

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan masyarakat akan penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat, salah satunya sebagai bahan kemasan pangan. Plastik memiliki beberapa kelebihan dibanding bahan kemasan lainnya yaitu proses pembuatannya mudah, biaya rendah, tahan lama, serta memiliki karakteristik mekanik yang khas (Hu *et al.*, 2022). Pada umumnya, bahan dasar untuk pembuatan plastik berasal dari minyak dan gas bumi yang bersifat tidak terbarukan dan sulit terdegradasi sehingga mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah plastik (Santhosh & Sarkar, 2022).

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) menunjukkan bahwa Indonesia menghasilkan 64 juta ton sampah plastik setiap tahun dan sebanyak 3,2 juta ton diantaranya dibuang ke laut (Arbintarso & Nurnawati, 2022). Sandra dan Radityaningrum (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah sampah plastik yang terakumulasi di lingkungan maka potensi terjadinya pencemaran lingkungan akan semakin tinggi. Hal ini dapat berbahaya bagi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan konsep ekonomi sirkular dalam industri pengemasan dengan menggunakan kemasan *biodegradable* sebagai alternatif yang menjanjikan (Santhosh & Sarkar, 2022).

Menurut Takribiah *et al.* (2022), plastik *biodegradable* atau disebut juga dengan bioplastik merupakan plastik yang dibuat dari bahan yang dapat diperbarui dan mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Nanokomposit film merupakan salah satu bioplastik yang dapat dikembangkan. Nanokomposit film merupakan lapisan tipis yang dibuat dengan campuran dari 2 bahan atau lebih, yaitu bahan polimer alami dengan bahan organik atau anorganik berukuran nanopartikel. Biopolimer terbarukan seperti karbohidrat, protein, lipid, atau campurannya biasa digunakan dalam pembuatan film. Diantara biopolimer alami lainnya, pati menjadi bahan yang sangat potensial karena murah, terbarukan, mudah diperoleh, dan dapat terurai secara alami (Nain *et al.*, 2020). Pati banyak ditemukan pada umbi-umbian, salah satunya adalah suweg (*Amorphophallus campanulatus*). Waisnawi *et al.* (2019) menyatakan bahwa suweg memiliki kadar pati yang cukup tinggi sekitar 80-85% dengan kadar amilosa sebesar 24,5% dan kadar amilopektin sebesar 75,5% sehingga dapat digunakan dalam pembuatan film.

Penggunaan pati sebagai bahan tunggal pada film masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu rapuh, mudah sobek, serta permeabilitas gas dan uap yang tinggi. Maniglia *et al.* (2019) melaporkan penambahan *plasticizer* dapat mengurangi ikatan hidrogen internal molekul yang dapat mengurangi kerapuhan dan kekakuan film sehingga kelenturan dan fleksibilitas dari film akan meningkat. Senyawa poliol seperti gliserol dan sorbitol banyak digunakan dalam pembuatan film berbasis pati. Menurut Masthura (2019), sorbitol lebih efektif dibandingkan gliserol karena bersifat nontoksik, harganya murah, tersedia dalam jumlah banyak, dan mampu

mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekul yang menyebabkan struktur film melunak serta baik untuk menghambat penguapan air dari produk.

Ningsih *et al.* (2019) menyatakan bahwa kelemahan lain dari bioplastik berbahan baku pati adalah tidak tahan air (hidrofilik). Untuk memperbaiki kelemahan tersebut dapat ditambahkan bahan yang bersifat hidrofobik dalam pembuatan bioplastik seperti *Carboxymethyl cellulose* (CMC). Penelitian yang dilakukan Ningsih *et al.* (2019) memperoleh bioplastik pati ubi nagara dengan nilai ketebalan, daya serap air, kuat tarik, dan elongasi yang lebih baik dengan penambahan CMC.

Bioplastik berbasis ubi kayu dengan *plasticizer* gliserol dan CMC sebagai perekat masih memiliki waktu simpan yang kurang lama karena terkontaminasi oleh mikroba (Harunsyah *et al.*, 2022). Alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan bahan pengisi (*filler*) yang memiliki sifat antibakteri seperti nanopartikel ZnO (ZnO NP) (Putri *et al.*, 2018). ZnO tercatat aman atau *Generally Recognised as Safe* (GRAS) oleh *Food and Drug Administration* (FDA), memiliki sifat antimikroba, stabil terhadap panas, dan toksisitas yang rendah. Penambahan ZnO NP telah banyak digunakan untuk meningkatkan karakteristik antimikroba atau mekanik dari nanokomposit film yang dibuat (Shahvalizadeh *et al.*, 2021). Semakin tinggi konsentrasi ZnO NP yang ditambahkan maka kuat tarik dan modulus elastisitas semakin bertambah, sebaliknya elongasi semakin berkurang dibanding kontrol.

Penelitian Hu *et al.* (2022) menemukan bahwa penambahan ZnO NP terhadap nanokomposit film berbasis polivinil alkohol dan pati memiliki aktivitas

antimikroba terhadap *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Shahvalizadeh *et al.* (2021) dalam penelitiannya mengenai nanokomposit film berbasis gelatin, tragakan, dan penambahan ZnO NP sebagai penguat. Dengan menambahkan konsentrasi ZnO NP pada matriks film maka aktivitas antimikroba semakin meningkat.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menemukan bahwa penambahan ZnO NP pada matriks pati dapat meningkatkan karakteristik dari nanokomposit film. Namun penelitian nanokomposit berbasis pati suweg dengan penambahan ZnO NP belum pernah dilakukan. Pada penelitian ini akan dianalisis pengaruh penambahan ZnO NP pada karakteristik nanokomposit film berbasis pati suweg dan sorbitol sebagai *plasticizer* dengan CMC. Variasi konsentrasi ZnO NP yang digunakan adalah 1%, 3%, 5% (b/b). Karakteristik nanokomposit film yang diuji meliputi karakteristik fisik, mekanik, dan aktivitas antimikroba.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana pengaruh penambahan ZnO NP terhadap karakteristik fisik, mekanik, dan aktivitas antimikroba nanokomposit film berbasis pati suweg?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ZnO NP terhadap karakteristik fisik, mekanik, dan aktivitas antimikroba nanokomposit film berbasis pati suweg.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ZnO NP yang tepat sehingga menghasilkan nanokomposit film berbasis pati suweg dengan karakteristik terbaik.

1.4. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan wawasan bagi akademisi dan praktisi mengenai pengaruh penambahan ZnO NP terhadap nanokomposit film berbasis pati suweg. Disamping itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai penggunaan nanokomposit film berbasis pati suweg sebagai alternatif bahan pengemas makanan yang ramah lingkungan.