

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plastik konvensional yang terbuat dari bahan baku minyak bumi telah menyebabkan masalah lingkungan yang serius karena sifatnya yang sulit terurai (Sakinah, 2020). Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN, 2023), Indonesia menghasilkan sekitar 40,8 juta ton sampah pada tahun 2023, dengan komposisi sampah plastik sebesar 19,12% dan persentase penanganan 46,17%. Dampak buruk plastik konvensional terhadap lingkungan antara lain pencemaran tanah, air, dan udara, serta membahayakan ekosistem dan kesehatan manusia (Hasibuan, 2023). Plastik konvensional yang tidak dapat terurai dengan cepat akan terakumulasi di lingkungan dan menyebabkan kerusakan yang berkelanjutan (Mulyana et al., 2024). Dampak negatif dari penggunaan plastik meliputi pencemaran lingkungan termasuk pencemaran tanah. Selain itu, proses pengolahan plastik seperti pembakaran juga menghasilkan zat-zat karsinogenik seperti dioksin, yang dapat menyebabkan kanker (Ismail, 2019). Dioksin merupakan senyawa organoklorin yang terbentuk sebagai hasil samping dari proses pembakaran plastik yang mengandung klor. Paparan terhadap dioksin dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk kanker, kerusakan sistem saraf, dan gangguan sistem reproduksi (Hasan, 2006; Efrizal, 2022).

Bioplastik menjadi salah satu upaya alternatif yang ramah lingkungan dan dapat terurai secara alami (Sofia et al., 2017). Bioplastik dapat dibuat dari bahan-bahan alami seperti pati, selulosa, dan kitosan (Pratiwi et al., 2016; Cahyo & Asngad, 2017). Pati merupakan salah satu bahan baku yang potensial untuk pembuatan *film* bioplastik karena ketersediaannya yang melimpah di alam. Beberapa tanaman penghasil pati yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku *film* bioplastik antara lain ubi jalar, jagung, sagu dan singkong (Nuriyah et al., 2018; Purnavita & Dewi, 2021; Tanjung & Munte, 2023).

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) adalah salah satu sumber karbohidrat yang melimpah dan mengandung pati yang dapat diolah menjadi

polimer melalui proses kimia atau fisik. Pati singkong memiliki potensi besar sebagai bahan baku pembuatan *film* bioplastik, mengingat ketersediaannya yang melimpah di Indonesia (Sri, 2016). Indonesia merupakan negara penghasil singkong terbanyak keempat di dunia setelah Nigeria, Thailand, dan Brasil (Yudha et al., 2023). Menurut data dari Kementerian Pertanian produksi singkong di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 16,76 juta ton, meningkat sebesar 1,81 juta ton dari tahun 2022. Kandungan pati pada singkong (*Manihot esculenta* Crantz) cukup tinggi, berkisar antara 20-36% berat basah atau 77% berat kering tergantung bagian tanaman yang digunakan (Atmaka & Lestariana, 2017). Amilosa dan amilopektin berpengaruh pada sifat pati yang dihasilkan. Kandungan amilosa pada pati singkong berkisar antara 22–28%, sedangkan kandungan amilopektinnya berkisar antara 50–58% (Sari et al., 2020; Imam et al., 2014). Amilopektin merupakan komponen yang berperan penting dalam proses gelatinisasi. Tingginya kadar amilosa dapat menurunkan kemampuan pati untuk mengalami gelatinisasi (Nisah, 2018). Namun, *film* bioplastik berbasis pati singkong memiliki kelemahan dalam hal sifat mekanik (Muharam et al., 2022; Ramadhani & Hadiantoro, 2020).

Salah satu pendekatan yang dilakukan untuk memperbaiki sifat *film* bioplastik adalah dengan menambahkan kitosan sebagai bahan pengisi (Hasan et al., 2022). Kitosan merupakan senyawa yang didapatkan dari proses deasetilasi kitin, yang umumnya banyak terdapat pada eksoskeleton artropoda seperti pada famili krustasea yaitu kepiting, rajungan, udang dan lobster (Ngginak et al., 2013). Selain pada famili krustasea, kitin juga terdapat pada jenis hewan lain yaitu famili moluska yang merupakan alternatif sumber kitosan yang cukup melimpah terutama di Indonesia. Berbagai jenis famili moluska yang dapat digunakan sebagai sumber awal kitin-kitosan seperti bekicot, keong mas, keong sawah, dan cangkang kerang (Hardani et al., 2021; Andhika & Syauqiah, 2018; Kanani et al., 2023; Nasution et al., 2015). Selain itu, ada juga sumber alternatif lain seperti pupa *Black Soldier Fly*, tulang sotong, dan dinding sel jamur yang dapat digunakan untuk ekstraksi kitin dan produksi kitosan (Rachmawaty et al., 2023; Mursal et al., 2021; Hardani et al.,

2021). Limbah dari industri pengolahan hasil perikanan, seperti cangkang udang dan kerang, seringkali belum dimanfaatkan secara optimal dan menjadi salah satu penyumbang pencemaran lingkungan akibat pengelolaan limbah yang kurang efektif (Ramadhani & Hadianoro, 2020). Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) dari tahun 2018, Indonesia adalah salah satu produsen makanan laut terbesar di dunia, dengan total *output* yang diperkirakan mencapai sekitar 6,7 juta ton. Namun, tingginya volume hasil produksi juga menghasilkan sejumlah besar limbah perikanan yang dibuang ke lingkungan. Pada tahun 2019, sekitar 30-40% dari 8,6 juta ton produksi ikan Indonesia dibuang sebagai limbah, yang sebagian besar terdiri dari bagian kepala, tulang, kulit atau cangkang (Susilo, 2023). Pemanfaatan limbah seperti cangkang udang dan kerang sebagai sumber kitosan dapat mengurangi dampak lingkungan dan memberikan nilai tambah bagi industri perikanan (Aisyah & Pi, 2024). Penelitian Cahyono (2018) menunjukkan bahwa limbah cangkang udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) menghasilkan kitosan dengan rendemen 14%, kadar lemak 3,13%, total nitrogen 2,20%, dan derajat deasetilasi 98,65%. Menurut penelitian Cakasana et al. (2014) cangkang kerang darah mengandung 69,72% kitosan. Kitosan yang dihasilkan dapat meningkatkan sifat *film* bioplastik dengan membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin pada pati (Solekah, 2021).

Konsentrasi kitosan sintesis terbaik pada pembuatan *film* bioplastik berada pada rentang 1- 4% (Muhammad et al., 2018). Pada penelitian Hartatik et al. (2014), tentang pengaruh komposisi kitosan terhadap sifat mekanik dan *biodegradable* bioplastik, konsentrasi optimum kitosan adalah 3%. Lazuardi & Cahyaningrum (2013) menyarankan komposisi optimal kitosan-pati 2:1 dengan gliserol 20% untuk sifat mekanik yang baik, dan kitosan-pati 1:3 dengan gliserol 60% untuk laju degradasi. Namun, belum ada penelitian yang membandingkan karakteristik *film* bioplastik pati singkong dengan kitosan dari sumber berbeda, seperti kulit udang windu dan kerang darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kitosan limbah kulit udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) dan kerang darah (*Anadara granosa* L.) pada *film*

bioplastik pati singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan mengetahui konsentrasi dan variasi jenis kitosan yang paling optimal.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik kitosan limbah kulit udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) dan kerang darah (*Anadara granosa* L.) pada *film* bioplastik pati singkong (*Manihot esculenta* Crantz)?
2. Berapa konsentrasi dan variasi jenis kitosan yang paling optimal terhadap karakteristik *film* bioplastik berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta* Crantz)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik kitosan limbah kulit udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) dan kerang darah (*Anadara granosa* L.) pada *film* bioplastik pati singkong (*Manihot esculenta* Crantz).
2. Mengetahui konsentrasi dan variasi jenis kitosan yang paling optimal terhadap karakteristik *film* bioplastik berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta* Crantz).

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai upaya untuk membantu mengurangi jumlah limbah organik yang dibuang ke lingkungan, memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah untuk menciptakan produk bernilai tambah, memberikan kontribusi dalam upaya pengelolaan limbah, pelestarian lingkungan serta wawasan baru bagi industri dalam mengembangkan produk bioplastik dengan karakteristik yang optimal untuk aplikasi kemasan makanan, peralatan rumah tangga, dan lainnya.