

**BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN YANG BERASAL
DARI PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DENGAN PENAMBAHAN
KITOSAN DAN GLISEROL**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

**RAUDHATUL JANNAH
NIM. 190703036
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1446 H**

**BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN YANG BERASAL DARI
PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DENGAN PENAMBAHAN
KITOSAN DAN GLISEROL**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi
dalam Prodi Biologi

Oleh:

RAUDHATUL JANNAH

190703036

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**

Disetujui Untuk Dimunafasyahkan Oleh:

Pembimbing Skripsi

Kamaliah, M.Si

NIDN. 2015028401

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. Muslich Hidayat, M.Si

NIDN. 2002037902

LEMBAR PENGESAHAN

BIOPLASTIK RAMAH LINGKUNGAN YANG BERASAL DARI
PATI SAGU (*Metroxylon sagu.*) DENGAN PENAMBAHAN
KITOSAN DAN GLISEROL

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam ilmu/Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal : Senin, 20 Januari 2025
20 Rajab 1446 H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,

Sekretaris

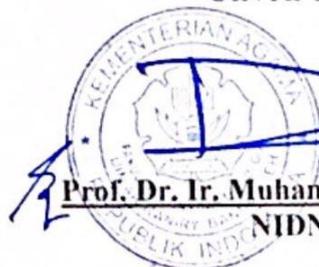
Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401
Penguji 1,

Dr. Khairun Nisah, S.T., M.Si
NIDN. 2016027902
Penguji 2,

Dianaita Harahap, M.Si
NIDN. 2022038701

Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIDN. 2025129302

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah., MT., IPU.
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raudhatul Jannah
NIM : 190703036
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Bioplastik Ramah Lingkungan yang Berasal dari Pati Sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

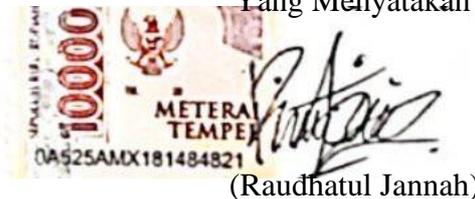
1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkannya;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mempertanggungjawabkan atas karya ini;

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

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

Banda Aceh, 9 Januari 2025

Yang Menyatakan



(Raudhatul Jannah)

ABSTRAK

Nama : Raudhatul Jannah
NIM : 190703036
Program Studi : Biologi
Judul Skripsi : Bioplastik Ramah Lingkungan yang Berasal dari Pati Sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol
Tanggal Sidang : -
Jumlah Halaman : 78 Halaman
Pembimbing : Kamaliah, M.Si
Kata Kunci : Bioplastik, Pati, Kitosan, Gliserol

Sampah plastik di Indonesia menjadi permasalahan besar berdasarkan semakin tingginya produksi dan rendahnya tingkat pengelolaan sampah. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah pembuatan bioplastik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sifat swelling, kekuatan tarik, dan kemampuan biodegradasi bioplastik ramah lingkungan berbahan dasar pati sagu (*Metroxylon sagu.*) berjumlah 4 gram dengan penambahan kitosan (0,5 g, 1 g, dan 2,5 g) dan gliserol (1 ml, 3 ml, dan 5 ml). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif menggunakan perhitungan excel dan terdiri dari 5 tahapan yaitu pembuatan pati, sintesis bioplastik, uji swelling, uji biodegradasi dan uji tarik (*Tensile*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai swelling tertinggi terdapat pada P3 dengan rata-rata 23%, sedangkan nilai terendah terdapat pada P7 dengan rata-rata 11%. Komposisi terbaik untuk uji swelling adalah pada persentase terendah yaitu 11%. Pada uji tensile strength, P7 juga menunjukkan hasil terbaik dengan kekuatan tarik sebesar 0,36 kgf/mm² dan elongasi 17,46%, dibandingkan P1 dan P3 yang memiliki tensile strength lebih rendah. Dalam uji biodegradasi, P1 dan P3 menunjukkan tingkat kehilangan berat tertinggi sebesar 64%, sedangkan P7 memiliki tingkat biodegradasi terendah sebesar 3%. Penelitian ini membuktikan bahwa peningkatan konsentrasi kitosan berkontribusi pada penurunan nilai swelling dan tingkat biodegradasi, sementara peningkatan gliserol cenderung meningkatkan nilai swelling.

Kata Kunci : Bioplastik, Pati, Kitosan, Gliserol

ABSTRACT

Name : Raudhatul Jannah
NIM : 190703036
Study Program : *Biology*
Judul Skripsi : *Environmentally Friendly Bioplastic Derived from Sago Starch (Metroxylon sagu.) with the Addition of Chitosan and Glycerol*
Trial Date : -
Number of pages : 78 Page
Supervisor : Kamaliah, M.Si
Keywords : *Bioplastic, strach, Chitosal, Glycerol*

Plastic waste in Indonesia has become a major problem due to the increasing production and low waste management rates. One possible solution is the development of bioplastics. The aim of this research is to evaluate the swelling properties, tensile strength, and biodegradability of environmentally friendly bioplastics made from sago starch (*Metroxylon sagu.*), weighing 4 grams, with the addition of chitosan (0.5 g, 1 g, and 2.5 g) and glycerol (1 ml, 3 ml, and 5 ml). The methodology used in this research is a combination of qualitative and quantitative descriptive approaches, utilizing Excel calculations, and consisting of five stages: starch preparation, bioplastic synthesis, swelling test, biodegradation test, and tensile test. The results show that the highest swelling value was observed in P3, with an average of 23%, while the lowest value was found in P7, with an average of 11%. The best composition for the swelling test was at the lowest percentage, which was 11%. In the tensile strength test, P7 also showed the best result with a tensile strength of 0.36 kgf/mm² and elongation of 17.46%, compared to P1 and P3, which exhibited lower tensile strengths. In the biodegradation test, P1 and P3 showed the highest weight loss at 64%, while P7 demonstrated the lowest biodegradation rate at 3%. This study demonstrates that increasing the chitosan concentration contributes to a decrease in swelling values and biodegradation rates, while increasing glycerol tends to enhance the swelling value.

Keywords: *Bioplastic, Strach, Chitosal, Glycerol*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, shalawat beriringan salam tidak pula kita panjatkan atas kehadiran nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Bioplastik Ramah Lingkungan yang Berasal dari Pati Sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol” Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini yakni sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas mata kuliah sehingga dapat meraih gelar sarja sains (S.Si) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Keberhasilan dalam penulisan proposal ini tidak lepas dari bantuan dan peran dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof.Dr.Ir Muhammad Dirhamsyah., MT., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Bapak Dr. Muslich Hidayat, M.Si selaku Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknolog UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Ibu Syafrina Sari Lubis, M.Si. selaku Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Kamaliah, M.Si. selaku dosen pembimbing dan pembimbing akademik Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Ibu Dr. Khairun Nisah, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing penelitian, Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
6. Bapak Arif Sardi, M.Si, Bapak Ilham Zulfahmi, M.Si, Bapak Jamaluddinsyah, M.Si, Bapak Rizki Ahadi, M.Si Ibu Ayu Nirmala Sari, M.Si, Ibu Lina Rahmawati, M.Si, Ibu Feizia Huslina, M.Si, Ibu Diannita Harahap, M.Si dan Ibu Raudhah Hayatillah, M.Sc. selaku donesn Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

7. Bapak Firman Rija Arhas, M.Si selaku Laboran Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
8. Nanda Anastia, S.Si, selaku staf prodi yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan segala keperluan yang berkaitan dengan prodi Biologi.
9. Kedua orang tua saya tercinta, Ayah Ridwan dan pintu surga saya, Ibu Nurbaiti, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, perhatian, serta selalu mendoakan penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua yang selalu berusaha demi anaknya agar menjadi seorang sarjana. Terima kasih, Ayah dan Ibu tersayang. Love you more.
10. Abang kandung saya, Muhammad Ikhsan dan Aris Munandar, serta kakak Sri Muliani yang saya sayangi, terima kasih atas semangat dan doa yang telah kalian berikan untuk keberhasilan saya selama menempuh pendidikan.
11. Febri Elvisa, Riska Putri Nurraihan, Selvia Miranda, dan Mahlil Rizki, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang kalian berikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman – teman seangkatan leting 2019 Prodi Biologi yang turut serta dalam membantu dalam penulisan proposal ini.

Penulis selaku mahasiswa dari Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu dan berpartisipasi dalam memberikan bimbingan. Semoga segala bentuk kebaikan dan keikhlasan mendapatkan pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan skripsi ini, oleh karena itu besar harapan penulis untuk mendapatkan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna dapat memperbaiki kedepannya.

Banda Aceh, 9 Januari 2025

Penulis,

Raudhatul Jannah

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan Penelitian.....	5
I.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Tanaman Sagu (<i>Metroxylon sagu</i>)	7
II.1.1 Morfologi Tanaman Sagu (<i>Metroxylon sagu</i>).....	7
II.1.2 Pati	9
II.2 Kitosan	12
II.3 Gliserol.....	15
II.4 Bioplastik	15
II.5 Uji Biodegradasi	17
II.6 Uji Daya Serap Air.....	18
II.7 Uji Tarik.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
III.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	20
III.3. Alat dan Bahan	20
III.3.1 Alat	20
III.3.2 Bahan	20

III.4 Metode Penelitian	20
III.5 Cara Kerja.....	21
III.5.1 Pembuatan Pati	21
III.5.2 Sintesis Bioplastik	21
III.5.3 Uji Swelling.....	22
III.5.4 Uji Tarik (<i>Tensile</i>)	22
III.5.5 Uji Biodegradasi	22
III. 6 Analisis Data	23
III.7 Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Hasil Penelitian.....	26
IV.1.1 Pengujian Swelling.....	26
IV.1.2 Pengujian Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>).....	28
IV.1.3 Pengujian Biodegradasi.....	
IV.2 Pembahasan	33
IV.2.1 Swelling Bioplastik Pati Sagu (<i>Metroxylon sagu</i>) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol.....	33
IV.2.2 Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>) Bioplastik Pati Sagu (<i>Metroxylon sagu.</i>) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol	35
IV.2.3 Biodegradasi Bioplastik Pati Sagu (<i>Metroxylon sagu</i>) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol.....	38
BAB V PENUTUP.....	39
V.1 Kesimpulan	39
V.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Tanaman Sagu (<i>Metroxylon sagu</i>).....	8
Gambar II.2 Rantai Amilosa	10
Gambar II.3 Rantai Amilopektin	11
Gambar III.1 ASTM D3039	23
Gambar III.2 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar IV.1 Grafik Pengujian Swelling	26
Gambar IV.2 Grafik Pengujian Tarik Perlakuan 1.....	28
Gambar IV.3 Grafik Pengujian Tarik Perlakuan 3.....	29
Gambar IV.4 Grafik Pengujian Tarik Perlakuan 7.....	29
Gambar IV.5 Grafik Pengujian Tarik Perlakuan 9.....	30
Gambar IV.6 Grafik Biodegradasi	32



DAFTAR TABEL

Tabel II. 2 Kandungan Tepung Sagu	11
Tabel III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	20
Tabel III.2 Perlakuan Bioplastik	21
Tabel IV.1 Pengujian Swelling Bioplastik.....	25
Tabel IV.2 Pengujian Tarik Bioplastik	27
Tabel IV.3 Pengujian Biodegradasi	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Daftar Harga Alat dan Bahan	52
Lampiran II. Pengesahan Proposal.....	53
Lampiran III. Pengesahan Seminar Proposal	54
Lampiran IV. Surat Izin Laboratorium	55
Lampiran V. Surat Bebas Laboratorium	56
Lampiran VI. Surat Keterangan Penelitian	57
Lampiran VII. Data Mentah Penelitian Swelling.....	58
Lampiran VIII. Data Mentah Penelitian Uji Tarik (<i>Tensile</i>).....	59
Lampiran IX. Data Mentah Penelitian Biodegradasi	63
Lampiran X. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	64
Lampiran XI. Daftar Riwayat Hidup	67



DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	Nama	Pemakaian Pada Halaman	Pertama Kali
SIPSN	Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional		1
Kemeko PMK	Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan		1
PET	<i>Polyethylene Terephthalate</i>		1
PVC	<i>Polietilena</i>		2
PE	<i>Low-Density Polyethylene</i>		2
PP	<i>Polypropylene</i>		8
LAMBANG			
MPa			
%	Persen		5
°C	Derajat Celsius		5
ml	Mililiter		22
g	Gram		22
mm	Milimeter		22
JIS	Japanese Industrial Standards		26
STMD	American Society for Testing and Material		22



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Masalah sampah merupakan tantangan yang dihadapi oleh negara-negara di seluruh dunia, termasuk Indonesia (Sultoni *et al.*,2019). Berdasarkan data SIPSN (2023), total timbunan sampah tercatat sebesar 41.079.420,38 ton per tahun, dengan pengurangan sampah mencapai 13,5% atau setara dengan 5.547.529,18 ton per tahun. Penanganan sampah menunjukkan capaian sebesar 46,85%, yaitu sebanyak 19.244.944,90 ton per tahun. Secara keseluruhan, sampah yang berhasil dikelola mencapai 60,35% atau 24.792.474,08 ton per tahun, sedangkan 39,65% atau 16.286.946,30 ton per tahun masih belum terkelola. Sampah plastik di Indonesia semakin meningkat mengingat posisinya sebagai negara terpadat ke-4 di dunia, setelah Amerika Serikat, Tiongkok, dan India (Panjaitan, 2019).

Plastik merupakan salah satu material yang paling umum digunakan secara luas di seluruh dunia dalam berbagai aplikasi, namun, tantangan besar terkait dampak lingkungan plastik menjadi isu yang penting (Aji *et al.*,2022). Plastik umumnya terbuat dari polimer sintesis yang berasal dari minyak bumi, gas alam, atau bahan baku fosil lainnya. Plastik disusun oleh rantai panjang molekul yang disebut polimer, yang terbentuk dari monomer-monomer kecil yang saling terikat melalui ikatan kovalen. Secara kimiawi, komponen utama plastik adalah karbon, hidrogen, dan terkadang unsur lain seperti oksigen, nitrogen, dan klorin, tergantung pada jenis plastiknya. Struktur polimer plastik dapat berupa rantai lurus, bercabang, atau berbentuk jaringan tiga dimensi, yang memengaruhi sifat fisik dan mekaniknya. Misalnya, polietilena (PE) terdiri dari rantai panjang etilena ($C_2 H_4$) yang diulang, sedangkan polivinil klorida (PVC) memiliki struktur dasar dari unit vinil klorida ($C_2 H_3 Cl$). Struktur ini menentukan karakteristik seperti kekuatan, kelenturan, dan daya tahan plastik terhadap berbagai kondisi lingkungan.

Plastik konvensional sulit terurai karena terbuat dari polimer sintesis yang memiliki struktur molekul panjang dan sangat stabil, terdiri dari ikatan kovalen yang kuat antara atom-atom karbon. Ikatan ini sangat tahan terhadap proses alami seperti degradasi biologis oleh mikroorganisme, panas, dan cahaya. Selain itu,

polimer sintetik seperti polietilena (PE) dan polipropilena (PP) tidak memiliki gugus fungsional yang mudah diakses oleh enzim atau mikroorganisme yang umumnya bertanggung jawab dalam proses dekomposisi bahan organik. Akibatnya, plastik konvensional dapat bertahan di lingkungan selama ratusan hingga ribuan tahun sebelum akhirnya terurai, menyebabkan akumulasi sampah plastik yang signifikan di lautan, tanah, dan ekosistem lainnya.

Permasalahan utama terkait limbah plastik melibatkan ketahanan alaminya yang rendah terhadap dekomposisi. Plastik memerlukan waktu berabad-abad untuk terurai secara alami di lingkungan terbuka. Jika sampah plastik tidak dikelola dengan baik, dapat terakumulasi di berbagai lingkungan, terutama di perairan. Dampak negatif sampah plastik sangat terlihat dalam kehidupan laut, di mana banyak hewan laut terjebak atau mengonsumsi plastik, yang dapat menyebabkan kematian (Susanto *et al.*, 2020).

Produksi plastik juga memiliki dampak besar pada lingkungan. Proses pembuatan plastik juga menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim. Selain itu, plastik yang tidak terurai dapat mencemari tanah dan air, mengancam kesehatan manusia dan ekosistem yang ada (Asy'ari & Amalia, 2022). Meningkatnya penggunaan plastik sekali pakai juga menguras sumber daya dan energi dalam produksinya (Adiyanto, 2023).

Permasalahan sampah plastik dapat diatasi dan diperlukan upaya bersama dari individu, pemerintah, dan industri (Rahmayani & Aminah, 2021). Pemberian edukasi kepada masyarakat juga penting agar mereka memahami dampak negatif dari sampah plastik dan mengubah perilaku mereka. Selain itu, regulasi yang ketat terhadap produksi dan pembuangan plastik perlu diterapkan untuk mengurangi dampak lingkungan (Zahra *et al.*, 2023). Dalam mengatasi masalah sampah plastik, beberapa strategi dapat diimplementasikan, termasuk praktik daur ulang, penerapan teknologi pengolahan sampah plastik, dan pengembangan bahan plastik inovatif yang dapat mengalami degradasi alami di lingkungan, yang dikenal sebagai plastik biodegradable (Wiradipta, 2017). Plastik biodegradable atau bioplastik ini secara khusus dirancang untuk memfasilitasi proses degradasi melalui reaksi enzimatik mikroorganisme seperti bakteri dan jamur (Afif *et al.*, 2018).

Bioplastik adalah jenis plastik yang dibuat dari bahan-bahan yang dapat terurai secara alami sedangkan plastik konvensional yang umumnya berasal dari minyak bumi (Haryati *et al.*, 2017). Tujuan utama bioplastik adalah mengurangi dampak lingkungan dari limbah plastik yang sulit terurai. Bioplastik dapat dibuat dari berbagai bahan, termasuk pati tanaman, alginat, dan kitosan (Septiati & Karmini, 2023).

Pati adalah polisakarida alami yang terdiri dari rantai panjang molekul glukosa, dan merupakan salah satu bahan utama yang digunakan dalam pembuatan bioplastik. Pati diperoleh dari sumber-sumber nabati seperti jagung, kentang, dan singkong, dan diolah menjadi bioplastik melalui proses gelatinisasi dan plastisasi. Manfaat penggunaan pati dalam bioplastik meliputi kemampuannya untuk terurai secara alami dalam lingkungan, mengurangi ketergantungan pada bahan baku fosil, dan menurunkan jejak karbon dan pati dalam pembuatan bioplastik mudah terurai oleh mikroorganisme dalam lingkungan (Nafianto, 2019). Selain itu, bioplastik berbasis pati juga tidak beracun, menjadikannya pilihan yang lebih aman untuk kemasan makanan dan aplikasi lain yang bersentuhan langsung dengan manusia. Dalam pembuatan bioplastik, pati dapat dimodifikasi atau dicampur dengan kitosan dan gliserol untuk meningkatkan sifat mekanik dan daya tahannya.

Kitosan adalah senyawa yang dihasilkan dari kitin, yang ditemukan dalam cangkang krustasea seperti kepiting dan udang (Amanah, 2015). Kelebihan kitosan dalam pembuatan bioplastik adalah kekuatannya yang tinggi. Kitosan memberikan kekuatan dan ketahanan mekanik yang baik pada bioplastik, membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi yang memerlukan ketahanan fisik (Ardyansyah & Yuniawati, 2021).

Proses produksi bioplastik kitosan melibatkan ekstraksi kitosan dari limbah industri perikanan, yang membuatnya menjadi pilihan yang berkelanjutan. Kitosan memiliki sifat-sifat yang menguntungkan untuk bioplastik, termasuk kekuatan, ketahanan terhadap air, dan kemampuan biodegradasi (Nurfitasari, 2018). Selain itu, pembuatan bioplastik membutuhkan *plasticizer* untuk dapat meningkatkan kekuatan ikatan hidrogen pada bioplastik, menjadikannya lebih sulit untuk diputuskan dan memerlukan energi yang signifikan untuk memutuskan

ikatan tersebut (Hamid, 2019). Selain itu, penelitian oleh Ramadhani & Firdhausi (2021) mencatat bahwa kitosan dari sisik ikan memiliki potensi sebagai tambahan bahan dalam pembuatan bioplastik. Penambahan kitosan sisik ikan membentuk lapisan film bioplastik dengan karakteristik berwarna kuning kecoklatan dan mampu meningkatkan sifat ketahanan air dari bioplastik. Keunggulan pembuatan bioplastik dari kitosan termasuk sifat hidrofobiknya yang tidak beracun, sehingga aman digunakan sebagai bahan dalam pembuatan bioplastik.

Gliserol merupakan suatu zat yang memiliki kemampuan untuk mengurangi kekuatan intermolekuler, meningkatkan fleksibilitas, dan menurunkan sifat penghalang pada sebuah film (Ismaya *et al.*,2021). Selain itu, gliserol berfungsi sebagai bahan pengisi atau pengikat dalam pembuatan bioplastik. Dalam reaksi polimerisasi, gliserol dapat dicampur dengan polimer alami atau sintesis lainnya, seperti asam polilaktat (PLA) atau polietilen selulosa (PHA), untuk membantu membentuk jaringan polimer yang kuat. Hal ini dapat membantu meningkatkan kekuatan dan elastisitas bioplastik yang dihasilkan (Azwar *et al.*,2022). Bioplastik yang menggunakan gliserol sebagai bahan baku juga dapat memiliki kelebihan yaitu sifat biodegradabilitas yang lebih baik daripada plastik konvensional.

Gabungan pati, kitosan dan gliserol menghasilkan bioplastik yang lebih kuat dan lebih tahan terhadap air (Rosids *et al.*,2018). Selain itu, penggunaan pati memiliki harga yang ekonomis (Rosids *et al.*,2018). Pati sendiri merupakan polimer yang berasal dari tanaman, seperti jagung atau kentang (Lisdayana *et al.*,2019). Sagu adalah tanaman yang memiliki kandungan pati tertinggi, mencapai 82,94% dari komponen utamanya (Imran *et al.*,2014). Untuk pembuatan bioplastik, penggunaan pati setidaknya harus mencapai 50% dari total komposisi (Melani *et al.*,2019).

Penelitian Nurrahmi *et al.*,(2020) menunjukkan bahwa penambahan pati dan gliserol mempengaruhi sifat mekanik plastik biodegradable. Pati meningkatkan potensi bioplastik, sementara gliserol menambah elastisitas tetapi menurunkan kekuatan tarik. Namun, penambahan kitosan bersama gliserol meningkatkan kekuatan tarik, meskipun mengurangi perpanjangan plastik. Kombinasi bahan ini penting untuk mengoptimalkan sifat mekanik bioplastik. Selain itu, penelitian Muhammad *et al.*,(2020) menunjukkan bahwa bioplastik yang disintesis dari pati

biji alpukat dengan penambahan kitosan dan gliserol memiliki sifat mekanik yang dapat dioptimalkan. Komposisi kitosan 2,5 gr dan gliserol 10 ml menghasilkan nilai kuat tarik tertinggi sebesar 4,00 MPa, sedangkan elongasi terbaik sebesar 54,5% diperoleh dengan kitosan 0,5 gr dan gliserol 10 ml. Bioplastik ini juga menunjukkan indeks swelling terbaik pada 10,32% dan terdegradasi sepenuhnya dalam waktu 16 hari, menunjukkan potensi besar sebagai alternatif ramah lingkungan terhadap plastik konvensional.

Berdasarkan penelitian latar belakang di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai “Bioplastik Ramah Lingkungan yang Berasal dari Pati Sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimanakah swelling bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol
2. Bagaimanakah *tensile strenght* bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol
3. Bagaimanakah biodegradasi bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui bagaimanakah swelling bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol.
2. Untuk mengetahui bagaimanakah *tensile strenght* bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol.

3. Untuk mengetahui bagaimanakah biodegradasi bioplastik ramah lingkungan yang berasal dari pati sagu (*Metroxylon sagu.*) dengan penambahan kitosan dan gliserol.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan material bioplastik yang ramah lingkungan, memanfaatkan sumber daya alami seperti pati sagu, serta aditif seperti kitosan dan gliserol, untuk mengurangi ketergantungan pada plastik berbahan dasar minyak bumi.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi dalam mengatasi permasalahan sampah plastik dengan menawarkan bioplastik yang memiliki sifat biodegradabilitas tinggi, sehingga mendukung pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung peningkatan nilai ekonomi pati sagu, yang merupakan bahan baku lokal, sehingga dapat membuka peluang industri baru dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, terutama di daerah penghasil sagu.

