

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia Pertumbuhan penduduk yang terus bertambah menyebabkan konsumsi bahan bakar yang tidak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara semakin meningkat, sedangkan ketersediaannya semakin menipis. Pada tahun 2010 sekitar 85 – 95% dari total energy nasional dihasilkan dari energy fosil berupa minyak, gas dan batubara (Dwia, 2010). Sementara cadangan energi fosil sangat terbatas dan laju pertumbuhan konsumsi energi kita cukup tinggi yaitu sekitar 7% per tahunnya (Wahyudi, 2012). Hal ini memicu meningkatnya harga bahan bakar fosil tersebut. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan energy terbarukan seperti biomassa dan limbah yang banyak dimiliki oleh Negara agraris seperti Indonesia.

Sumatera Selatan merupakan salah satu daerah penghasil kelapa terbesar di Indonesia. Luas areal pada tahun 2012 mencapai 74.464 ha, dengan total produksi sebesar 70.771 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012). Pemanfaatan buah kelapa umumnya hanya daging buahnya saja, sedangkan hasil sampingan berupa tempurung kelapa baru sebatas dibakar untuk dijadikan arang. Bobot tempurung kelapa sekitar 15-19 % dari berat keseluruhan buah kelapa. Dengan demikian secara rata-rata terdapat sekitar 12 ribu ton tempurung kelapa yang dihasilkan. Padahal tempurung kelapa merupakan biomassa yang belum dimanfaatkan sepenuhnya dan memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu sekitar 3900 – 4500 Kcal/Kg. Biomassa adalah sumber energi terbarukan yang berbasis pada siklus karbon. Kandungan Karbon (C) yang ada pada tempurung kelapa sebesar 47,89 %. Biomassa dapat dikonversi menjadi sumber energi lain melalui proses-proses tertentu, yaitu pembakaran (*combustion*), pirolisis dan gasifikasi. Jika ditinjau dari sisi ketersediaan bahan baku dan kandungan Karbon yang dimiliki tempurung kelapa, maka tempurung kelapa dapat dijadikan opsi sebagai bahan bakar alternatif.

Teknologi gasifikasi merupakan salah satu metode pemanfaatan konversi energi biomassa. Gasifikasi adalah pengkonversian bahan bakar padat menjadi gas mampu bakar ( $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ) melalui proses pembakaran menggunakan udara yang terbatas yaitu antara 20% hingga 40% udara stoikiometri (Rinovianto, 2012). Gas hasil proses gasifikasi juga disebut gas mampu bakar, *Syngas* atau *producer gas*. Selama proses gasifikasi diperlukan ruang bakar tertutup untuk memberikan konsentrasi proses pembakaran yang baik sehingga suhu oksidasi  $>1000$  °C tercapai. Suhu tersebut digunakan untuk mengubah material karbon menjadi gas mampu bakar. Ruang bakar tersebut dinamakan reaktor atau *gasifier*. Gasifier yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe *updraft gasifier*, dimana aliran udara dari blower masuk melalui bagian bawah bagian samping reaktor, sedangkan bahan bakar masuk dari bagian atas sehingga arah aliran udara dan bahan bakar terjadi secara berlawanan (*counter current*). *Gasifier* ini memiliki efisiensi panas paling baik diantara tipe lainnya, namun menghasilkan kadar tar dalam *Syngas* hasil reaksi yang cukup tinggi,

Dalam pengembangan rancang bangun dan juga penelitian *updraft gasifikasi* telah dilakukan. Vidian (2008) dalam penelitiannya menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan baku. Hasil penelitiannya menunjukkan pada laju alir udara pembakaran 122,4 lpm didapatkan efisiensi sebesar 55 %. Kurniawan (2012) menggunakan bahan baku kayu karet pada laju alir udara pembakaran 90 lpm didapatkan efisiensi sebesar 76 %. Gybson (2013) menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan baku, hasil penelitiannya menunjukkan pada laju alir udara pembakaran 122,4 lpm didapatkan 76 %. Ketiga peneliti ini menggunakan variasi laju alir untuk mendapatkan kondisi yang optimum terhadap karakteristik pembakaran, ditinjau dari komposisi dan nilai kalor *Syngas*.

Berdasarkan penelitian di atas, maka akan dilakukan kembali pengembangan terhadap alat gasifikasi sistem *updraft* dari penelitian sebelumnya dengan modifikasi sistem *gas cleaning*, yaitu dengan penambahan *cyclone* dan perubahan desing terhadap *venturi wet scrubber* seperti proses sebelumnya *co-current* menjadi *counter current*. Untuk media pembersih yaitu air akan dilakukan

penambahan bak penyuplai air agar tidak digunakan sistem air bersirkulasi yang diharapkan dapat meminimalisir tar sehingga dihasilkan produk *syngas* yang bersih. Setiap unit gasifikasi memiliki karakteristik -karakteristik tertentu sehingga diperlukan pengujian untuk mengetahui dan mendapatkan kondisi operasi terbaiknya. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan sampel biomassa tempurung kelapa untuk mengetahui pengaruh *Laju Alir Udara* terhadap produk *syngas*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat prototype *updraft single gas outlet gasifier*
2. Menentukan laju alir air optimum yang digunakan untuk memproduksi *Syngas*.
3. Menghitung efisiensi alat gasifikasi biomassa berdasarkan variasi laju alir udara.

## **1.3 Manfaat**

Adapun kontribusi / manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

Memberikan referensi bagi peneliti-peneliti lebih lanjut untuk dimanfaatkan sebagai pengembangan penelitian mengenai teknologi gasifikasi, Dapat Sebagai alat tepat guna yang dapat digunakan Mahasiswa Teknik Kimia dalam praktikum “Teknologi Biomassa”. Dengan didapatkannya produk gas mampu bakar diharapkan dapat menjadi alternatif sumber energi bagi masyarakat.

## **1.4 Perumusan Masalah**

Udara sangat berperan terhadap proses pembakaran, proses gasifikasi yang akan menghasilkan gas mampu bakar secara efisien pasti sangat berpengaruh terhadap udara, udara harus disuplai dibatasi dari keadaan stoikiometri, pada penelitian ini akan di tentukan laju alir udara yang optimum untuk mendapatkan produk *syngas*.

## **1.5 Luaran yang Diharapkan**

Alat gasifikasi biomassa (tempurung kelapa) sistem *updraft single gas outlet* dengan *Laju Alir Udara* terbaik sehingga diketahui variasi laju udara yang baik untuk *syngas*.