

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi polimer plastik telah membawa begitu banyak manfaat dalam kehidupan manusia, baik dalam industri pangan maupun non pangan, karena plastik memiliki sifat kuat, ringan, fleksibel, tahan lama dan harga yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat, diantaranya digunakan sebagai pembungkus barang belanjaan, pembungkus makanan, alas makanan dan berbagai macam kegunaan lainnya. Selain mempunyai kelebihan yang sangat bermanfaat, plastik menjadi salah satu faktor penyebab rusaknya lingkungan hidup. Beberapa dampak dari pencemaran plastik diantaranya adalah tempat perkembangbiakan vektor penyakit, pelepasan gas beracun dioksin, mikroplastik, hingga terjadi kematian pada biota laut (Rahadi et al., 2020). Berdasarkan data di seluruh dunia lebih dari 300 juta ton plastik dikonsumsi pada tahun 2015 yang menghasilkan 34 juta ton sampah plastik di seluruh dunia dan 93% diantaranya dibuang ke daratan dan lautan (Arikan & Bilgen, 2019). Hanya 9% sampah plastik yang dapat diolah melalui proses daur ulang dan sisanya masih menumpuk di lingkungan, sedangkan sampah yang dihasilkan oleh plastik sulit terdegradasi bahkan membutuhkan waktu 300-500 tahun agar bisa terurai sempurna (Saputro & Ovita, 2017).

Permintaan konsumen akan bahan pengemas ramah lingkungan dari produk yang alami dan tanpa menggunakan bahan pengawet mengakibatkan permintaan edible plastik terus meningkat khususnya untuk industri pangan. Dampak dari semua itu diperlukannya bahan baku pembuatan edible plastik dalam jumlah melimpah yang aman dan bebas dari bakteri. Bioplastik atau yang disebut dengan plastik biodegradable adalah plastik yang dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa air dan gas karbondioksida, plastik biodegradable terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui (Radhiyatullah et al., 2015). Bahan utama yang sering digunakan

dalam pembuatan plastik biodegradable adalah bahan alam yang mengandung pati, dikarenakan pati tergolong jenis polisakarida yang bersifat mudah terurai (*biodegradable*), relatif murah dan mudah didapatkan. Sumber karbohidrat banyak mengandung pati di antaranya jagung, sagu, kentang, beras, talas dan singkong yang ketersediaannya cukup melimpah di Indonesia (Kamsiati et al., 2017). Tepung tapioka merupakan hasil dari ekstrak umbi singkong, pati tapioka digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioplastic (Hidayat et al., 2020).

Diketahui bahwa Indonesia termasuk salah satu negara yang paling kaya akan biota laut, salah satu contohnya yaitu jenis kerang darah dengan nama *binomial Anadara granosa* adalah salah satu jenis kerang yang cukup mudah ditemukan di wilayah Asia Tenggara dan Asia Timur. Kerang darah memiliki potensi yang cukup besar sehingga berdampak pada peningkatan limbah cangkang kerang darah yang dihasilkan. Limbah yang terus dibiarkan menumpuk tanpa adanya penanganan akan dapat menyebabkan pencemaran serta menimbulkan kesan estetika lingkungan terganggu. Cangkang kerang darah memiliki senyawa kimia seperti kitin, kalsium karbonat, kalsium hidrosiapatit dan kalsium fosfat (Masindi & Herdyastuti, 2017). Berdasarkan hasil penelitian (Insani & Rahmatsyah, 2021) senyawa utama yang terkandung dalam cangkang kerang darah adalah kalsium karbonat. Cangkang kerang memiliki kandungan kalsium karbonat cukup besar yaitu 95,7%.

Kitosan merupakan biomaterial yang didapatkan dengan cara deasetilasi kitin dari cangkang kerang dengan natrium hidroksida. Karena sifat kitosan yang ramah lingkungan dan tidak beracun maka kitosan banyak digunakan untuk mensintesis material yang bersifat biodegradable, penambahan konsentrasi kitosan yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai kuat tarik bioplastik, sedangkan nilai elongasi semakin menurun (Khantayanuwong et al., 2017). Selain digunakan sebagai film, kitosan juga sering digunakan sebagai antibakteri dimana pada film kalsium alginat-kitosan dilakukan pengujian terhadap antibakteri dengan menggunakan beberapa bakteri, salah satunya yaitu *Escherichia coli*. Kitosan memiliki aktivitas

antimikroba karena sifat-sifat yang dimilikinya yaitu dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan sekaligus melapisi produk yang diawetkan sehingga terjadi interaksi yang minimal antara produk dan lingkungannya (Apriyanti et al., 2013)

Penambahan bahan seperti kalsium karbonat (CaCO_3) juga diperlukan untuk mengatasi kekurangan sifat *film* seperti kekuatan sifat *film*, yaitu dapat meningkatkan kekakuan plastik yang terlalu lentur, meningkatkan kekuatan, dan mengurangi daya ketahanan air (Kamsiati et al., 2017). Berdasarkan (Suryanto et al., 2016) Penambahan gliserol mempunyai peran penting dalam pembuatan bioplastik karena gliserol mampu menurunkan kekerasan bioplastik yang diakibatkan karena terlalu banyak kandungan tepung tapioka. Menurut (Ningsih, et al. 2019) kelemahan bioplastik berbahan baku pati adalah tidak tahan air (hidrofilik). Salah satu cara dalam menentukan sifat ketahanan bioplastik terhadap air adalah dengan metode uji swelling, yaitu persentase pengembangan bioplastik oleh adanya air, semakin tinggi penyerapan air maka sifat bioplastik akan mudah rusak sedangkan jika semakin rendah nilai penyerapan air maka sifat bioplastik akan semakin baik.

Teknologi kemasan plastik biodegradable adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk keluar dari permasalahan penggunaan kemasan plastik yang non degradable (plastik konvensional), dengan sifat biodegradable mudah didegradasi oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa gas karbondioksida dan air, setelah kemasan plastik biodegradable habis terpakai dan dibuang ke lingkungan tanpa meninggalkan sisa yang beracun karena sifatnya yang dapat kembali ke alam. Bahan baku dari bioplastik lebih murah dan mudah didapatkan dibandingkan dengan bahan plastik lain karena berbahan baku organik dari tanaman atau produk pertanian berupa pati dan selulosa. Sebagai perbandingan, plastik konvensional (*non biodegradable*) yang banyak tersebar selama ini membutuhkan waktu setidaknya 50 tahun agar dapat mengalami dekomposisi secara alamiah, sementara bioplastik yang bersifat biodegradable dapat mengalami dekomposisi hingga 20 kali lebih cepat (Huda & Firdaus, 2007).

B. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan:

- a. Bagaimana komposisi yang optimal untuk pembuatan bioplastik dari limbah tapioka dengan penambahan CaCO_3 cangkang kerang darah dan gliserol?
- b. Bagaimana kualitas bioplastik dari limbah tapioka dengan penambahan CaCO_3 cangkang kerang darah dan gliserol pada uji daya tahan air, uji Antibakteri dan morfologi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*)?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengkaji komposisi yang optimal pada pembuatan bioplastik dari limbah tapioka dengan penambahan CaCO_3 cangkang kerang darah dan gliserol.
- b. Dapat mengetahui kualitas pembuatan bioplastik dari limbah tapioka dengan penambahan CaCO_3 cangkang kerang darah dan gliserol pada uji daya tahan air, uji antibakteri dan morfologi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*).

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Hasil Penelitian ini dapat mengembangkan karya serta kreativitas dalam meningkatkan ilmu di bidang lingkungan tentang pemanfaatan limbah tapioka dengan penambahan CaCO_3 cangkang kerang darah dan gliserol yang dijadikan sebagai bahan pembuatan bioplastik.
- b. Manfaat penelitian ini adalah sebagai alternatif pembuatan bioplastik dalam mengurangi sampah plastik konvensional, limbah tapioka dan cangkang kerang darah yang ekonomis dan ramah lingkungan.

E. Ruang Lingkup

Pada lingkup penelitian akan dibahas mengenai batasan-batasan yang digunakan, dimana lingkup penelitian ini bertujuan untuk memberikan batasan secara jelas mengenai materi yang akan dibahas. Adapun ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Penelitian skala laboratorium dengan menggunakan reaktor secara batch.
- b. Penelitian direncanakan selama kurang lebih 4 bulan.
- c. Sample yang dianalisa adalah sampel sesudah mengalami pengolahan.
- d. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
 - Tepung tapioka memiliki kandungan kadar amilosa tepung tapioka berkisar antara 12,28% sampai 27,38% dan kadar amilopektin berkisar antara 72,61% sampai 87,71% yang dapat berpengaruh terhadap sifat mekanik bioplastik.
 - Kandungan CaCO_3 yang terdapat dari cangkang kerang darah sebesar 95,7%, yang memberi sifat kuat pada bioplastik.
 - Gliserol yang digunakana jenis SAP dengan penambahan 5 mL mampu menurunkan kekerasan bioplastik.