

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik merupakan salah satu penyebab masalah kebersihan lingkungan yang penanggulangannya masih belum optimal dikarenakan sampah plastik sulit terurai. Plastik adalah jenis polimer kimia yang banyak digunakan karena memiliki keunggulan yaitu tahan air, ringan namun kuat, serta harganya yang cukup murah (Nandika dkk., 2021). Dikutip dari data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021, sampah plastik Indonesia mencapai angka 66 juta ton/tahun. Sifat plastik yang sulit terurai oleh mikroorganisme pengurai mengakibatkan pencemaran lingkungan dikarenakan dapat bertahan hingga bertahun-tahun (Karuniastuti, 2013). Beragam upaya penanggulangan sampah plastik dilakukan seperti *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), dan *recycle* (daur ulang), namun belum cukup untuk mengatasi masalah sampah lingkungan akibat sampah plastik (Rojtica, 2016). Ditinjau dari masalah yang ditimbulkan dengan banyaknya sampah plastik, maka dikembangkan inovasi untuk mengurangi dampak sampah plastik yaitu salah satunya dengan membuat plastik ramah lingkungan. Jenis plastik yang ramah lingkungan ini dibuat dari bahan alami seperti selulosa, pati, kolagen, kasein, protein atau lipid yang mudah untuk diuraikan oleh mikroorganisme pengurai. Plastik jenis ini disebut dengan plastik *biodegradable* (Handayani dan Wijayanti, 2015)

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan jenis tanaman tahunan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku utama produksi gula. Produk turunan tanaman tebu lainnya juga memiliki potensi nilai ekonomi yang tinggi, seperti pulp, papan partikel, dan etanol (Nofu dkk., 2014). Tebu juga umumnya dimanfaatkan menjadi produk minuman es tebu yang digemari banyak orang. Pedagang es tebu banyak ditemui di sekitar Kota Palembang, salah satunya di kawasan Pasar 16 Ilir Palembang. Bahan baku tebu yang digunakan oleh pedagang es tebu di kawasan Pasar 16 Ilir Palembang kebanyakan didapatkan dari daerah kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Es tebu dibuat dari air nira tebu dan menyisakan ampas tebu sebagai limbahnya. Limbah ampas tebu ini biasanya tidak dimanfaatkan lagi oleh pedagang es tebu dan langsung dibuang. Pemanfaatan ampas tebu yang

masih terbatas sangatlah disayangkan karena masih terdapat potensi untuk pengembangan pemanfaatannya lebih lanjut. Diketahui bahwa ampas tebu mengandung sebanyak 42,50% selulosa yang bisa dimanfaatkan untuk menjadi produk yang lebih bernilai (Ningrum, 2018). Besarnya kandungan selulosa pada ampas tebu memungkinkan untuk dikembangkan menjadi berbagai produk yang bernilai, salah satunya yaitu sebagai bahan baku pembuatan bioplastik atau plastik *biodegradable*.

Selulosa merupakan salah satu jenis biopolimer yang dapat dibuat dari bahan alami, salah satunya dari hasil pertanian. Polimer alami seperti selulosa memiliki sifat termoplastik sehingga berpotensi untuk dapat dicetak menjadi film plastik. Salah satu keunggulan dari polimer jenis ini yaitu ketersediaannya yang banyak (*renewable*) dan dapat dengan mudah hancur secara alami (*biodegradable*) (Pratiwi dkk., 2016). Selulosa memiliki karakteristik yang lebih unggul dibandingkan pati yang memiliki kelemahan dengan sifat hidrofilik dan kekuatan mekaniknya yang rendah (Sulityo dan Ismiyati, 2012).

Setelah diperoleh selulosa dari ampas tebu, selanjutnya dilakukan proses untuk mengubahnya menjadi turunan selulosa. Hal ini dikarenakan selulosa tidak dapat larut dalam air dan pelarut-pelarut yang umum digunakan, sehingga perlu dilakukan modifikasi struktur menjadi turunan selulosa supaya larut dalam air dan pelarut lainnya. Salah satu turunan selulosa adalah selulosa asetat mempunyai nilai komersil yang tinggi karena memiliki sifat fisik dan optik yang baik, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai serat untuk tekstil, filter rokok, plastik, film fotografi, lak, pelapis kertas, dan membran. Selulosa asetat juga memiliki keunggulan karena sifatnya yang mudah terurai (*biodegradable*) sehingga ramah lingkungan (Souhoka dan Latupeirissa, 2018).

Pada pembuatan selulosa asetat, reaksi yang digunakan adalah reaksi asetilasi. Menurut Siswati dkk. (2021) terdapat dua cara yang dapat digunakan untuk membuat selulosa asetat yaitu proses Emil Heuser dan proses Cellanase. Proses Emil Heuser menggunakan asam asetat glasial sebagai *acetylating agent* dan asam fosfat sebagai pelarut, sedangkan proses Cellanase menggunakan asam asetat anhidrat sebagai *acetylating agent* dan asam asetat glasial sebagai pelarutnya. Keunggulan dari proses Emil Heuser jika dibandingkan dengan proses cellanase

yaitu produk samping berupa asam fosfat encer yang dihasilkan lebih mudah untuk dipulihkan daripada proses cellanase yang menghasilkan asam asetat encer.

Beberapa penelitian mengenai selulosa asetat telah dilakukan sebelumnya yaitu diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Siswati dkk. (2021), membuat selulosa asetat dari ampas sagu dengan variasi pengadukan sebesar 150, 250, 350, 450, dan 550 rpm menggunakan waktu asetilasi 5,10,15, 20, dan 25 menit menghasilkan kondisi optimum dengan kadar asetil tertinggi sebesar 39,2 % pada waktu asetilasi 15 menit dan kecepatan pengadukan 350 rpm. Wahyusi dkk. (2017) membuat selulosa asetat dari ampas tebu dengan variasi volume asam asetat glasial sebanyak 20, 40, 60, 80, dan 100 ml dengan kecepatan pengadukan sebesar 100, 200, 300, 400, dan 500 rpm mendapatkan kadar asetil 45,16 % pada asam asetat glasial 60 ml dengan kecepatan pengadukan 300 rpm. Utami dkk. (2021) melakukan pembuatan selulosa asetat dengan dari *fiber cake* kelapa sawit dengan variasi rasio selulosa:anhidrida asetat yaitu 1:5, 1:10, dan 1:15, waktu asetilasi 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 jam pada suhu 25 dan 40°C menghasilkan kondisi optimum pada waktu asetilasi 40°C, waktu asetilasi 1,5 jam, dan suhu 40°C dengan kadar asetil 39,97% dan derajat substitusi sebesar 2,5. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut diketahui bahwa selulosa asetat yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan serta variabel penelitian yang digunakan. Menurut Gaol dkk. (2013), faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi asetilasi pada pembuatan selulosa asetat yaitu suhu, waktu asetilasi, kecepatan pengadukan, jumlah asam asetat, dan jumlah pelarut. Mengacu pada faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan selulosa asetat, maka dilakukan penelitian ini yaitu pembuatan selulosa asetat dari ampas tebu dengan menguji parameter variasi waktu (15, 30, dan 45 menit) serta jumlah pelarut asam fosfat (60, 80, 100, 120, dan 140 ml) untuk mendapatkan kondisi dan perlakuan yang tepat agar dihasilkan selulosa asetat sesuai syarat mutu SNI 06-2115-1991.

Andahera dkk. (2019) telah melakukan penelitian pembuatan plastik *biodegradable* berbasis selulosa asetat dari kelapa sawit dengan penambahan pati sebagai campuran dan menggunakan berbagai macam *plasticizer* seperti gliserol, sorbitol, dan asam oletat. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut diketahui bahwa penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* menghasilkan produk plastik

biodegradable dengan karakteristik paling baik. Berdasarkan informasi dari penelitian tersebut, maka sampel selulosa asetat dari ampas tebu dengan karakteristik paling baik pada penelitian ini akan diuji pengaplikasiannya untuk dibuat plastik *biodegradable* menggunakan pati sebagai bahan campuran dan sorbitol sebagai *plasticizer*. Pengaplikasian selulosa asetat ini bertujuan untuk menguji fungsi penerapannya berdasarkan karakteristik dari plastik *biodegradable* yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mendapatkan kandungan selulosa dari ampas tebu untuk dibuat selulosa asetat?
2. Bagaimana kondisi optimal pada pembuatan selulosa asetat berdasarkan pengaruh variasi waktu asetilasi dan jumlah pelarut?
3. Bagaimana hasil uji pengaplikasian selulosa asetat sebagai bahan baku plastik *biodegradable*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan kandungan selulosa dari ampas tebu untuk dibuat selulosa asetat.
2. Menentukan kondisi optimal pada pembuatan selulosa asetat berdasarkan pengaruh variasi waktu asetilasi dan jumlah pelarut yang digunakan.
3. Melakukan uji pengaplikasian selulosa asetat sebagai bahan baku plastik *biodegradable*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mahasiswa

Memberikan sumbangsih ide terhadap informasi terbaru mengenai pemanfaatan limbah ampas tebu menjadi selulosa asetat dan pengaplikasiannya menjadi bahan baku plastik *biodegradable*.

2. Institusi

- a. Memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran, dan penelitian mahasiswa Teknik Kimia.
- b. Menjadi referensi lembaga untuk pengembangan teknologi selanjutnya.

3. Masyarakat

- a. Menambah nilai ekonomis limbah ampas tebu.
- b. Memberikan pengetahuan mengenai ekstraksi selulosa dari ampas tebu.
- c. Memberikan pengetahuan mengenai pembuatan selulosa asetat dari ampas tebu
- d. Memberikan inovasi pengaplikasian selulosa asetat sebagai bahan baku plastik *biodegradable*.