

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara agraris, yaitu negara dengan sebagian besar mata pencaharian penduduk di negara ini adalah sebagai petani. Karena banyaknya penduduk yang bermata pencaharian sebagai petani, limbah dari sisa – sisa hasil tani begitu banyak yang pemanfaatannya masih sangat kurang. Salah satu contoh limbah dari sektor pertanian adalah limbah sisa tanaman padi yang berupa sekam padi. Selama ini sekam padi hanya dimanfaatkan sebagai alas untuk kandang ternak unggas, campuran untuk pembuatan batu bata, dan sebagai media tanaman. Sekam padi merupakan salah satu energi biomasa, yaitu energi yang berasal dari senyawa – senyawa organik atau yang berasal dari makhluk hidup. Oleh karena itu energi biomasa termasuk dalam jenis sumber energi yang terbarukan atau sumber energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan dan dapat diperbarui, yang juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif.

Pemanfaatan biomasa sendiri memiliki beberapa metode konversi energi, salah satunya adalah teknologi gasifikasi. Teknologi gasifikasi biomasa merupakan teknologi yang relatif sederhana dan

mudah pengoprasiaannya, serta secara teknis maupun ekonomis adalah layak untuk dikembangkan. Dengan demikian teknologi gasifikasi biomasa sangat potensial menjadi teknologi yang sepadan untuk diterapkan berbagai tempat di Indonesia.

Gasifikasi adalah suatu teknologi yang mengkonversikan bahan bakar biomasa menjadi bahan bakar gas dengan penambahan oksigen ( $O_2$ ) pada proses pembakarannya dalam jumlah yang sangat sedikit. Gas yang dimaksud adalah gas-gas yang keluar dari proses gasifikasi dan umumnya berbentuk  $CO$ ,  $H_2$ , dan  $CH_4$ . Proses gasifikasi ini berlangsung dalam suatu alat yang disebut *gasifier*. Bahan bakar biomasa dimasukkan pada *gasifier* yang mengalami reaksi oksidasi parsial dengan udara, oksigen atau campurannya. Tujuan dari gasifikasi adalah meningkatkan nilai tambah dan kegunaan dari sampah, mengendalikan proses termal secara terpisah yang biasanya tecampur dalam proses pembakaran sederhana, serta memutuskan ikatan dari molekul kompleks menjadi gas sederhana yaitu hidrogen dan karbonmonoksida ( $H_2$  dan  $CO$ ).

Reaksi heterogen antara gas dan padatan didalam *gasifier* reaktor unggun tetap (*fixed bed gasification* atau sering disebut juga *moving bed gasification*). Pada reaktor ini, biomasa akan mengalir ke bawah secara merambat seiring dengan laju pembakaran yang terjadi pada bagian bawah tumpukan tersebut. Tipe reaktor *fixed bed gasification* yang umum digunakan terdiri dari 3 macam yaitu *down-*

*draft gasifier* (aliran udara ke bawah), *up-draft gasifier* (aliran udara ke atas) dan *cross-draft gasifier* (aliran udara menyamping atau gabungan dari jenis *up-draft* dan *down-draft gasifier*).

Tabel 1.1 Karakteristik *fixed bed gasification*

<b>Parameter</b>	<b>Unggun Tetap</b>
Ukuran umpan	< 51 mm
Toleransi kehalusan partikel	Terbatas
Toleransi kekasaran partikel	Baik
Kebutuhan oksidan	Rendah
Kebutuhan kukus	Tinggi
Temperatur reaksi	1090 °C
Temperatur gas keluar	450 – 600 °C
Produksi abu	Kering
Efisiensi gas dingin	80 %
Kapasitas penggunaan	Kecil
Permasalahan	Produksi TAR

(A.G.A.Z. Habib, 2008)

Pada tungku gasifikasi terdapat bagian yang disebut dengan *burner* yang bertugas mencampur gas dengan udara yang dibutuhkan untuk proses pembakaran. Pada sekeliling *burner* terdapat lubang - lubang yang disebut lubang *secondary airflow* (lubang aliran udara sekunder). Lubang ini berguna untuk memasok

udara sekunder pada *burner* sehingga mampu mempengaruhi temperatur api pembakaran. Udara sekunder yang digunakan berupa aliran udara alami lingkungan sekitar.

Oleh karena itu dilakukan penelitian pada *burner* tungku gasifikasi tipe reaktor *up-draft gasifier* yang dikhususkan pada lubang *secondary airflow*. Untuk mengetahui temperatur api pada *burner* yang baik, maka untuk lubang *secondary airflow* akan divariasi pada diameter dan jumlah lubang. Variasi yang diambil yaitu diameter lubang *secondary airflow* 5 mm, 10 mm, 15 mm untuk jumlah lubang 11, 13, 15, dan 17 lubang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi lubang *secondary airflow* terbaik berdasarkan pada temperatur api pembakaran pada *burner*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini akan mengkaji studi eksperimen pada *burner* tungku gasifikasi biomasa berbahan bakar sekam padi, yaitu pengaruh lubang *secondary airflow* terhadap temperatur proses pembakaran yang terjadi. Tipe reaktor yang digunakan adalah tipe *fixed bed gasification* (unggun tetap) menggunakan arah aliran udara jenis *up-draft gasifier* (arah aliran udara primer ke atas). Lubang *secondary airflow* diambil pada variasi diameter lubang dan jumlah lubang, yaitu diameter lubang *secondary airflow* 5 mm, 10 mm, 15 mm untuk jumlah lubang 11, 13, 15, dan 17 lubang.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan – permasalahan yang ada dibatasi pada :

- a. Variasi diameter lubang *secondary airflow* 5 mm, 10 mm, 15 mm untuk jumlah lubang 17 lubang, 15 lubang, 13 lubang, dan 11 lubang.
- b. Susunan letak posisi *lubang secondary airflow* diabaikan.
- c. Bahan bakar yang digunakan berupa sekam padi dengan masa bahan bakar 1,5 kg yang di *crushing* dengan ukuran mesh 10.
- d. Dinding isolasi yang digunakan berupa tanah liat tahan panas.
- e. Perpindahan panas yang terjadi diabaikan.
- f. Kecepatan aliran udara primer dari *blower* sebesar 10 m/s.
- g. Masa air yang dipanaskan sebesar 2 kg.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui pengaruh jumlah lubang dan diameter lubang *secondary airflow* pada *burner* tungku gasifikasi terhadap temperatur pembakaran.

- Untuk mencari variasi terbaik lubang *secondary airflow* pada *burner* tungku gasifikasi biomasa berbahan bakar sekam padi.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### a. Studi Literatur

Yaitu mempelajari referensi dari berbagai buku – buku, jurnal, dan situs internet dalam kaitannya dengan pendalaman materi yang akan dibahas dalam penelitian

### b. Tahapan Persiapan Instalasi Alat

Sebelum dilakukan penelitian, hal yang harus diperhatikan adalah tahapan persiapan alat uji. Hal ini dimaksudkan agar data yang diperoleh dalam pengujian, efektif dan akurat sehingga berkaitan dengan kualitas data yang diperoleh sebagai hasil akhir dari suatu penelitian. Tahapan persiapan alat ini mencakup kalibrasi alat ukur yang digunakan, pengetesan kebocoran dari alat uji dan cara pengatasan masalahnya, serta *layout* dari alat uji untuk memaksimalkan kinerja selama pengujian berlangsung.

### c. Tahapan Pengujian Alat Gasifikasi *Up-draft Gasifier*

Pengambilan data dari penelitian ini atau tahapan pengujian alat gasifikasi *up-draft gasifier* dilakukan dengan pengukuran

temperatur yang terjadi di beberapa titik pada bagian atas *burner* dengan menggunakan alat uji berupa termokopel.

d. Tahapan Analisa dan Kesimpulan Hasil Pengujian

Dari proses pengujian akan diperoleh hasil berupa data-data, baik dari termokopel, maupun sisa pembakaran dan hasil reaksi pembakaran yang terjadi. Data – data tersebut diolah untuk kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik untuk dianalisa serta diperbandingkan dengan data-data yang lain untuk melihat fenomena yang terjadi pada sistem alat gasifikasi *up-draft gasifier*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan laporan, maka dalam hal ini membagi beberapa bab, serta gambaran secara garis besar isi dari tiap tiap bab.

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan landasan teori yang membahas tentang teori – teori yang mendukung dalam penyelesaian masalah.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan diagram alir penelitian, peralatan dan bahan penelitian, dan langkah – langkah penelitian.

### BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan kemudian dianalisa meliputi hasil dari data penelitian dengan variasi jumlah dan diameter lubang *secondary airflow* pada *burner* serta pembahasan hasil data penelitian.

### BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan tentang hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan saran