



BAB I

LATAR BELAKANG

I.1 Latar Belakang

Selulosa termasuk polimer alami paling melimpah di alam dan terdapat di dinding serat tumbuhan. Polimer ini tidak larut dalam air maupun sebagian besar pelarut umum, tetapi memiliki sifat mekanik yang kuat karena molekul-molekulnya tersusun paralel membentuk mikrofibril kristal yang tahan terhadap degradasi enzimatik. Mikrofibril ini tersusun rapi untuk membentuk struktur dinding sel yang stabil. Untuk meningkatkan kemampuan proses dan memperluas aplikasi industri, selulosa dapat dimodifikasi secara kimia menjadi turunannya, seperti karboksimetil selulosa (CMC), metil selulosa (MC), dan hidroksietil selulosa (HEC). Turunan ini memiliki sifat yang disesuaikan untuk berbagai aplikasi, mulai dari komposit, pelapis, hingga bahan pengemasan (Benabid & Zouai, 2016).

Carboxymethyl Cellulose (CMC) memiliki potensi besar sebagai bahan baku pembuatan produk biodegradable. Hal ini karena CMC merupakan turunan selulosa yang larut air dan dapat membentuk film tipis serta stabil secara mekanik. Kandungan senyawa aktif pada CMC, seperti gugus karboksimetil, memungkinkan pengaturan viskositas dan daya rekat, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi dalam industri pangan, farmasi, dan kemasan (Sagar et al., 2024). Selain itu, penggunaan CMC dapat dikombinasikan dengan bahan alami lain, seperti pati, untuk meningkatkan fleksibilitas dan sifat biodegradable dari produk akhir. Permintaan akan produk ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan terus meningkat, menjadikan CMC sebagai alternatif bahan utama yang efektif untuk produk biodegradable.

Plastik terbuat dari minyak bumi dengan sumber daya yang terbatas dan sulit diperbaharui. Plastik sulit terurai di dalam tanah karena mikroorganisme tidak dapat memecahnya dengan mudah, sehingga membutuhkan waktu sekitar 300 hingga 500 tahun untuk terdegradasi dengan sempurna (Putri dan Fallah, 2022). Akibatnya, sampah plastik yang terus menumpuk dapat mencemari lingkungan dan



mengganggu keseimbangan ekosistem. Indonesia sendiri menduduki urutan kedua sebagai penghasil sampah plastik terbesar di dunia dengan jumlah mencapai 187,2 ton setelah Tiongkok (Alamanda, 2022). Salah satu penyumbang utama limbah plastik adalah sedotan plastik. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Divers Clean Action, organisasi relawan kebersihan laut, pada April 2018 sedotan plastik yang digunakan di Indonesia tercatat mencapai 93.244.847 batang per hari (Wardojo et al., 2024). Sedotan plastik mengandung Polypropylene dan Polystyrene didalamnya yang membuatnya tidak mudah terurai (Agustian, 2020). Sementara sedotan yang baik adalah sedotan yang terbuat dari bahan yang dapat didaur ulang, ramah lingkungan, mudah terurai dalam tanah namun tetap memiliki sifat yang mirip dengan sedotan plastik konvensional (Putri dan Fallah, 2022).

Pada beberapa tahun terakhir, produk yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan semakin meningkat konsumsinya. Produk dengan bahan alami dan biodegradable menjadi pilihan utama karena dianggap lebih aman dan tidak berdampak buruk bagi lingkungan (Nurhidayah et al., 2024). Sehingga sedotan yang dibutuhkan tidak hanya yang ramah lingkungan, tetapi juga mampu memenuhi standar kualitas selama digunakan. Sedotan biodegradable yang ideal harus memiliki karakteristik mekanik yang cukup kuat, tidak mudah melunak saat kontak dengan cairan, aman digunakan untuk makanan dan minuman, serta mampu terdegradasi secara biologis dalam waktu yang lebih singkat dibanding sedotan plastik konvensional (Agustian, 2020).

Sedotan biodegradable pada penelitian ini menggunakan bahan dasar CMC dan pati. *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dapat digunakan untuk produk biodegradable karena sifatnya yang mampu membentuk film tipis dan stabil secara mekanik. Beberapa senyawa aktif pada CMC, seperti gugus karboksimetil, dapat mengatur viskositas dan daya rekat produk akhir (Sagar et al., 2020). Selain itu, tepung beras juga dapat digunakan sebagai campuran karena memiliki kandungan pati sebanyak 76-82% (Adicandra & Estiasih, 2016). Namun, penggunaan CMC dan pati saja tidak cukup untuk menghasilkan sedotan biodegradable dengan karakteristik yang optimal, sehingga kitosan dapat ditambahkan sebagai pengikat yang memperbaiki kekuatan mekanik serta mengurangi penyerapan air sehingga



sedotan tetap kokoh saat digunakan (Yustinah, AB, et al., 2023). Di sisi lain, penggunaan nanosilika berperan sebagai penguat yang membuat material lebih kuat, kaku, dan tahan terhadap perubahan suhu sehingga tidak mudah melunak atau patah selama pemakaian (Warsiki et al., 2020). Berbagai penelitian telah melaporkan pemanfaatan CMC, pati, kitosan, maupun nanosilika dalam pengembangan material biodegradable. Sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aplikasi film atau bioplastik, sedangkan penelitian pada produk sedotan biodegradable masih relatif terbatas. Selain itu, pengembangan sedotan biodegradable umumnya menggunakan satu jenis bahan penguat, seperti kitosan atau nanosilika, sehingga kajian mengenai pengaruh kombinasi kedua bahan penguat tersebut dalam satu sistem komposit masih belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sedotan biodegradable berbasis CMC, pati, kitosan, dan nanosilika untuk mengkaji pengaruh kombinasi keempat komponen tersebut terhadap karakteristik struktur, morfologi, stabilitas termal, sifat mekanik, ketahanan air, dan biodegradasi material. Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengembangan material biodegradable sebagai alternatif pengganti sedotan plastik konvensional yang lebih ramah lingkungan.

I.2 Tujuan Penelitian

Untuk mensintesis sedotan plastik ramah lingkungan dari CMC (carboxymethyl Cellulose) dan pati beras yg sesuai standar dengan mengkaji pengaruh ratio pati beras : CMC dan komposisi sorbitol-gliserol terhadap biodegradasi, serta karakteristik struktur, morfologi, stabilitas termal, sifat mekanik, dan ketahanan air sedotan biodegradable yang dihasilkan.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Bagi lingkungan : Mengurangi pencemaran sedotan plastik dengan menyediakan alternatif sedotan yang dapat terurai secara alami
2. Bagi IPTEK : Memberikan kontribusi dalam pengembangan material biodegradable inovatif yang berpotensi diaplikasikan pada produk lain



3. Bagi masyarakat : Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya penggunaan produk ramah lingkungan dan mendukung gerakan pengurangan sedotan plastik sekali pakai.