

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, di kehidupan serba modern manusia tidak bisa lepas dari gaya hidup praktis, penggunaan plastik ini termasuk salah satu dari gaya hidup masyarakat. Penggunaan plastik salah satunya adalah untuk memenuhi kebutuhan primer manusia, seperti bahan pengemas makanan. Kemasan makanan telah menjadi faktor penting dalam rantai pasokan. Dimulai dengan pemrosesan, penanganan, hingga cara kemasan tersebut melindungi produk makanan. Masyarakat sering menggunakan plastik karena keunggulan sifatnya yang ringan, praktis, dan tahan lama. Selain itu bernilai ekonomis dan mudah didapat namun, disisi lain plastik sangat sulit diuraikan. Menurut Sundqvist-Andberg dan Akerman (2021) plastik seperti polietilena, polipropilena, dan polietilena tereftalat tidak ramah lingkungan. Dengan demikian, jika penggunaan plastik semakin meningkat, maka limbah plastik yang dihasilkan akan menumpuk dan memiliki dampak negatif yang akan ditimbulkan. Dilaporkan oleh Putri *et al.* (2017) jumlah konsumsi plastik di Indonesia mencapai sekitar 17 kilogram per-tahun dengan pertumbuhan konsumsi yang mencapai 6-7%. Menurut Azwar *et al.* (2022) pengemas dapat dinilai berbahaya apabila terkontaminasi dengan makanan yang nantinya akan masuk kedalam tubuh dan menimbulkan masalah pada kesehatan seperti, hepatitis, gangguan sistem saraf, kanker, dan pemicu depresi, selain itu pada penelitian Handayani & Wijayanti (2015) dijelaskan pula resiko penggunaan plastik sebagai pengemas makanan juga menimbulkan masalah terhadap lingkungan karena sulit terurai oleh mikroba yang terdapat didalam tanah sehingga mampu merusak biota laut, dan pencemaran lingkungan.

Oleh karena itu, diperlukan adanya pemikiran baru dengan membuat inovasi yang mampu meminimalisir penggunaan plastik sebagai bahan pengemas makanan. Hal ini dapat diminimalisir dengan pembuatan inovasi baru yakni dengan bahan yang *biodegradable* yang dapat mudah terurai. Contohnya seperti bioplastik dan *edible film*. Bioplastik ialah polimer yang berbentuk bahan plastik sifatnya dapat terdegradasi dan berasal dari bahan alam yang bisa diperbarui (Fitriyanti, 2023).

Bioplastik bisa digunakan seperti plastik konvensional namun perbedaannya ialah mudah terurai oleh mikroorganisme, bioplastik merupakan plastik yang sebagian atau seluruhnya terbuat dari polimer yang berasal dari sumber biologis seperti tebu, tepung kentang, dan lainnya (Maneking *et al.* 2020), sedangkan *edible film* adalah sebuah lapisan tipis yang digunakan sebagai media untuk menghalangi oksigen, gas dan kelembaban supaya tidak mengkontaminasi objek yang dilapisi (Rosida, 2018). *Edible film* dapat dibuat dari hidrokoloid yang tersedia di alam bebas, contohnya seperti pati. Komposisi *edible film* pada umumnya terdiri dari protein (gelatin, kasein, gluten gandum, dan zein), polisakarida (pati dan kitosan) dan lipid (lilin) yang dapat digunakan secara terpisah atau sebagai campuran. Pati adalah salah satu polimer alami yang sangat melimpah dan cocok digunakan untuk diolah sebagai bahan dasar pengemasan dan pengawetan karena sifatnya yang terbarukan, mudah terurai, dan dapat dimakan (Ristianingsih & Natalia, 2019). Dengan makna lain, *edible film* termasuk kedalam jenis bioplastik, namun *edible film* digunakan dalam kemasan makanan dan aman dikonsumsi dengan makanannya langsung karena terbuat dari bahan-bahan alami. Bahan-bahan alami ini seperti pati, protein, pektin, kitin, dan kitosan (Ikhsan, 2023). Dijelaskan juga oleh Gennadios *et al.* (1997) *edible film* dan coating adalah bahan yang dibuat dari biopolimer yang dapat dimakan dan bersifat *food grade*, sebagian dari biopolimer merupakan polimer alami seperti, protein, polisakarida (karbohidrat dan *gums*), serta lipid.

Jagung terdapat banyak kandungan pati yang melimpah, pati jagung sebagai bahan utama pembentuk *film* berasal dari biji jagung. Menurut (Zulvianti *et al.* 2022), terdapat 2 molekul pati yakni, amilosa yang tidak larut dalam air, yang memiliki peran dalam pengembangan *film*, kandungan pati dalam amilosa sekitar 20-30%. Sedangkan, molekul pati yang kedua adalah amilopektin, mempunyai kontribusi besar untuk mempertahankan struktur kristal perifer granula pati. Pati jagung mengandung amilosa sebesar 27% lebih tinggi dibandingkan dengan pati kentang yang memiliki kadar amilosa sebesar 22% dan pati singkong sebesar 17% (Amaliya & Putri, 2014). Pati jagung lebih sesuai digunakan dalam pembuatan *edible film* karena mempunyai karakter yang dapat menyusun jumlah padatan atau matriks film yang cukup rapat selain itu memiliki higroskopis yang lebih rendah pada RH (*Relative*

Humidity) sekitar 11% dibandingkan dengan pati kentang 18% dan pati singkong sebesar 13% (Kusumawati *et al.* 2013). Namun, *edible film* yang berasal dari tanaman karbohidrat kompleks seperti pati jagung memiliki sifat mekanik yang tidak terlalu bagus dan juga kemampuan dalam menahan air masih kurang (Azwar *et al.* 2022).

Untuk memperbaiki sifat rapuh dan kaku serta memperbaiki ketahanan *edible* pati jagung dibutuhkan *plasticizer*. Beberapa jenis *plasticizer* yang sering digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah gliserol (Santoso, 2020). Gliserol mempunyai sifat hidrofilik yang cocok digunakan sebagai *plasticizer* untuk pati yang bersifat hidrofobik yang nantinya akan berinteraksi dengan rantai pati, meningkatkan mobilitas, dan fleksibilitas *film* (Isotton *et al.* 2015).

Disisi lain, *edible film* dari pati mempunyai kelemahan yakni, ketahanan terhadap uap air rendah. Salah satu metode untuk mengatasi sifat hidrofilik *edible film* dari pati dan meningkatkan *water barrier film* berbahan pati dapat dilakukan dengan modifikasi ikat silang atau biasa disebut dengan *Cross-linking*. Modifikasi ini merupakan salah satu metode yang dilakukan untuk memodifikasi pati, reaksi ini bertujuan untuk menghambat pengembangan pati agar viskositas pengembangan pati stabil. Prinsip yang digunakan dalam metode ini adalah gugus OH- digantikan dengan gugus fungsi lain, seperti gugus eter, gugus ester, ataupun gugus fosfat. Pati *cross-linking* dapat diperoleh dengan cara menambahkan “*cross-linking agent*” kedalam suspensi pati pada suhu tertentu dan pH yang sudah sesuai agar mampu memunculkan molekul-molekul dengan ikatan baru didalam pati atau antar molekul pati, sehingga hasil yang diperoleh adalah jaringan makromolekul yang kaku. Kelebihan yang diperoleh dari penggunaan metode *cross-linking* ialah mampu menciptakan pati dengan *swelling power* yang kecil sehingga sifat granula pati akan kuat dan pati lebih tahan akan medium asam dan panas agar tidak mudah pecah pada saat pemanasan (Amrinola, 2015).

Menurut Menzel *et al.* (2013) perbaikan sifat hidrofilik dan higroskopis dari pati dapat dilakukan modifikasi kimia seperti *cross-linking*. Beberapa bahan kimia yang digunakan sebagai agen *cross-linking* antara lain Fosforil Klorida (POCl), Epiklor ohidrin (EPI), dan Asam Polikarboksilat, asam sitrat termasuk bahan

pengikat silang yang dianggap tidak beracun dan murah (Kim *et al.* 2017). Selain itu dilaporkan juga, keuntungan asam sitrat sebagai agen *cross-linking* tidak berbahaya dan tidak meninggalkan residu (Olsson *et al.* 2013). Reaksi antara gugus karboksil pada asam sitrat dan gugus hidroksil pada pati mampu membentuk ikatan kuat serta dapat mengurangi gugus hidroksil bebas pada pati yang akan membuat pati bersifat lebih hidrofobik (Kawijia *et al.* 2017).

Dari hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan banyak menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat dengan variasi yang lebih besar dibandingkan dengan penelitian yang akan penulis lakukan, karena penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil analisa yang telah dilakukan memberikan hasil yang “kurang baik” dalam menggunakan asam sitrat secara berlebihan (penggunaan konsentrasi asam sitrat 1%, 2%, 3%, 4%, 5%) dan buruk dalam lapisan *film* yang akan memberikan sifat kaku, mudah rapuh, dan penyerapan air yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik sifat fisik dan kimia dalam pembuatan *edible film* dari pati jagung.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik fisik *edible film* dari pati jagung?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik kimia *edible film* dari pati jagung?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik fisik *edible film* dari pati jagung.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik kimia *edible film* dari pati jagung.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik fisik *edible film* dari pati jagung.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat sebagai agen *cross-linking* terhadap karakteristik kimia *edible film* dari pati jagung.