

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Buah dan sayur segar merupakan komoditi penting yang mudah rusak dalam proses distribusi dan *packing*. Pengawetan buah dan sayur pasca panen merupakan hal yang perlu ditangani secara serius karena adanya pertumbuhan bakteri selama proses transit dan penyimpanan sehingga menjadi permasalahan global. Buah dan sayur segar sangat rentan terhadap mikroorganisme patogen sejak panen hingga konsumsi yang menyebabkan kerugian pembusukan yang signifikan dan masalah ketahanan pangan (Li et al., 2024). Pengemas makanan memiliki peran penting dalam logistik, transportasi, penyimpanan, dan pengawetan buah maupun sayur pasca panen serta untuk memperpanjang kesegarannya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi pembusukan buah dan sayur selama transit adalah dengan film pengemas. Film berbahan dasar minyak bumi yang banyak digunakan memiliki sifat antibakteri yang tidak tahan lama dan sulit terurai oleh tanah sehingga mengakibatkan banyak kerugian (Zhang et al., 2023).

Salah satu sumber masalah pencemaran lingkungan adalah penggunaan plastik secara berlebihan. Produk plastik sekali pakai dianggap sebagai salah satu penyebab utama polusi plastik. Saat ini, salah satu cara utama mengatasi tingkat polusi yaitu dengan mendaur ulang sampah plastik yang dihasilkan. Namun, proses daur ulang sampah plastik menghasilkan tempat pembuangan sampah baru yang merusak sumber daya sehingga menghasilkan pengaruh buruk bagi sistem ekologi (Chaudhary et al., 2024). Masalah polusi yang disebabkan oleh bahan yang sulit terurai kini menjadi masalah lingkungan secara global (Lounis et al., 2024). Untuk

mengatasi permasalahan tersebut, mulai dikembangkan bioplastik sebagai pengganti material sintesis di berbagai aplikasi, termasuk sektor makanan.

Bioplastik harus dapat diurai oleh mikroorganisme. Sejumlah bahan alami seperti polisakarida (misalnya selulosa, pati, dan kitin), protein (seperti kasein, whey, dan kolagen), serta lemak umumnya dimanfaatkan sebagai komponen utama dalam pembuatan bioplastik. Pati merupakan polisakarida yang bersifat *biodegradable*, tersedia secara luas, dan melimpah. Kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati membuat tingkat biodegradasi yang tinggi. Secara umum, pati memiliki sifat hidrofilik yang berdampak pada kestabilan dan karakteristik mekanik bioplastik yang dihasilkan. Sifat ini menyebabkan bioplastik memiliki ketahanan yang rendah terhadap air dan cenderung mudah terurai. Untuk meningkatkan kekuatan mekanik dan fungsionalitas bioplastik pati perlu modifikasi struktur melalui penambahan bahan untuk meningkatkan kekuatan mekanik biodegradabilitas seperti kitosan (Albar et al., 2021).

Kitosan merupakan biopolimer yang tersusun atas homopolimer yang terdiri dari monomer N-Asetil-glukosamin dan D-glukosa amina dan terhubung oleh ikatan glikosidik (Nogueira et al., 2025). Dalam suasana asam, kitosan terprotonasi menjadi NH_3^+ yang membuatnya dapat melarut, selanjutnya melalui proses inversi fasa dapat kembali ke bentuk padat berupa film tipis (bioplastik). Kitosan juga bersifat *biodegradable*, non toksik, biokompatibel, dan bersifat antibakteri dan antioksidan. Namun, bioplastik kitosan murni kurang kuat secara mekanik, mudah terpengaruh oleh pH lingkungan, resistensi rendah, dan sifat penghalang uap air yang buruk. Untuk itu perlu modifikasi yang dapat dilakukan

melalui reaksi cangkuk, taut silang dan penambahan bahan aditif seperti *plasticizer* untuk meningkatkan kekuatan mekanik dan kelenturan bioplastik (Lusiana et al., 2021)

STPP adalah agen penaut silang (*crosslinker*) polionik dengan tiga gugus fosfat yang berfungsi untuk meningkatkan karakter kitosan (Lusiana et al., 2020). Penambahan *crosslinker* seperti STPP pada kitosan akan membuat matriks berbentuk *briedging* (sarang laba-laba) dimana *crosslinker* akan bertindak sebagai penyangga antar polimer dan memberi void dalam struktur film. Bentuk matriks ini akan menghasilkan keteraturan jarak dalam struktur film sehingga dapat meningkatkan kuat mekanik sekaligus *barrier* film secara signifikan. STPP mampu mengisi celah-celah kosong dalam matriks pati, sehingga mempercepat disintegrasi pori-pori dengan meningkatkan kekuatan tarik dan permeabilitas uap air dari film. Dengan adanya agen pengikat silang seperti STPP, struktur film menjadi lebih kuat dan stabil (Shyva et al., 2025). Selain memodifikasi kitosan, STPP juga dapat memodifikasi pati, dengan mengganti gugus hidroksil dari pati dengan gugus fosfat dari STPP (Purnavita & Rastono, 2021).

Gliserol merupakan bahan yang biasa digunakan sebagai *plasticizer* untuk polimer hidrofilik seperti polisakarida. Bioplastik berbahan dasar pati biasa dipadukan dengan gliserol dengan tujuan untuk memberikan sifat *thermoplastis* yaitu sifat yang mudah dibentuk saat dipanaskan dan dapat melunak sehingga memungkinkan untuk dicetak dengan metode ekstruksi, cetakan injeksi, dan pengecoran film. Molekul gliserol akan menyisip diantara rantai polimer pati ketika gliserol dicampurkan ke dalam pati sehingga ikatan hidrogen antar molekul

terganggu. Akibatnya, tingkat kekristalan pati berkurang dan material pati menjadi lebih fleksibel (Benitez et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan pembuatan bioplastik berbahan dasar paduan pati-kitosan tertaut silang STPP dengan penambahan gliserol sebagai *plasticizer* untuk meningkatkan kelenturan film bioplastik.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Mensintesis bioplastik paduan kitosan-pati tertaut silang STPP penambahan gliserol
2. Menghasilkan karakterisasi fisikokimia bioplastik yang dibuat meliputi: karakterisasi gugus fungsi (FTIR), ketebalan, pengembangan , porositas, *water uptake*, *water vapor*, hidrofilisitas, kuat tarik dan persentase elongasi, biodegradasi, kristalinitas (XRD)
3. Penggunaan bioplastik untuk mempelajari umur simpan buah stroberi