



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sabut kelapa muda merupakan bagian paling luar kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Komponen dasar sabut kelapa muda terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Menurut (Kondo, 2018), sabut kelapa muda memiliki kandungan serat kasar yang tinggi yang terdiri dari: 43,44% selulosa, 19,9% hemiselulosa, dan 45,85% lignin. Selulosa adalah salah satu penyusun dinding sel tumbuhan. Selulosa memiliki struktur padat berpori yang dapat menyerap bahan sekitarnya. Selulosa dibagi menjadi tiga jenis: selulosa alfa, selulosa beta, dan selulosa gamma. Kandungan selulosa yang tinggi pada sabut kelapa muda berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai produk alfa-selulosa. Selain itu, sumber sabut kelapa yang tersedia di Indonesia cukup melimpah dan jarang dimanfaatkan. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi pemanfaatan sabut kelapa muda untuk menstabilkan nilainya dengan mengubahnya menjadi alfa selulosa.

Menurut Paskawati, pada penelitiannya tahun 2017 tentang pembuatan kertas komposit dari sabut kelapa, sabut kelapa memiliki kadar alfa selulosa yang tinggi, yaitu 94,24% dengan proses delignifikasi menggunakan NaOH 6% selama 4 jam. Hal tersebut juga didukung dengan penelitian dari Sarumaha pada tahun 2022, tentang sintesis dan karakterisasi alfa selulosa dari sabut kelapa muda, dengan proses delignifikasi menggunakan pencampuran larutan 1 liter HNO_3 3,5% dan NaNO_2 10 mg selama 2 jam pada suhu 90 °C, dimana hasil penelitiannya menyatakan bahwa spektrum FT-IR antara alfa selulosa sabut kelapa muda dengan alfa selulosa komersial tidak memiliki perbedaan yang signifikan, dan menghasilkan alfa selulosa sebanyak 16,14% dari berat awal. Alfa-selulosa memiliki beberapa pemanfaatan. Alfa-selulosa dapat dijual secara komersial atau dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan propelan (α – selulosanya > 92%), sedangkan α – selulosa dengan kualitas lebih rendah bisa doilah menjadi bahan baku pada industri kain (serat rayon) dan kertas (Sumada, 2011). Selain itu dapat digunakan untuk mengadsorpsi logam berat pada limbah industri, salah satu



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

industri yaitu industri elektroplating. Air limbah industri elektroplating banyak mengandung jenis ion logam berat yang berbahaya bagi lingkungan khususnya air sungai. Berbagai jenis ion logam berat terdapat dalam air limbah industri pelapisan listrik, seperti ion tembaga, seng, nikel, timbal, dan kadmium (Sumada, 2016). Menurut penelitian yang telah dilakukan (Damanik, 2016), isolasi alfa selulosa dengan delignifikasi larutan Na_2SO_3 menghasilkan alfa selulosa yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan NaOH. Penambahan 15 mg alfa selulosa di dalam 25 ml larutan logam berat 10 ppm dapat menyerap logam kadmium (Cd^{2+}) lebih efektif hingga 78,93%. Oleh karena itu, kami akan menerapkan alfa selulosa sebagai adsorben untuk menurunkan kandungan logam berat pada limbah cair industri elektroplating.

Selulosa dan hemiselulosa pada sabut kelapa muda diselubungi atau saling terikat dengan lignin. Karena selulosa diselubungi lignin maka perlu dilakukan beberapa proses untuk memperolehnya. Proses tersebut antara lain pretreatment, delignifikasi lignin, dan bleaching. Sebelum proses pretreatment bahan perlu dipersiapkan dulu, yang biasa disebut sebagai proses persiapan sampel. Menurut Sumada, 2011 proses persiapan sampel dilakukan dengan pengovenan bahan baku selama 2 jam, dengan suhu $100\text{ }^\circ\text{C}$. Suhu pengeringan dipilih $100\text{ }^\circ\text{C}$ karena untuk memudahkan proses degradasi lignin. Lignin dapat terdegradasi dengan baik pada suhu $100\text{ }^\circ\text{C}$ (Wibisono, 2011). Telah dilakukan sebelumnya penelitian tentang isolasi alfa selulosa dari beberapa sumber tanaman, seperti dari tanaman ubi kayu (Sumada, 2011), hasil terbaik menggunakan larutan Na_2SO_3 20 % pada proses delignifikasi, serta pada proses bleaching diperoleh hasil terbaik menggunakan larutan H_2O_2 2%, dan kadar α -selulosa yang didapat sebesar 90,41 %. Selain itu, terdapat penelitian tentang isolasi alfa selulosa dari batang pisang klutuk (Zulaekha, 2018), diperoleh hasil terbaik menggunakan larutan NaOH 17,5% dengan ukuran serbuk 50 mesh serta berat serbuk 6 g pada volume pelarut 100ml, kadar alfa selulosa yang didapat sebesar 28,77%. Penelitian yang dilakukan Fatimah, 2018 tentang Pengaruh Konsentrasi Larutan NaOH, Kecepatan Pengadukan, Temperatur, dan Waktu Pemasakan Terhadap Kualitas Pulp dari Batang Tembakau (*Nicotiana tabacum*), menyatakan bahwa alfa selulosa mencapai kadar optimum dengan



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Isolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda (*cocos nucifera*) sebagai adsorben logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah cair industri elektroplating”

pemasakan menggunakan NaOH konsentrasi 12.5% sebesar 68%, kecepatan pengadukan 150 rpm sebesar 52%, temperatur 150°C sebesar 82%, dan waktu pemasakan 1.5 jam sebesar 35%. Rasio optimal sampel terhadap pelarut adalah 1:12 (m:v), yang dapat mencapai kandungan alfa selulosa sebesar 56,92% (Lismeri, 2016). Proses terakhir yaitu proses bleaching (pemutihan). Menurut Irfanto pada penelitiannya di tahun 2016, kondisi operasi optimal proses pemutihan untuk memperoleh hasil hidrolisis daun lontar adalah penggunaan pelarut H_2O_2 pada suhu 90°C dan waktu pemutihan 60 menit. α -Selulosa yang dihasilkan mencapai 95,11%.

Dari beberapa penelitian tersebut masih belum ada yang melakukan variasi suhu pada proses isolasi alfa selulosa, padahal salah satu faktor penting yang mempengaruhi selama proses delignifikasi adalah suhu (Suprihatin, 2021). Oleh karena itu kami akan memeperbaruinya dengan variasi suhu dan konsentrasi yang berbeda sehingga didapatkan kandungan alfa selulosa yang lebih baik. Dan produk alfa selulosa tersebut dapat digunakan untuk mengadsorpsi logam berat.

I.2 Tujuan

Mengisolasi alfa-selulosa dari sabut kelapa muda untuk adsorpsi logam berat Cu^{2+} dan Ni^{2+} pada limbah industri elektroplating dengan variasi suhu serta konsentrasi larutan pemasak (Na_2SO_3) pada proses delignifikasi.

I.3 Manfaat

1. Meningkatkan nilai tambah dari limbah sabut kelapa muda.
2. Mengatasi limbah logam berat dari indutri elektroplating, sehingga kandungan logam berat dalam indutri tersebut dapat berkurang.