

**SINTESIS DAN UJI BIODEGRADASI PLASTIK
RAMAH LINGKUNGAN DARI PATI
BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*)**

SKRIPSI



OLEH

**TABITA RIBKA LUMBAN TOBING
(2019051034025)**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA-PAPUA
2023**

**SINTESIS DAN UJI BIODEGRADASI PLASTIK
RAMAH LINGKUNGAN DARI PATI
BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Program Studi Kimia**



OLEH

**TABITA RIBKA LUMBAN TOBING
(2019051034025)**

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS CENDERAWASIH

JAYAPURA

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul: **Sintesis Dan Uji Biodegradasi Plastik Ramah Lingkungan Dari Pati Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)** oleh Tabita Ribka Lumban Tobing telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

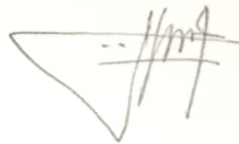
Jayapura, 8 Juli 2023

DOSEN PEMBIMBING I



Dr. Frans A. Asmuruf, M.Si
NIP. 19650428 200112 1 003

DOSEN PEMBIMBING II



Drs. Himawan, M.Si
NIP. 19681111 199603 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **Sintesis Dan Uji Biodegradasi Plastik Ramah Lingkungan Dari Pati Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus)** oleh Tabita Ribka Lumban Tobing telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari 10 Juli 2023.

Dewan Penguji :

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Drs.Supeno, M.Sc, Ph.D NIP. 1964050199303 1003	Ketua	 (.....)
2. Diana M. Abulais, S.Si.,M.Si NIDN : 0002119002	Sekretaris	 (.....)
3. Nada Pertiwi Papriani S.Si, M.Si NIP. 19950117202203 2 013	Anggota	 (.....)
4. Dr. Johnson Siallagan, M.Si. NIP. 196808301996031001	Anggota	 (.....)
5. Dr. Frans A.Asmuruf, M.Si NIP. 19750428200103 1003	Anggota	 (.....)

Mengesahkan

Dekan Fakultas MIPA



Dr. Dirk Y.P. Runtuboi, M.Kes
NIP. 19760123 200112 1 003

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia



Drs. Ilham Salim., M.Si
NIP. 19650525 199303 1 004

PERNYATAAN

Saya, (Tabita Ribka Lumban Tobing, 019051034025), menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya ini adalah asli dan benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil karya orang lain dengan mengatasnamakan saya, serta bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (plagiarism) dari karya orang lain. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Cenderawasih, maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Di dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis Skripsi ini, serta sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Cenderawasih.

Jayapura, 8 Juli 2023

Tabita Ribka Lumban Tobing
NIM: 2019051034025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Orang-orang yang menabur dengan mencururkan air mata, akan menuai dengan bersorak-sorai. Orang yang berjalan maju dengan menangis sambil menabur benih, pasti pulang dengan sorak-sorai sambil membawa berkas-berkasnya” (Mazmur 126: 5-6).

“Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah dia dalam segala lakumu, maka ia akan meluruskan jalanmu”(Amsal 3:5-6 TB)

“Kesuksesan dan kebahagiaan terletak pada diri sendiri. Tetaplah bahagia karena kebahagiaan dan kamu yang akan membentuk karakter kuat untuk melawan kesulitan” (Helen Keller).

Persembahan :

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak terkasih dan Mama yang telah melahirkan hingga membesarkan penulis hingga sampai pada saat ini, trimakasih atas pengorbanannya selama ini
2. Keluarga besar yang telah memberikan motivasi untuk terus mengembangkan diri
3. Kepada setiap orang yang berperan dan memberikan kontribusi terhadap penyelesaian Pendidikan ini
4. Kepada pembimbing 1 dan 2 yang selalu memberikan dukungan dan masukan perbaikan skripsi
5. Almamaterku Tercinta Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Uncen Jayapura

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA Uncen yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam

ABSTRAK

Tabita Ribka Lumban Tobing, 2022. **Sintesis dan Uji Biodegradasi Plastik Ramah Lingkungan dari Pati Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*).** Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih.

Plastik merupakan bahan kimia sintetik yang bersifat ringan, kuat, dan elastis, Plastik sintetis sangat banyak digunakan dikarenakan sifatnya yang kuat, tidak mudah rapuh dan stabil. Akan tetapi plastik juga memiliki sifat tidak mudah terurai (non-biodegradable), sehingga dapat mencemari lingkungan apabila penanganannya tidak tepat Hasil uji proksimat antara lain uji kadar air 13,2017, kadar abu 0,2341%, uji kadar lemak 4,9608%, uji kadar protein 0,6862%, uji karbohidrat 80,9171% telah memenuhi SNI 01-28992. Karakteristik FTIR Reaksi asetilasi pati Biji Nangka berpengaruh terhadap pembuatan plastik biodegradable, hal ini ditunjukkan pada hasil identifikasi FTIR berupa munculnya gugus fungsi (C=O) karbonil dari gugus asetil pada bilangan gelombang 1645.28 cm^{-1} , Uji sifat mekanik dari plastik biodegradable dengan penambahan kitosan sebesar 12 Mpa, pada konsentrasi kitosan 0% menunjukkan nilai kuat tarik sebesar 5,33 Kemampuan kuat tarik yang diperoleh dari biodegradable yang diuji cukup rendah, dan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), sedangkan uji elongation at break dengan penambahan kitosan sebesar 30 % telah memenuhi standar SNI, Hasil uji biodegradabilitas Refluks dengan penambahan gliserol memiliki nilai persen sebesar 6,87 % dan sedangkan pada uji biodegradabilitas dengan penambahan kitosan dan asam asetat memiliki nilai persen sebesar 2,17 % dan hasil keduanya sangat berpengaruh nyata terhadap uji biodegradabilitas. Jadi plastik biodegradable mempunyai potensi sebagai pengganti plastik konvensional dan ramah lingkungan

Kata Kunci : *Plastik Biodegradable, Biji Nangka, Uji Proksimat, Karakteristik Plastik Biodegradabilitas*

ABSTRACT

Tabita Ribka Lumban Tobing, 2022. **Synthesis and Biodegradation Test of Environmentally Friendly Plastic from Jackfruit Seed Starch (*Artocarpus Heterophyllus*)**. Thesis, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Cenderawasih University.

Plastic is a synthetic chemical that is light, strong and elastic. Synthetic plastic is very widely used because it is strong, not easily brittle and stable. However, plastic also has non-biodegradable properties, so it can pollute the environment if handled improperly. protein content test 0.6862%, carbohydrate test 80.9171% complied with SNI 01-28992. FTIR characteristics The acetylation reaction of Jackfruit Seed starch has an effect on the manufacture of biodegradable plastics, this is shown in the results of FTIR identification in the form of the appearance of the carbonyl functional group (C=O) from the acetyl group at wave number 1645.28 cm^{-1} , Test the mechanical properties of biodegradable plastics with the addition of chitosan of 12 MPa, at 0% chitosan concentration showed a tensile strength value of 5.33. The tensile strength obtained from the tested biodegradable was quite low, and did not meet the Indonesian National Standard (SNI), while the elongation at break test with the addition of 30% chitosan met SNI standards, the results of the Reflux biodegradability test with the addition of glycerol had a percent value of 6.87% and while the biodegradability test with the addition of chitosan and acetic acid had a percent value of 2.17% and the results of both had a significant effect on the biodegradability test. So biodegradable plastic has the potential to replace conventional plastic and is environmentally friendly.

Keywords: *Biodegradable Plastic, Jackfruit Seeds, Proximate Test, Biodegradability Plastic Characteristics*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plastik.....	4
2.2 Plastik <i>Biodegradable</i> (PB).....	5
2.3 Pati.....	6
2.4 Nangka	8
2.5 Biji Nangka.....	9
2.6 Kandungan Biji Nangka.....	10
2.7 Uji Karakteristik Pati Biji Nangka.....	11
2.7.1 Uji Kadar Air.....	11
2.7.2 Uji Kadar Abu.....	12
2.7.3 Uji Kadar Lemak.....	13
2.7.4 Uji Kadar Protein	14
2.7.5 Uji Kadar Karbohidrat.....	15
2.8 Asetilasi	15
2.9 Gliserol Sebagai Plasticizer.....	15
2.10 Asam Asetat.....	16
2.11 Kitosan.....	17
2.12 Biodegradasi.....	17
2.13 Karakteristik Material Plastik <i>Biodegradable</i>	18

2.13.1 Karakteristik Ft-ir.....	18
2.13.2 Karakteristik Kuat Tarik (Tensile strength).....	20
2.13.3 Karakteristik Perpanjangan (Elongation).....	20
2.13.4 Analisa Biodegradabilitas.....	20
2.13.5 Penelitian Terdahulu.....	21

BAB III METOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Waktu dan Tempat Peneltian	26
3.3 Alat dan Bahan.....	26
3.4 Prosedur Kerja.....	26
3.4.1 Preparasi Biji Nangka Menjadi Pati.....	27
3.4.2 Uji Karakteristik Pati Biji Nangka.....	27
3.4.2.1 Uji Kadar Air.....	27
3.4.2.2 Uji Kadar Abu	28
3.4.2.3 Uji Kadar Lemak.....	28
3.4.2.4 Uji Kadar Protein.....	28
3.4.2.5 Uji Kadar Karbohidrat	29
3.4.3 Preparasi Larutan.....	29
3.4.4 Proses Asetilasi Pati Biji Nangka.....	30
3.4.5 Pembuatan Plastik Biodegradasi.....	30
3.4.6 Uji Karakteristik Plastik Biodegradasi.....	30
3.4.6.1 Uji Kuat Tarik (Tensile strength).....	31
3.4.6.2 Perpanjangan (Elongation at Break).....	31
3.4.6.3 Analisa FTIR (Fourier Transform Infrared).....	31
3.4.6.4 Uji Biodegradabilitas dalam Tanah.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi Biji Nangka Menjadi Pati.....	33
4.2 Uji Parameter Karakteristik Pati Biji Nangka.....	34
4.2.1 Kadar Abu Patri Biji Nangka.....	35
4.2.2 Kadar Abu Patri Biji Nangka.....	36
4.2.3 Kadar Lemak Pati Biji Nangka	37
4.2.4 Kadar Protein Pati Biji Nangka	37
4.2.5 Kadar Karbohidrat Pati Biji Nangka	38
4.3 Asetilasi Pati Biji Nangka.....	38
4.4 Pembuatan Platik Biodegradable Secara Asetilasi.....	40
4.5 Karakteristik Plastik Biodegradable Pati Biji Nangka.....	44
4.5.1 Analisa Kekuatan Tarik (Tensile strength).....	45
4.5.2 Analisa Pemanjangan Pada saat Putus.....	45
4.5.3 Karakterisasi FTIR (Fourier Transform InfraRed)......	47

4.5.4 Uji Biodegradabilitas.....	50
----------------------------------	----

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis Panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa Karena Atas Hikmat Dan Pimpinan-Nya Sehingga Tugas Akhir Yang Berjudul “Sintesis Dan Uji Biodegradasi Plastik Ramah Lingkungan Dari Pati Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*)” Dapat Diselesaikan Dengan Baik.

Tulisan Ini Tidak Dapat Terwujud Tanpa Bantuan Dan Dukungan Dari Semua Pihak, Untuk Ini Penulis Sangat Berterima Kasih Kepada :

1. Dr. Oskcar O. Wambrauw, S.e., M.SC.Agr. Selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Dr. Dir Y. P Runtuboi, M. Kes., Selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih.
3. Dr. Ilham Salim, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih.
4. Dr. Frans Asmuruf, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penyusunan naskah ini.
5. Dr. Drs. Himawan M.Si., selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selaku dosen penyusun naskah ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih.
7. Teristimewa Kedua Orang Tua penulis, terimakasih untuk bapakku tercinta P. Lumban Tobing dan mamak tercinta ibu R. Nurhayati Hutajulu yang sudah membesarkan saat ini, mengajari banyak hal dan menyayangiku dengan penuh kasih . tidak ada kata yang cukup untuk berterimakasih atas jasa bapak dan mamak. Terimakasih untuk dukungannya tiada hentinya, sehingga saya bias menempuh pendidikan dengan baik dan lancer atas doa bapak dan mamak.
8. Bapak Ruston Hutajulu dan bapak Halomoan Hutajulu, kedua laki-laki hebat yang selalu memberikan dukungan serta berkontribusi banyak hal dalam dunia perkuliahan.

9. Ronal Fernando Lumban Tobing sebagai abang terkasih, terimakasih telah menjadi sosok ayah ditanah perantauan ini, yang menemani, meluangkan waktunya, berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, memberikan dukungan semangat, tenaga, materi dan senantiasa sabar menghadapi saya, terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga skripsi ini.
10. Terimakasih untuk saudariku tercinta, Nora lumban tobing, Elsa lumban tobing, Samuel lumban tobing dan kasih lumban tobing yang telah memberikan dukungan dan doanya.
11. Sahabat-sahabatku, Jarnita, Kartika, Fallen, Almisrah, Anggreita, Christina dan Marlin yang selalu menemani dan memberikan semangat dalam bangku perkuliahan.
12. Seluruh teman-teman Angkatan 2019 yang telah mendampingi penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
13. Kakak senior penulis, Khususnya Kak Chesiana, kak Windah yang senantiasa membantu penulisan selama perkuliahan dan penelitian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa naskah ini tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat meningkatkan tulisan ini. Semoga Tugas akhir ini memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Jayapura, 8 Juli 2023

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Mekanik Plastik Sesuai SNI.....	4
Tabel 2.2	Komposisi kimia biji nangka per 100 gram.....	11
Tabel 2.3	Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 4.1	Hasil Analisis Proksimat Pati Biji Nangka.....	34
Tabel 4.2	Hasil Analisis Proksimat Pati Biji Nangka.....	35
Tabel 4.3	Hasil Uji Kekuatan Tarik Dari Sampel Plastik Biodegradable PB-A Hasil Asetilasi	44
Tabel 4.4.	Hasil Uji Kekuatan Tarik Dari Sampel Plastik Biodegradable PB-A Hasil Asetilasi + Kitosan.....	44
Tabel 4.5.	Hasil Uji Perpanjangan Pada Plastik Biodegradable A	46
Tabel 4.6	Hasil Uji Perpanjangan Pada Plastik Biodegradable A + Kitosan	46
Tabel 4.7	Interpretasi Gugus Fungsi dari Puncak-Puncak Serapan Spektrum FTIR dari Pati Biji Nangka.....	48
Tabel 4.8	Interpretasi Gugus Fungsi dari Puncak-Puncak Serapan Spektrum FTIR dari Bioplastik.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2	Struktur Amilosa	7
Gambar 2.3	Struktur Amilopektin.....	7
Gambar 2.3	Buah Nangka	8
Gambar 2.4	Biji Nangka	10
Gambar 2.5	Reaksi Asetilasi	15
Gambar 2.6	Struktur Kimia Gliserol	16
Gambar 2.7	Struktur Kimia Asam Asetat	16
Gambar 2.8	Kitosan.....	17
Gambar 2.9	Skema Kerja FT-IR.....	19
Gambar 4.1	Buah dan Biji Nangka	33
Gambar 4.2	Pati Biji Nangka	34
Gambar 4.3	Plastik biodegradable A (PB-A) dengan komposisi pati 8 g kitosan 0,032 g gliserol 3 mL, asam asetat 7 mL, suhu 100°C, waktu 90 menit.....	41
Gambar 4.4	Plastik biodegradable A (PB-A) dengan komposisi pati 8 g, gliserol 3 mL, asam asetat 7 mL, suhu 100°C, waktu 90 menit	41
Gambar 4.5	Plastik biodegradable B (PB-B) dengan komposisi pati 10 g, gliserol 3 mL, asam asetat 7 mL, suhu 100°C, waktu 90 menit	41
Gambar 4.6	Plastik biodegradable B (PB-B) dengan komposisi pati 10 g, gliserol 3 mL, asam asetat 7 mL, suhu 120°C, waktu 90 menit	41
Gambar 4.7	Interaksi Pati dan Gliserol	43
Gambar 4.8	Interaksi Pati-Kitosan-Gliserol.....	43
Gambar 4.9	Spektrum FTIR dari pati biji nangka.....	48
Gambar 4.10	Spektrum FTIR dari bioplastic.....	49
Gambar 4.11	Spektrum FTIR dari bioplastik + Kitosan.....	49
Gambar 4.12	PB - A Kitosan Sebelum Dikubur	51
Gambar 4.13	PB - A Sebelum Dikubur	51
Gambar 4.14	PB - B Sebelum Dikubur.....	51
Gambar 4.15	PB - B Sebelum Dikubur.....	51
Gambar 4.16	Hasil Penguburan PB-A dan PB-B pada hari Pertama.....	51
Gambar 4.17	Hasil Penguburan PB-A dan PB-B pada hari Kedua	52
Gambar 4.18	Hasil Penguburan PB-A dan PB-B pada hari Ketiga	52
Gambar 4.19	Hasil Penguburan PB-A dan PB-B pada hari Keempat	52
Gambar 4.20	Hasil Penguburan PB-A dan PB-B pada hari keelima	52
Gambar 4.22	Hasil Penguburan PB-A dan PB-B pada hari keenam	53
Gambar 4.23	Hasil pengukuran PB-A dan PB-B pada hari ketujuh	53
Gambar 4.23	Grafik Biodegradabilitas PB A,B (refluks)	54

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1	Uji Kadar Air.....	28
Persamaan 3.2	Uji Kadar Abu	29
Persamaan 3.3	Uji Kadar Lemak.....	29
Persamaan 3.4	Uji Kadar Protein	30
Persamaan 3.5	Uji Kadar Karbohidrat.....	30
Persamaan 3.6	Uji Kuat Tarik	32
Persamaan 3.7	Uji Perpanjangan	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Diagram Alir Prosedur Kerja Penelitian	65
Lampiran 2	Diagram Alir Prosedur Kerja Penelitian Uji proksimat	66
Lampiran 3	Tabel Hasil Uji Proksimat Pada Pati Biji Nangka	67
Lampiran 4	Perhitungan Pengurangan Pada Plastik Biodegradable	80
Lampiran 5	Tabel Data Hasil Uji Kuat Tarik dan Perpanjangan	86
Lampiran 6	Gambar Hasil Analisa Spektrum FT-IR	87
Lampiran 7	Gambar Hasil Analisa Proksimat Pati Biji Nangka.....	90
Lampiran 8	Preparasi Sampel	91
Lampiran 10	Hasil Pengukuran Kadar Air	92
Lampiran 11	Hasil Pengukuran Kadar Abu	93
Lampiran 12	Hasil Pengukuran Kadar Lemak	94
Lampiran 13	Hasil Pengukuran Kadar Protein	95
Lampiran 14	Pembuatan Bioplastik	96