

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan material plastik sebagai bahan utama plastik konvensional menimbulkan permasalahan terkait pengolahan, yang disebabkan oleh belum adanya fasilitas pengolahan memadai yang disediakan oleh pemerintah. Plastik merupakan salah satu jenis polimer yang disintesa melalui proses kimia menjadi molekul lebih kompleks. Namun, kelemahan dari plastik yaitu tidak dapat terurai dalam jangka waktu pendek sehingga berdampak pada permasalahan lingkungan hidup. Akibatnya, banyak plastik konvensional yang seharusnya didaur ulang atau diolah menjadi produk yang lebih ramah lingkungan justru berakhir di tempat pembuangan akhir. Data dari Badan Pusat Statistik (2021) penggunaan kantong plastik di Indonesia mencapai rata-rata 66 juta ton per tahun. Disamping itu, adanya bahaya kesehatan bagi manusia dari penggunaan material plastik sebagai bahan pengemas serta pencemaran lingkungan yang ditimbulkan dari tumpukan sampah plastik. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi permasalahan sampah plastik, seperti daur ulang, pembakaran, dan sebagainya. Namun upaya tersebut belum menyelesaikan permasalahan tersebut. Upaya lain yang dapat diterapkan yaitu dengan memanfaatkan penggunaan plastik yang ramah lingkungan (*biodegradable*). Pengembangan material dari sumber terbarukan seperti pati dan selulosa mulai dikembangkan oleh para ilmuwan, baik dalam segi formulasi bahan hingga proses. Pengembangan formulasi bahan dan parameter proses bertujuan untuk menghasilkan produk bioplastik yang baik hingga melebihi standar yang ada (Gabriel et al., 2021; Sangian et al., 2021).

Di Indonesia, potensi pengembangan bioplastik sangat besar karena pati sebagai salah satu alternatif bahan baku mudah ditemukan, melimpah, dan harganya yang relatif murah. Salah satu jenis umbi dengan kandungan pati yang melimpah yaitu umbi ganyong. Menurut Muflihati & Khikmah (2022) pati ganyong memiliki tingkat selling power yang rendah, ukuran granula yang besar, tingkat viskositas yang cenderung tinggi, mudah teretrogradasi, tidak tahan terhadap pH rendah serta tekanan yang tinggi. Disamping itu, pati ganyong bukan komoditas pangan utama, sehingga tidak mengganggu komoditas pangan nasional (Gabriel et al., 2021). Umbi ganyong memiliki sifat fisik dan kimia yang baik dengan presentase kandungan amilosa sebesar 41% dan amilopektin sebesar 53% (Lailyningtyas, 2020). Bioplastik berbasis pati ganyong merupakan salah satu solusi dalam permasalahan penggunaan kemasan konvensional. Bioplastik dirancang dari sumber daya alam yang memudahkan proses degradasi oleh reaksi



enzimatis mikroorganismenya seperti bakteri dan jamur. Material penyusun bioplastik meliputi pati, selulosa, lignin, dan pektin (Gabriel et al., 2021).

Kekurangan bioplastik berbahan dasar pati adalah sifat mekanik (kekuatan tarik, regangan dan *modulus young*) yang rendah, bersifat hidrofilik, dan berkompetisi sebagai bahan makanan. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan karakteristik bioplastik untuk mengatasi sifat hidrofilik atau menyerap air maka dilakukan modifikasi pada pati dengan menggunakan metode *crosslinking* (Sondari & Iltizam, 2018). Modifikasi *crosslinking* adalah salah satu teknik untuk memperbaiki sifat-sifat mekanis serta peningkatan sifat hidrofobitas bioplastik pati ganyong dapat dilakukan dengan penambahan senyawa atau reagen yang disebut agensia. Senyawa agensia yang umumnya digunakan antara lain fosfor oksida, sodium trimetaphosfat, sodium tripolifosfat, serta natrium asetat. Dimana secara sederhana pati dicampur dengan air sehingga terbentuk suspensi kental, kemudian dilakukan penambahan agensia *crosslinking* dan diikuti penetralan menggunakan asam klorida. Penggunaan natrium asetat ( $C_2H_3NaO_2$ ) sebagai agent *crosslinking* pada modifikasi pati ganyong karena karakteristik pati yang dihasilkan memiliki WBC (*water binding capacity*) dan *swelling power* yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis agensia lainnya, serta harganya yang ekonomis dan mudah diperoleh (Khikmah et al., 2021). Namun penelitian aplikasi pati ganyong modifikasi *crosslinking* dengan natrium asetat menjadi bioplastik masih belum dilakukan. Pada penelitian ini akan dilakukan penerapan pati modifikasi pada bioplastik berdasarkan konsentrasi sebagai variabel kontrol dari penelitian Taradipa (2021). Untuk menghasilkan bioplastik yang hidrofobik maka performansi hidrofobitas dan sifat mekanik akan dianalisis (Fitria, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, didapatkan pati modifikasi dengan perlakuan terbaik yaitu sampel P8 dengan konsentrasi natrium asetat 15% lama waktu 20 menit dan perlakuan terbaik kedua yaitu sampel P6 dengan konsentrasi natrium asetat 10% lama waktu 20 menit. Pemilihan karakterisasi terbaik pada pati ganyong modifikasi berdasarkan hasil pengujian kadar air, kadar abu, dan *swelling power*. Semakin rendah kadar air pada pati ganyong modifikasi berpengaruh terhadap daya serap air pada bioplastik. Gugus karbonil dari natrium asetat yang digunakan sebagai agensia *crosslinking* menyebabkan peningkatan nilai kadar abu. Namun, kenaikan nilai kadar abu sejalan dengan penambahan natrium asetat sebagai agensia *crosslinking*. Komponen non-organik dalam bahan seperti mineral terbentuk selama proses sehingga menjadi pengotor dan meningkatkan nilai kadar abu. Penurunan nilai *swelling power* menunjukkan bahwa semakin menurun kemampuan pati dalam menyerap air dan mengembang (Khikmah et al., 2021; Sondari & Iltizam, 2018).

Selanjutnya, variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian (Taradipa, 2021) yang paling optimal dengan komposisi pati ganyong 3 gram, CMC (*Carboxymethyl cellulose*) 2 gram, sorbitol 1,1175 gram, dan asam asetat glasial 1,5 ml. Dimana parameter uji yang digunakan terbagi menjadi dua bagian yaitu parameter uji karakteristik fisik dari pati termodifikasi dan parameter uji pada karakteristik produk atau bioplastik. Parameter uji mekanis pada bioplastik meliputi: Kuat Tarik, Perpanjangan, Daya Degradasi, Daya Serap Air (*water binding capacity*), Daya serap minyak (*oil binding capacity*), Kecepatan Larut, dan *Hydrophobicity*. Sedangkan karakterisasi bioplastik meliputi TGA&DSC, FT-IR, dan X-RD.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh modifikasi *crosslinking* pati ganyong terhadap karakteristik mekanis bioplastik?
2. Bagaimana kualitas bioplastik berbahan pati ganyong modifikasi *crosslinking* dibandingkan standar penelitian terdahulu dan SNI 7188.7:2022?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang dibuat, maka tujuan dari penelitian ini meliputi.

1. Untuk mengetahui pengaruh modifikasi *crosslinking* pati ganyong terhadap karakteristik bioplastik
2. Untuk mengetahui kualitas bioplastik berbahan pati ganyong modifikasi *crosslinking* dibandingkan standar penelitian terdahulu dan SNI 7188.7:2022

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan meningkatkan kualitas bioplastik melalui peningkatan karakteristik pati sehingga diperoleh bioplastik dengan karakteristik stabil, hidrofobisitas yang baik, serta memiliki karakteristik mekanis yang lebih baik dibandingkan penelitian terdahulu dan SNI 7188.7:2022.

## 1.5 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini berupa bioplastik hasil dari pati modifikasi.



## 1.6 Batasan Penelitian

Batasan atau ruang lingkup penelitian ini meliputi bahan baku, proses, dan pengujian sebagai berikut.

1. Pati ganyong yang digunakan berukuran 60 mesh dan berasal dari umbi ganyong putih
2. Metode modifikasi pati yang digunakan yaitu *crosslinking* dengan agensia natrium asetat
3. Proses penelitian yang dilakukan tidak mempertimbangkan nilai ekonomi produk bioplastik yang dihasilkan

