram Alir Penelitian	29
3.5.5.1	Blok Diagram Pembuatan Pati Cempedak.....	29
3.5.5.2	Blok Diagram Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk.....	30
3.5.5.3	Blok Diagram Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i> .	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Hasil Penelitian	33
4.2	Pembahasan	33
4.2.1	Pengaruh Variasi konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk dan CMC terhadap nilai kuat tarik plastik <i>biodegradable</i>	33
4.2.2	Pengaruh Variasi konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk dan CMC terhadap nilai elongasi plastik <i>biodegradable</i>	34
4.2.3	Pengaruh Variasi konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk dan CMC terhadap nilai biodegradasi plastik <i>biodegradable</i>	36
4.2.4	Pengaruh Variasi konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk dan CMC terhadap nilai ketahanan air plastik <i>biodegradable</i>	39
4.2.5	Pengaruh Variasi konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk dan CMC terhadap nilai organoleptik warna.....	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA.....	43
	LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Komposisi Biji Cempedak.....	6
2.2	Karakteristik SNI Plastik	7
2.3	Komponen Kulit Jeruk	11
2.4	Komponen Penyusun Pati	13
2.5	Standar Mutu Bioplastik	22
2.6	Kriteria, Ambang Batas, dan Metode Uji/Verifikasi bioplastik	22
4.1	Hasil Analisa Karakteristik <i>biodegradable</i> dari pati biji cempedak	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Biji Buah Cempedak.....	5
2.2 Kulit Jeruk Manis	12
2.3 Senyawa Kimia Sorbitol	14
2.4 Struktur Asam Asetat	17
3.1 Blok Diagram pembuatan Pati Cempedak.....	29
3.2 Blok Diagram pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk.....	30
3.3 Blok Diagram Pembuatan Plastik <i>biodegradable</i>	34
4.1 Lembaran plastik <i>biodegradable</i>	32
4.2 Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak kulit jeruk dan CMC terhadap nilai kuat tarik (Mpa) plastik <i>biodegradable</i>	33
4.3 Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak kulit jeruk dan CMC terhadap nilai elongasi (%) plastik <i>biodegradable</i>	34
4.4 Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak kulit jeruk dan CMC terhadap nilai biodegradasi (%) plastik <i>biodegradable</i>	36
4.5 Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak kulit jeruk dan CMC terhadap nilai ketahanan air (%) plastik <i>biodegradable</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	Data Pengamatan	47
B	Perhitungan.....	49
C	Gambar Penelitian	57
D	Surat-surat	60