

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi fosil merupakan energi yang terbentuk dari makhluk hidup jutaan tahun dan terkubur di bawah bumi. Ketersediaan energi fosil di alam jumlahnya terbatas namun kebutuhan akan penggunaan energi sebagai sumber kehidupan manusia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Sehingga dibutuhkan peralihan dari energi fosil menjadi energi terbarukan.

Indonesia masih menghadapi banyak persoalan pembangunan dalam bidang energi. Sumber daya energi nasional sudah tidak mencukupi kebutuhan energi yang terus meningkat sehingga impor energi tidak dapat dihindari. Kebutuhan bahan bakar minyak dan minyak mentah sebagai *intake* kilang minyak sudah tergantung pada komoditas impor sejak tahun 2004. Sementara kenaikan kebutuhan energi yang dinyatakan dalam net pasokan dalam negeri lebih tinggi dari kenaikan penyediaan energi sebesar 4,4 % per tahun. Hal ini mengakibatkan terdorongnya impor energi sehingga meningkatkan dengan laju sebesar 6,3% per tahun. Jika kondisi ini terus-menerus terjadi, maka di beberapa tahun yang akan datang Indonesia akan mengalami krisis energi dan menjadi negara “*net importer*” (*Outlook Energi Indonesia*, 2016).

Biomassa merupakan *renewable energi sources* (RES) yang tersedia secara kontinu di alam. Indonesia merupakan penghasil biomassa terbesar di ASEAN akan tetapi pemanfaatannya masih kurang maksimal (Rantanen 2009). Biomassa dapat langsung atau digunakan sebagai sumber energi bagi kehidupan dengan cara dibakar langsung atau dapat dikonversi menjadi energi terbarukan dengan menggunakan teknologi konversi. Pembakaran secara langsung memiliki banyak kelemahan salah satunya nilai kalor biomassa yang dibakar secara langsung lebih rendah dan memiliki banyak polusi karena partikulat yang tidak ikut terbakar.

Indonesia memiliki sumber biomassa yang berlimpah. Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu perkebunan yang di budidayakan di Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Selama proses pengolahan kelapa sawit, menghasilkan produk berupa *Crude Palm Oil* (CPO) dan limbah. Luas area perkebunan kelapa sawit setiap tahun bertambah. Pada 2011 luas areal perkebunan sawit 8.992.824 Ha dengan jumlah produksi

23.096.541 Ton Sedangkan pada 2015 jumlah area perkebunan kelapa sawit 11.300.370 Ha dengan produksi 31.284.306 Ton (Dirjen Perkebunan, 2015). Dalam satu ton pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) limbah sawit yang di hasilkan berupa tandan kosong 1,16 ton, serat 0,53 ton, cangkang 0,3 ton, dan abu 0,02 ton (Hayashi K, 2007). Dapat di asumsikan dengan jumlah produksi pada tahun 2015 potensi tandan kosong kelapa sawit sebesar 9.385.291,8 Ton.

Dengan penjelasan di atas maka limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi dan juga mengurangi limbah tersebut. Limbah tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan menjadi energi alternatif melalui proses termokimia. Melalui proses termokimia biomassa dapat di ubah menjadi energi dengan tiga cara yaitu: pembakaran langsung (*direct combustion*), gasifikasi dan pirolisa.

Gasifikasi merupakan proses konversi energi yang mengubah biomassa padat menjadi biogas yang nantinya menjadi sumber energi bagi kehidupan manusia. Dalam berbagai sumber, dijelaskan bahwa gasifikasi biomassa merupakan pembangkit energi yang terbarukan dan lebih efisien dibandingkan energi fosil yang saat ini telah sangat menipis jumlahnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian cara untuk meningkatkan hasil dari gasifikasi biomassa. Dengan bantuan katalis diharapkan dapat mempercepat proses dekomposisi termal pada biomassa sehingga gas yang dihasilkan pada proses gasifikasi semakin optimal.

Dalam tahapan pada proses gasifikasi, pada gasifier objek akan direduksi oleh *steam* dan CO₂ menghasilkan gas H₂ dan CO. peningkatan jumlah atau laju steam mengakibatkan penurunan gas CO pada gas produk, namun akan meningkatkan kandungan H₂ dan CO₂ melalui reaksi geser atau *shift reaction*.

Pada proses gasifikasi dapat ditambahkan katalis. Katalis adalah zat yang di gunakan untuk mempercepat reaksi kimia. Penambahan katalis dapat mengurangi kebutuhan energi pereaksian sehingga proses pereaksian dapat terjadi pada temperatur rendah. Katalis dapat berupa mineral yang berasal dari alam seperti bentonit. Kemampuan bentonit sebagai katalisator telah di uji oleh Dou (2016) dimana penambahan bentonit dapat meningkatkan komposisi dan volume gas.

Banyak cara yang dilakukan untuk meningkatkan hasil gasifikasi yang berupa gas, salah satunya dengan menggunakan bentonit yang telah diaktifasi selama proses gasifikasi berlangsung. Penggunaan katalis bentonit dalam proses gasifikasi berfungsi untuk menyerap kandungan air sehingga reaksi dekomposisi atau penguraian rantai panjang hidrokarbon yang terdapat pada biomassa terurai menjadi rantai hidrokarbon pendek menjadi lebih cepat. Bentonit

juga dapat menyerap kandungan tar sehingga dapat meningkatkan hasil dari gasifikasi yang berupa biogas. Ketersediaan bentonit yang melimpah di alam dan mudah didapatkan juga menjadi pertimbangan mengapa bentonit dipilih sebagai katalis pada proses gasifikasi. Oleh karena itu katalis bentonit dipilih agar dapat meningkatkan hasil gasifikasi dan menurunkan biaya produksi.

Pada penelitian ini, akan dikaji melalui suatu simulasi pemanfaatan tandan kosong sawit sebagai sumber energi hidrogen melalui proses hidrogen. Simulasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan model keseimbangan termodinamika, suatu model yang telah banyak diterapkan dalam gasifikasi berbagai biomassa. Hasil dari simulasi ini dapat dimanfaatkan sebagai input dalam desain ataupun proses gasifikasi (Melgar, et al., 2007).

Oleh sebab itu penulis akan melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh bentonit terhadap produksi hasil gasifikasi tandan kosong kelapa sawit dengan metode *updraft* pada suhu 700 °C. Dengan katalis bentonit diharapkan hasil dari gasifikasi tandan kosong kelapa sawit lebih maksimal.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dirumuskan sebuah masalah yaitu :
Bagaimana pengaruh penambahan bentonit terhadap produktifitas *syngas* hasil tandan kosong kelapa sawit dengan menggunakan metode gasifikasi?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan – batasan antara lain yaitu :

1. Proses pembuatan *syngas* menggunakan metode gasifikasi.
2. Bahan baku atau biomassa yang digunakan adalah tandan kosong kelapa sawit.
3. Katalis yang digunakan adalah Na- bentonit
4. Temperatur gasifikasi dan katalis yang digunakan selama pengujian yaitu pada temperatur 700°C.
5. Penambahan bentonit yang digunakan adalah sebesar 10%, 30% dan 50%.
6. Gasifikasi dengan metode *updraft*
7. Produk *syngas* yang dihasilkan diamati dengan menggunakan *gas chromatography*
8. Temperatur awal gasifikasi adalah 25 °C – 27 °C

9. Temperatur ruangan saat pengujian adalah $25\text{ }^{\circ}\text{C} - 27\text{ }^{\circ}\text{C}$

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan *syngas* sebagai pengganti bahan bakar fosil yang semakin menipis dan sebagai energi alternatif.
2. mengetahui pengaruh bentonit terhadap gasifikasi *updraft* tandan kosong kelapa sawit pada temperatur $700\text{ }^{\circ}\text{C}$

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menerapkan ilmu yang didapat dari perkuliahan
2. Menghasilkan data penelitian yang nantinya dapat dibandingkan dengan proses proses gasifikasi yang lain
3. Untuk menjadi rujukan atau referensi dalam penelitian selanjutnya agar perkembangan teknologi gasifikasi semakin maju
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan biomassa agar dapat menjadi energi terbarukan yang memiliki banyak keuntungan.
5. Memberikan pengetahuan tentang penggunaan limbah tandan kosong kelapa sawit sebagai salah satu penyedia bahan baku untuk memproduksi *syngas*.