

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kayanya negara Indonesia dengan empat musim menghadirkan berbagai macam tumbuhan yang dapat tumbuh dengan baik dan melimpah, salah satunya adalah singkong yang merupakan bahan dasar pembuatan tepung tapioka. Banyak industri tapioka menghasilkan limbah padat dan cair dalam jumlah yang melimpah. Limbah yang dihasilkan dibuang melalui badan air tanpa adanya pemanfaatan lebih lanjut. Limbah padat berasal dari pengupasan kulit singkong dari ampas (onggok) yang dihasilkan dari proses pembuatan tepung. Sedangkan limbah cair tapioka dihasilkan dari proses pembuatan, baik dari pencucian bahan baku sampai pada proses pemisahan pati dari airnya atau pengendapan. Limbah cair tapioka memiliki bau yang sangat asam dan bau yang tidak enak, bau yang tidak enak akibat pencemaran tersebut disebabkan karena adanya persenyawaan organik dan anorganik yang mengandung nitrogen, sulfur, dan fosfor yang berasal dari pembusukan protein dari bahan-bahan organik (Zaitun *et al.*, 2001). Oleh karena itu limbah cair tapioka perlu diolah menjadi produk yang dapat dimanfaatkan, antara lain sebagai bahan baku alternatif selulosa yang berasal dari selulosa bakterial (nata) untuk disintesis menjadi selulosa asetat dalam pembuatan membran selulosa asetat.

Kandungan karbohidrat dalam limbah cair tapioka dapat digunakan mikroorganisme sebagai pertumbuhannya, yaitu bakteri *Acetobacter xylinum* yang

menggunakan limbah cair tapioka sebagai media pertumbuhannya menghasilkan nata. Nata ini merupakan selulosa yang dihasilkan oleh bakteri tersebut, pembentukan nata terjadi karena proses pengambilan glukosa oleh sel-sel *Acetobacter xylinum*. Kemudian glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk prekursor pada membran sel. Prekursor ini selanjutnya dikeluarkan dalam bentuk ekskresi dan bersama enzim mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa di luar sel (Susanto *et al.*, 2000). Selulosa bakterial memiliki keunggulan dimana kemurniannya yang tinggi dibanding dengan selulosa tanaman karena tidak mengandung lignin dan senyawa ekstrak lainnya, kekuatan tariknya yang tinggi, elastis, dan terbiodegradasi (Krystinowicz, 2001). Selulosa yang dihasilkan dari pertumbuhan bakteri pada proses fermentasi *Nata de Cassava* dapat dimodifikasi menjadi selulosa asetat melalui reaksi asetilasi.

Selulosa asetat adalah turunan dari selulosa yaitu ester selulosa, yang disintesis melalui reaksi asetilasi terhadap selulosa. Selulosa asetat telah banyak digunakan secara luas, diantaranya sebagai bahan baku pembuatan membran untuk aplikasi dalam skala mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, osmosis balik, pemisahan gas, dan dialisis (Mulder, 1996). Selain itu dapat dimanfaatkan sebagai serat untuk tekstil, dan pelapis kertas. Selulosa asetat bersifat *biodegradable* dan ramah lingkungan yang merupakan salah satu faktor mengapa selulosa asetat memiliki nilai komersial yang tinggi (Savitri *et al.*, 2004). Adanya pemanfaatan terhadap selulosa asetat yang begitu besar, maka diperlukan suatu bahan baku selulosa alternatif baru yang memiliki karakterisasi yang sama dengan selulosa asetat pada umumnya namun memiliki harga yang jauh lebih ekonomis.

Beberapa penelitian telah berhasil membuat membran dari selulosa asetat melalui pembentukan selulosa bakterial. Teknologi membran digunakan dalam proses pemisahan. Beberapa penelitian mengenai membran yang dihasilkan dari selulosa asetat melalui pembentukan selulosa bakterial diantaranya membran selulosa asetat yang berasal dari air kelapa (Saputra, 2003) dan limbah cair tahu (Habibi, 2007) dengan kadar asetil yang berbeda. Penelitian ini menggunakan nisbah selulosa bakterial terhadap pereaksi asetat anhidrida yang berbeda-beda yang akan berpengaruh terhadap kadar asetil untuk pembentukan membran. Oleh karena itu, dilakukan pengkajian terhadap bahan baku selulosa bakterial alternatif lainnya, yaitu dari limbah cair tapioka dalam proses asetilasi dengan berbagai komposisi dari pereaksi asetat anhidrida.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian dalam mengubah limbah cair tapioka menjadi nata yaitu selulosa bakterial *Nata de Cassava* yang kemudian penelitian lanjutan mensintesis selulosa bakterial tersebut menjadi selulosa asetat dengan penggunaan nisbah selulosa bakterial terhadap pereaksi asetat anhidrida untuk dikaji kadar asetilnya yang selanjutnya pada proses pembentukan membran selulosa asetat. Sehingga diharapkan dapat menghasilkan bahan baku alternatif selulosa untuk selulosa asetat dalam pembentukan membran selulosa asetat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana memperoleh selulosa bakterial *Nata de Cassava* dari limbah cair tapioka beserta karakterisasinya?
2. Bagaimana sintesis dan karakterisasinya selulosa asetat dari *Nata de Cassava*?
3. Apakah selulosa asetat dari selulosa bakterial *Nata de Cassava* dapat dijadikan bahan pembuatan membran?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan, maka batasan masalah pada penelitian ini mencakup beberapa hal yaitu:

1. Pembuatan selulosa bakterial *Nata de Cassava* melalui proses fermentasi selama 11 hari dengan kondisi pH optimum 4.
2. Sintesis selulosa asetat dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu aktivasi, asetilasi, dan hidrolisis dengan suhu optimum 50°C.
3. Dilakukan nisbah selulosa bakterial terhadap pereaksi asetat anhidrida yaitu 1:4 dan 1:8 (b/b).
4. Proses pembentukan membran dilakukan dengan teknik inversi fasa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini secara umum yaitu memanfaatkan atau sebagai alternatif dalam penanganan limbah cair tapioka sehingga mengurangi dampak negatif terhadap kerusakan lingkungan. Sedangkan secara khusus yaitu sebagai kajian awal penggunaan selulosa asetat yang dihasilkan dari selulosa bakterial

Nata de Cassava dari limbah cair tapioka sebagai bahan baku pembuatan membran selulosa asetat *Nata de Cassava*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukan penelitian diantaranya adalah:

1. Dapat digunakan sebagai bahan pustaka mengenai membran selulosa asetat yang berasal dari pembentukan selulosa bakterial *Nata de Cassava*.
2. Sebagai bahan penelitian sejenis untuk menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan.
3. Sebagai salah satu alternatif dalam penanganan limbah cair tapioka yang akan mengurangi dampak dari kerusakan lingkungan yang akan meningkatkan nilai ekonomis dari limbah cair tapioka.