

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi mempunyai peran penting dalam peningkatan kegiatan ekonomi dan ketahanan nasional, sehingga dalam pengelolaannya yang meliputi penyediaan dan pemanfaatan harus dilaksanakan secara berkelanjutan, rasional, dan optimal untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang cenderung konsumtif terhadap energi fosil seperti minyak dan gas bumi, serta batubara, yang mana pada umumnya digunakan sebagai bahan bakar. Penggunaan energi fosil sebagai bahan bakar di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 2,91% pertahunnya (BPPT-Outlook Energi Indonesia, 2014). Hal ini disebabkan oleh tingginya laju perkembangan pembangunan sektor industri di Indonesia, sedangkan ketersediaannya semakin menipis. Konsumsi energi nasional di sektor industri mencapai 49,4% dari total penggunaan energi nasional (Kementerian ESDM, 2012). Dengan adanya kekhawatiran tersebut maka akan dilakukan penelitian untuk dapat memanfaatkan dan mengoptimalkan penggunaan dari energi terbarukan.

Energi terbarukan merupakan energi yang mempunyai potensi besar dengan jumlahnya yang banyak dan masih jarang untuk dimanfaatkan. Dalam melakukan usaha pemanfaatan sumber energi biomassa tersebut sebagai energi alternatif maka pada tahun-tahun terakhir ini dibeberapa negara telah mulai mencoba kembali suatu proses yang telah lama tidak digunakan secara maksimal, yaitu proses gasifikasi. Melalui proses tersebut bahan bakar padat (biomassa) yang mengandung unsur C dan H diubah secara termokimia menjadi bahan bakar gas dengan komponen utama CO dan H₂ sebagai gas bakarnya. Proses bersifat autotermal, dimana kebutuhan panas disediakan dari oksidasi parsial yang terjadi karena hasil pirolisis bersentuhan pada temperatur tinggi dengan jumlah udara yang terbatas.

Salah satu sumber energi biomassa yang mempunyai potensi untuk dapat dikembangkan di Sumatera Selatan adalah limbah kayu dan tempurung kelapa.

Limbah kayu yang berasal dari industri pengolahan kayu. Industri pengolahan kayu menghasilkan limbah sebesar 50,8% dari jumlah bahan baku yang digunakan (Setyawati, 2003), dan limbah tempurung kelapa sebanyak 15-19 % atau sekitar 0,6 juta ton dari produksi kelapa (Departemen Pertanian, 2011). Pada saat ini proses pemanfaatannya masih sebatas untuk pembuatan briket biomassa, bahan campuran pembuatan papan partikel.

Biomassa adalah sumber energi terbarukan yang berbasis pada siklus karbon. Kandungan Karbon (C) yang ada pada limbah kayu merawan dan tempurung kelapa sebesar $\pm 49 \%$. Biomassa dapat dikonversi menjadi sumber energi lain melalui proses-proses tertentu, yaitu pembakaran (*combustion*), pirolisis dan gasifikasi. Oleh sebab itu limbah kayu merawan dan tempurung kelapa sangat cocok digunakan sebagai bahan bakar biomassa untuk energi alternatif.

Gas hasil proses gasifikasi disebut gas bakar (*syngas*). Selama proses gasifikasi dibutuhkan ruang bakar tertutup guna memberikan konsentrasi proses pembakaran yang baik sehingga suhu oksidasi $>1000^{\circ}\text{C}$ tercapai. Suhu tersebut digunakan untuk dapat mengubah material karbon menjadi gas mampu bakar. Ruang bakar tersebut dinamakan reaktor atau *gasifier*. Gasifier yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe *downdraft gasifier*. Jenis *gasifier downdraft* mempunyai kelebihan yaitu mampu menghasilkan *syngas* dengan kualitas yang baik (Ferry Ardianto, 2011). Keunggulan lainnya yaitu kadar abu dan kandungan tar yang dihasilkan lebih sedikit. Hal ini dikarenakan hampir 99% tar yang terbentuk mampu dibakar atau dikonsumsi di dalam proses gasifikasi *downdraft* (Ciferno, 2002). Tar adalah cairan hitam kental yang terbentuk dari destilasi destruktif pada material organik. *Syngas* yang mengandung tar relatif tinggi jika diumpankan pada *IC engine*, akan menimbulkan deposit di karburator dan *intake valve* sehingga menurunkan *life time* mesin (A.Kaupp, 1982; N.Barker, 1998).

Sehingga dari penjelasan di atas, maka akan dilakukan penelitian gasifikasi dengan bahan bakar campuran limbah kayu merawan dan tempurung kelapa. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Energi, Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan kondisi operasi optimum pada *gasifier* tipe *downdraft* menggunakan bahan baku campuran limbah kayu merawan (*Hopea spp.*) dan tempurung kelapa.
2. Mendapatkan gas bakar (*syn-gas*) yang dapat digunakan untuk menyalakan *engine*.

1.3 Kontribusi Penelitian

Kontribusi dari hasil penelitian ini adalah:

1. Diperolehnya kondisi operasi optimum yang dapat digunakan untuk teknologi gasifikasi.
2. Meningkatkan nilai ekonomis limbah dari biomassa kayu dan tempurung kelapa dengan mengkonversinya menjadi produk yang lebih berguna, yaitu *syn-gas*.
3. Mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga Pendidikan (Politenik Negeri Sriwijaya).

1.4 Rumusan Masalah

Gasifikasi merupakan salah satu proses pemanfaatan *biomass energy* yaitu dengan mengkonversi energi dari bahan padat (biomassa) menjadi *syn-gas* (gas hasil sintesa) yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan bakar (Sholehul Hadi, 2013). Berdasarkan paper *Advanced System in Biomass Gasification-Comercial Reality and Outlook* oleh Peter Luby (2003), proses pembakaran pada teknologi gasifikasi menggunakan suplai udara terbatas yaitu antara 20% hingga 40% udara stoikiometri. Merujuk pada penjelasan sebelumnya maka pada penelitian ini permasalahan pokok yang akan dikaji adalah analisis stabilitas nyala api, dan analisis pengaruh *air fuel rasio* (AFR) terhadap komposisi *syngas* dengan menggunakan biomassa campuran (limbah kayu merawan dan tempurung kelapa).