

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar kedua setelah Malaysia. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan beberapa tahun terakhir. Hal tersebut terbukti dari data Direktorat Jendral Perkebunan Indonesia tahun 2014 yang menyatakan luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia seluas 10.956.231 hektar. Setiap satu hektar kebun kelapa sawit menghasilkan 20 ton/tahun tandan buah segar kelapa sawit (Kiswanto, dkk, 2008). Apabila dikalkulasikan maka Indonesia menghasilkan 219.124.620 ton/tahun tandan buah segar kelapa sawit. Peningkatan luas areal perkebunan meningkatkan produksi minyak kelapa dan jumlah industri pengolahannya. Peningkatan ini akan menyebabkan limbah padat yang dihasilkan dari industri tersebut juga meningkat. Salah satu limbah padat yang dihasilkan adalah tandan kosong kelapa sawit (TKS). Satu ton tandan segar akan menghasilkan 0,23-0,25 ton TKS (Pasaribu, 2012), sehingga setiap tahun limbah TKS yang dihasilkan sebesar 50.398.662-54.781.115 ton.

Pemanfaatan limbah industri pengolahan kelapa sawit umumnya digunakan sebagai mulsa di kebun, akan tetapi biaya transportasi yang dikeluarkan cukup

tinggi dan dapat menimbulkan ledakan populasi hama kumbang yang mematikan tanaman kelapa sawit. Oleh karena itu prospek TKS dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produk-produk yang berbasis lignoselulosa seperti pulp dan kertas, gasifikasi untuk produksi panas, gula, furfural, dan lignin masih mungkin dikembangkan (Susanto, 1999). Menurut Suryani dkk (2013) kandungan lignin, hemiselulosa dan selulosa masing- masing sebesar 27-36,68%; 6,61-15,96%; dan 35,66-57,75%.

Lignin merupakan komponen makromolekul kayu ketiga yang berikatan secara kovalen dengan selulosa dan hemiselulosa. Lignin memiliki struktur yang sangat berbeda bila dibandingkan dengan polisakarida, karena lignin terdiri atas sistem aromatik yang tersusun atas unit-unit fenil propana. Lignin dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelas menurut unsur-unsur strukturnya, yaitu lignin guaiasil (terdapat pada kayu lunak sebagian besar merupakan hasil polimerisasi koniferil alkohol) dan lignin guaiasil-siringil (khas kayu keras merupakan kopolimer dari koniferil alkohol dan sinapil alkohol) (Sjostrom, 1995).

Penggunaan lignin pada saat ini merupakan bidang yang luas dan semakin meningkat kepentingannya. Lignin dapat dimanfaatkan secara komersial sebagai bahan pengikat, perekat, pengisi, surfaktan, produk polimer, *dispersan* dan bahan kimia lainnya terutama turunan benzena pada berbagai industri (Heradewi, 2007). Kurangnya informasi lignin yang berasal dari TKS menyebabkan pemanfaatan TKS sebagai sumber alternatif lignin tidak optimal. Lignin dapat diisolasi dari serat TKS dengan beberapa cara, yaitu secara kimiawi dan enzimatik. Mengingat

metode enzimatik memerlukan biaya produksi yang mahal dan lamanya proses produksi, maka metode isolasi secara kimiawi yang dipilih.

Teknik isolasi lignin telah banyak mengalami pengembangan, namun prinsipnya tetap sama yaitu pengendapan padatan. Damat (1989) melaporkan bahwa terendapkannya lignin dalam larutan sisa pemasak terjadi karena adanya reaksi kondensasi pada unit-unit penyusun lignin (p-koumaril alkohol, koniferil alkohol dan sinapsil alkohol) yang semulanya larut akan terpolimerisasi dan membentuk molekul yang lebih besar (padatan).

Lubis (2007), telah melakukan isolasi lignin dari lindi hitam *kraft* dan lindi hitam soda. Penelitian ini melakukan variasi konsentrasi asam sulfat yaitu, 5%- 20% pada proses pengendapan. Hasil rendemen terbaik isolasi lignin dari lindi hitam *kraft* dan lindi hitam soda diperoleh pada konsentrasi asam sulfat 20% masing-masing sebesar 27,47 dan 22,04. Hasil kadar lignin pada lindi hitam *kraft* sebesar 81,84% sedangkan pada lindi hitam soda sebesar 79,95%. Simatupang (2012), melaporkan bahwa proses delignifikasi serbuk TKS dengan variasi waktu pemasakan yaitu 1- 3 jam, variasi konsentrasi NaOH dan variasi pengenceran. Hasil rendemen terbaik diperoleh pada waktu pemasakan 2 jam, dengan penambahan katalis NaOH 10% dan pengenceran 1:2 yaitu sebesar 16,42%. Heradewi (2007), telah melakukan proses delignifikasi dengan cara *organosolv* dengan menggunakan etanol teknis 95% : 5% air. Isolat lignin yang diperoleh memiliki kemurnian 88,39% dengan pH 3,23.

Belum banyaknya yang meneliti karakter isolat lignin dari tandan kosong kelapa sawit, menarik perhatian peneliti untuk melakukan isolasi dan mengkarakterisasi lignin dari TKS. Proses isolasi lignin akan dilakukan melalui beberapa proses, yaitu proses pemasakan dengan HNO_3 , delignifikasi, dan presipitasi dengan asam. Variabel pada penelitian ini adalah konsentrasi NaOH pada proses delignifikasi yaitu, 2%, 4%, 6%, dan 8%. Dari proses isolasi ini akan diperoleh informasi lignin yang berasal dari TKS berupa kadar lignin dalam lindi hitam yang dihasilkan, densitas, dan pH. Serta karakterisasi struktur lignin dari hasil analisis spektrofometer FTIR, H^1 -NMR, dan C^{13} -NMR.

B. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan isolasi lignin dari TKS.
2. Mendapatkan isolat lignin yang murni.
3. Menentukan konsentrasi NaOH yang optimum pada proses delignifikasi TKS.

C. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada peneliti dan masyarakat umum tentang sifat-sifat lignin TKS.
2. Meningkatkan pemanfaatan limbah TKS sebagai sumber lignin alternatif.
3. Mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah TKS.