

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Furfural merupakan salah satu senyawa kimia yang memiliki banyak manfaat, yaitu sebagai pelarut dalam memisahkan senyawa jenuh dan tidak jenuh pada industri minyak bumi serta sebagai senyawa intermediet pada pembuatan bahan kimia industri lainnya. Banyaknya manfaat dari furfural mendorong minat para peneliti untuk mengembangkan dan memproduksi furfural dari biomassa yang terbarukan. Biomassa lignoselulosa merupakan salah satu bahan alam terbarukan yang banyak ditemukan pada limbah hasil pertanian dan perkebunan. Selain ekonomis, tersediaannya yang berlimpah sepanjang tahun, mudah dalam pengumpulan dan mudah ditemukan menjadi alasan lain untuk memanfaatkan biomassa lignoselulosa menjadi bahan baku pembuatan furfural. Salah satunya adalah tandan kosong sawit (TKS).

Yuwono dan Susanto (2000) melakukan penelitian tentang model *Waste Utilization Value* pada limbah pertanian sebagai bahan baku furfural. Yuwono dan Susanto (2000) telah melaporkan bahwa potensi pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber furfural dapat dinilai dengan menggunakan *Waste Utilization Value* (WUV). Tongkol jagung sebagai sumber furfural dengan potensi tertinggi

setelah tandan kosong sawit (TKS). Sedangkan, Habibie *et al.* (2002) melakukan penelitian tentang pemisahan furfural dari hidrolisa pemasakan tandan kosong sawit. Pemisahan furfural dapat dilakukan dengan cara distilasi pada suhu 100 °C dan tekanan 1 atm.

TKS merupakan limbah pertanian yang berasal dari pengolahan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Di Indonesia, jumlah TKS makin berlimpah. Hal ini dapat dilihat dengan adanya peningkatan luas perkebunan rakyat, yaitu sekitar 1,1 juta hektar tahun 2000 menjadi 3,6 juta hektar tahun 2011 (angka sementara). Perkebunan negara juga meningkat, dari 588 ribu hektar tahun 2000 menjadi 636 ribu hektar tahun 2011. Demikian pula perkebunan swasta, meningkat dari 2,4 juta hektar tahun 2000 menjadi 3,6 juta hektar tahun 2011. Jadi, perkebunan kelapa sawit Indonesia meningkat dari 4,1 juta hektar tahun 2000 menjadi 8,9 juta hektar tahun 2011 (angka sementara) atau dua kali lipat dalam 10 tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia, 2011).

Seiring dengan peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit, jumlah limbah hasil pengolahan di pabrik kelapa sawit (PKS) pun meningkat. Setiap pengolahan tandan segar sawit (TBS) dihasilkan TKS sebanyak 25%. TKS ini belum banyak dimanfaatkan dengan baik oleh PKS. Pada umumnya, TKS hanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos organik (Darnoko *et al.*, 1993 dalam Ganjar, 2011) atau dibakar dengan *increrator* sehingga abunya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kalium. Namun pembakaran TKS dilarang oleh pemerintah karena dapat menimbulkan pencemaran udara.

Jika ditinjau lebih lanjut, TKS mengandung tiga komponen utama, yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Sekitar 44,2% selulosa; 33,5% hemiselulosa; dan 20,4% lignin terdapat di dalam TKS (Hamzah *et al.*, 2011). Hasil penelitian Darnoko *et al.* (1992) dalam Yuwono (2000), menunjukkan hal berbeda, TKS mengandung 45,95% selulosa; 22,84% hemiselulosa; dan 16,49% lignin. Selulosa adalah rantai lurus homopolisakarida yang tersusun atas unit-unit D-glukosa. Hemiselulosa merupakan polisakarida yang berikatan dengan selulosa dan tersusun dari pentosan dan heksosan. Lignin merupakan polimer fenolik yang dapat menghalangi pemanfaatan selulosa dan hemiselulosa secara optimal. Kandungan hemiselulosa yang cukup tinggi dapat dimanfaatkan dalam pembuatan furfural melalui proses hidrolisis asam, dimana hemiselulosa tersusun dari pentosan yang merupakan *prekursor* utama furfural. Menurut Yuwono (2000), kandungan pentosan pada TKS adalah 23,08% dapat menghasilkan furfural sebanyak 9,08% dengan suhu pemasakan 150°C.

Furfural pertama kali diisolasi pada tahun 1821 oleh Dobereiner, menggunakan gula, asam sulfat, dan mangan dioksida untuk membuat asam formiat sebagai bahan awal pembuatan furfural. Selanjutnya, Emmeti mengganti produksi furfural yang sebelumnya menggunakan asam formiat dengan bahan baku tumbuhan yang mengandung pentosan. Proses pembentukan furfural dari bahan baku yang mengandung hemiselulosa adalah hidrolisis pentosan yang terdapat pada hemiselulosa dengan katalis asam membentuk pentosa dan dilanjutkan dehidrasi pentosa membentuk furfural. Konsentrasi asam yang dapat digunakan sebagai katalis ditetapkan 5% terhadap bahan baku kering oven (Yuwono, 2000).

Selain hemiselulosa, kandungan lignin di dalam TKS juga cukup banyak. Lignin merupakan komponen biomassa yang paling sulit terdegradasi karena struktur kompleks, berat molekul tinggi dan sering ditemukan sebagai endapan dari hidrolisis selulosa yang dapat memperlambat reaksi (Sasaki *et al.*, 2012). Karbon-karbon lignin berikatan dengan gugus eter membentuk jaringan tri-dimensi yang terhubung pada polisakarida hemiselulosa di dalam dinding. Dengan kata lain, lignin dapat menghalangi proses hidrolisis hemiselulosa dalam pembentukan furfural. Untuk itu dilakukan perlakuan awal untuk menghilangkan lignin atau yang disebut dengan delignifikasi. Pada penelitian ini, dilakukan proses delignifikasi sampel TKS menggunakan basa (NaOH) untuk melihat pengaruh delignifikasi terhadap perolehan furfural.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu perendaman terhadap lignin yang hilang atau terdelignifikasi.
2. Mengetahui pengaruh delignifikasi terhadap perolehan furfural pada hidrolisis asam tandan kosong sawit (TKS).
3. Menganalisis perolehan furfural.

C. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi pembuatan furfural yang ekonomis karena TKS merupakan salah satu biomassa terbarukan yang berlimpah dan mudah didapat.