

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya populasi global, plastik telah menciptakan pasar yang konsisten melayani berbagai macam aplikasi domestik, industri, dan komersial (Enwere dkk., 2024). Dalam lima dekade terakhir, produksi plastik global mencapai 9200 juta ton dengan lebih dari 6900 juta ton berakhir di tempat pembuangan sampah, sementara pada tahun 2019 produksinya mencapai 368 juta ton dan diperkirakan akan berlipat ganda dalam dua dekade mendatang (Mokammel dkk., 2025). Produksi plastik secara masif menimbulkan ancaman terhadap sumber daya bahan bakar fosil serta lingkungan karena menghasilkan emisi karbon dioksida (CO₂) yang tinggi dan sulit terurai secara hayati sehingga terakumulasi pada ekosistem (Emadian dkk., 2017). Sementara itu, plastik yang terakumulasi di dalam tanah bersifat toksik bagi mikroorganisme yang berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah (Sudiana dkk., 2024).

Plastik yang umum ditemukan dalam kehidupan sehari-hari terbuat dari polimer organik sintesis dan sebagian besar berasal dari bahan dasar petrokimia (Shafa Maura dkk., 2024). Saat ini, plastik telah muncul sebagai bahan penting karena daya tahannya, keserbagunaannya, dan harganya yang terjangkau. Kekuatan serta karakteristiknya yang ringan dan biaya produksinya yang rendah membuat plastik cocok untuk berbagai aplikasi, termasuk pengemasan dan suku cadang otomotif (Jayalath dkk., 2025). Meskipun memiliki berbagai keunggulan, penggunaan plastik konvensional menimbulkan permasalahan lingkungan karena sulit terurai. Oleh karena itu, bioplastik berbahan baku biomassa terbarukan dikembangkan sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan mudah terdegradasi secara hayati (Enwere dkk., 2024).

Salah satu bidang aplikasi yang menuntut kualitas bioplastik yang baik adalah pengemas makanan, khususnya kantong plastik belanja yang berfungsi untuk membawa dan mengangkut produk pangan. Kemasan jenis ini memiliki peran penting dalam mendukung distribusi produk makanan secara praktis dan efisien. Saat ini, berbagai jenis plastik sering digunakan sebagai bahan pengemasan karena

keunggulannya, seperti ringan dan harga yang relatif murah (Dewi dkk., 2022). Jenis plastik yang umum digunakan dalam pengemasan, seperti Polietilena Tereftalat, Polivinil Klorida, dan Polipropilena, sulit terurai secara alami sehingga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan. Sebagai alternatif, polimer alami seperti polisakarida (pati, kitosan, dan selulosa), protein, dan lipid telah dimanfaatkan dalam pembuatan film kemasan *biodegradable* (Dai dkk., 2024). Namun, penggunaan pati alami masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait sifat fisiknya yang kurang ideal sehingga membatasi aplikasinya dalam pengemasan makanan.

Upaya untuk mengatasi keterbatasan tersebut, diperlukan pengembangan sumber pati alternatif yang memiliki sifat fisik dan fungsional yang baik. Salah satu bahan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.), yang ketersediaannya melimpah dan mudah diperoleh di berbagai wilayah (Maryam dkk., 2024). Ubi jalar ungu memiliki kandungan pati cukup tinggi dengan komposisi amilosa yang berperan dalam pembentukan matriks bioplastik, sehingga dapat menghasilkan plastik *biodegradable* dengan fleksibilitas dan kekuatan mekanik yang baik. Pati dengan kandungan amilosa tinggi berpotensi menghasilkan plastik *biodegradable* yang memiliki fleksibilitas serta kekuatan mekanik yang baik (Udjiana dkk., 2019). Ubi jalar ungu dipilih sebagai bahan baku bioplastik selain mengandung pati yang dapat dimanfaatkan sebagai matriks pembentuk film, ubi jalar ungu juga kaya akan antosianin yang memberikan antioksidan dan berpotensi meningkatkan nilai fungsional bioplastik, terutama untuk aplikasi kemasan aktif dan kemasan cerdas (Rahmadhia dkk., 2022). Film berbasis pati ubi jalar ungu juga dilaporkan memiliki kekuatan tarik yang tinggi serta ketahanan terhadap air yang lebih baik dibandingkan beberapa sumber pati lainnya, sehingga berpotensi digunakan sebagai kemasan makanan ramah lingkungan (Kusuma dkk., 2026).

Meskipun demikian, bioplastik berbasis pati memiliki beberapa kelemahan, seperti sifat yang rapuh, kekuatan mekanik yang rendah, dan ketahanan air yang kurang baik, sehingga membatasi penerapannya sebagai bahan kemasan. Oleh karena itu, berbagai penelitian telah mengembangkan bioplastik berbasis pati dengan penambahan kitosan sebagai bahan penguat dan gliserol sebagai pemlastis untuk meningkatkan sifat mekanik dan ketahanan terhadap air. Penambahan kedua

bahan ini bertujuan untuk memperbaiki sifat mekanik dan fleksibilitas bioplastik, yang pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh kondisi preparasi seperti suhu dan proses pengolahan yang menentukan karakteristik fisika dan kimia material (Saraswati, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Marlina & Achmad, 2021) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kitosan dan gliserol berpengaruh terhadap karakteristik bioplastik berbasis pati ubi jalar. Kombinasi dua atau lebih polimer dapat memperbaiki sifat mekanik, ketahanan air, dan laju biodegradasi yang berpotensi sebagai alternatif bioplastik ramah lingkungan (Gómez-Aldapa dkk., 2020). Modifikasi bioplastik berbasis pati perlu dilakukan, salah satunya melalui penambahan kitosan untuk meningkatkan sifat mekanik dan gliserol sebagai pemlastis yang berperan dalam mengurangi ikatan antar molekul dan meningkatkan mobilitas rantai polimer sehingga menjadikan bioplastik lebih fleksibel (Abdullah dkk., 2019).

Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan pemanfaatan pati ubi jalar sebagai bahan baku bioplastik dengan penambahan gliserol maupun kitosan untuk meningkatkan sifat mekanik dan biodegradabilitas, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada variasi salah satu komponen penyusun tanpa mengkaji secara sistematis pengaruh perubahan komposisi pati ubi jalar terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Selain itu, penelitian yang mengkaji pati ubi jalar ungu lokal dengan kombinasi variasi konsentrasi pati dan kitosan pada formulasi yang sama serta menggunakan konsentrasi gliserol tetap masih relatif terbatas, khususnya untuk aplikasi kemasan makanan. Variasi komposisi pati dan kitosan dilakukan karena kedua komponen tersebut berperan penting dalam menentukan karakteristik bioplastik. Berdasarkan penelitian sebelumnya Rumyaan dkk., (2022) dan Zakaria dkk., (2018), penggunaan gliserol 10 % menghasilkan nilai kuat tarik tertinggi, sedangkan peningkatan konsentrasi gliserol menyebabkan penurunan kekuatan mekanik bioplastik, sehingga penelitian ini menggunakan gliserol tetap sebesar 10 % untuk memfokuskan kajian pada pengaruh variasi pati dan kitosan terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Variasi konsentrasi kitosan 5, 10, 15, dan 20 %, mengacu pada penelitian Anggraini dkk., (2017), melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi kitosan pada rentang tersebut berpengaruh terhadap sifat mekanik dan fisik bioplastik, serta menghasilkan

karakteristik terbaik pada konsentrasi 20 %. Namun, pada penelitian tersebut belum mengkaji pengaruh variasi pati sebagai bahan utama pembentuk bioplastik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh variasi komposisi pati ubi jalar ungu dan kitosan terhadap karakteristik bioplastik, meliputi morfologi permukaan, kuat tarik, perpanjangan saat putus, daya serap air, dan biodegradabilitas. Kebaruan penelitian ini terletak pada penentuan formulasi optimum bioplastik berbasis pati ubi jalar ungu lokal dan kitosan dengan penambahan gliserol tetap sebagai kandidat kemasan makanan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dibuat rumusan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana proses sintesis bioplastik dari pati ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan penambahan kitosan dan gliserol?
2. Bagaimana karakteristik bioplastik dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.), kitosan dan gliserol yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk:

1. Mengetahui proses sintesis bioplastik dari bahan dasar pati ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan penambahan kitosan dan gliserol
2. Menganalisis karakteristik bioplastik yang dihasilkan dari pati ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.), kitosan dan gliserol, meliputi kekuatan tarik, perpanjangan saat putus, daya serap air, tingkat biodegradasi, dan sifat visualnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ada sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif bahan baku pembuatan plastik yang lebih ramah lingkungan dan mudah terurai secara alami.
2. Menyediakan referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya terkait inovasi bioplastik dari sumber daya hayati.