

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Sumber energi fosil seperti bahan bakar minyak yang tersedia kini semakin terbatas. Hal ini menimbulkan kenaikan harga dan menjadi beban masyarakat yang memiliki ekonomi rendah [1]. Solusi untuk mengatasi masalah kenaikan harga dan semakin terbatasnya sumber energi fosil, maka sangat diperlukan alternatif pengganti sumber energi fosil yang berasal dari limbah organik atau biomassa yang terdapat di Indonesia berasal dari perkebunan dan pertanian yang memiliki potensi untuk menghasilkan sumber energi melalui proses gasifikasi.

Salah satu cara untuk mengolah biomassa melalui proses gasifikasi. Gasifikasi merupakan proses konversi bahan bakar bersifat padat menjadi bahan bakar gas yang mampu terbakar melalui proses pembakaran dengan suplai udara yang terbatas [2]. Gas hasil dari gasifikasi dimanfaatkan sebagai bahan bakar gas untuk mesin pembakaran sehingga terjadi proses pembakaran biomassa yang signifikan dalam mengurangi jumlah Nitrogen Oksida (NO) [3].

Penelitian kompor gasifikasi telah dilakukan sebelumnya oleh Chartika Fadilah Prasetiani dkk [4] telah membuat serta menguji kompor yang berbahan bakar kayu jati, sekam padi dan kayu sengon dalam bentuk *wood pellet* menggunakan prinsip gasifikasi dengan sistem *Up Draft* hasil dari pengujian kompor dapat mendidihkan air sebanyak 1 liter dalam waktu 5,56 menit dengan kecepatan aliran udara 5,4 m/s, dan berat dari bahan bakar *wood pellet* sekam padi 0,3 kg. Sedangkan untuk mendidihkan air waktu terlama dari ketiga jenis bahan bakar biomassa tersebut adalah 10,16 menit dengan kecepatan aliran udara 1,1 m/s, dan berat dari bahan bakar kayu jati 0,3 kg. Efisiensi termal terbesar pada bahan bakar *wood pellet* sekam padi 47,65% [4]. Penelitian tentang kompor gasifikasi juga dilakukan oleh Erida Asih Selilana telah membuat serta menguji kompor dengan variasi tinggi dan lubang udara pada tungku pembakaran serta variasi kecepatan aliran udara menggunakan sistem *Top Lit Up Draft* (TLUD). Pengujian tersebut dilakukan dengan membandingkan ukuran tinggi gasifier 20 cm dan 30 cm.

Hasil pengujian kompor gasifikasi dengan berbagai variasi kecepatan aliran udara (0,5 m/s ; 1 m/s 1,5 m/s ; 2 m/s ; 2,5 m/s ; 3 m/s ; 3,5 m/s ; 4 m/s ) menunjukkan waktu operasi paling lama didapatkan 11,52 menit pada *gasifier* 20 cm pada kecepatan 1,5 m/s dengan lubang udara dibagian samping tertutup. Efisiensi termal terbaik juga didapatkan dari *gasifier* 20 cm sebesar 93,59 % dan *gasifier* 30 cm sebesar 91,68 % [8].

Kompor Gasifikasi Biomassa dengan sistem *Up Draft* adalah media gasifikasi (oksigen, udara, atau uap) bergerak dari bawah ke atas dan bahan bakar biomassa diumpankan dari atas bergerak ke bawah, dengan begitu padatan dan gas bergerak dengan arah yang berlawanan. Gasifikasi *Up Draft* mempunyai keunggulan kompor yang baik untuk biomassa dengan perlakuan yang berbeda yang memiliki kelebihan efisiensi panas yang baik dengan mekanisme dan desain yang sederhana serta biaya pembuatannya termasuk rendah [5].

Penelitian ini akan membahas mengenai kinerja kompor gasifikasi biomassa dengan sistem *Up-Draft* dan mengetahui warna nyala api dari kompor gasifikasi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pengaruh kecepatan aliran udara serta pengaruh tinggi dari tabung *gasifier*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian berdasarkan penjelasan latar belakang yaitu :

1. Bagaimana pengaruh tinggi *gasifier* terhadap nyala warna api pada kompor gasifikasi tipe *Up Draft* berbahan bakar *wood pellet* kayu sengon?
2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan aliran udara terhadap warna nyala api kompor gasifikasi biomassa tipe *Up draft* berbahan bakar *wood pellet* kayu sengon?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan aliran udara dan tinggi *gasifier* terhadap kinerja kompor gasifikasi biomassa berbahan bakar *wood pellet* kayu sengon?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh tinggi *gasifier* dan kecepatan aliran udara dengan jenis bahan bakar biomassa *wood pellet* kayu sengon dan terhadap warna nyala api kompor gasifikasi
2. Mengetahui kinerja dari kompor gasifikasi jenis bahan bakar biomassa, *wood pellet* kayu sengon untuk pengukuran waktu mendidihkan air, temperatur air dan laju konsumsi bahan bakar.

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah serta tujuan diatas, adapun beberapa batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Biomassa yang digunakan adalah *wood pellet* kayu sengon, dengan ukuran diameter 9 mm
2. Temperatur awal adalah temperatur ruang
3. Tidak menganalisis emisi gas yang dihasilkan oleh proses gasifikasi dari variasi jenis bahan bakar serta kecepatan aliran udara
4. Tipe kompor gasifikasi adalah sistem *Up Draft* dengan adanya penambahan bantuan kecepatan aliran udara dengan kipas
5. Kinerja kompor gasifikasi yang akan diteliti adalah waktu mendidihkan air, laju konsumsi bahan bakar, temperatur reaktor/warna nyala api, temperatur air.
6. Tidak menganalisis factor eksternal dari kompor gasifikasi seperti pola tiup angin dan suhu udara luar

### 1.5 Metode Penelitian

Adapun beberapa metode penelitian yaitu :

1. Studi Literatur  
Mencari sumber pustaka sebagai penunjang penelitian berupa thesis, skripsi paper, buku, ataupun jurnal yang membantu penelitian
2. Pembuatan Kompor Gasifikasi dan Pembelian Bahan Bakar *Wood Pellet*

Sebelum masuk ke tahap pembuatan kompor, terlebih dahulu harus membuat desain kompor gasifikasi dengan variasi yang diinginkan, kemudian ke tahap pembuatan kompor. Pembuatan kompor gasifikasi dengan sistem *Up Draft* dengan variasi *gasifier* dengan adanya penambahan kipas pada bagian masuknya aliran udara. Bahan bakar yang dipakai adalah kayu sengon tetapi sudah dikelola dalam bentuk *wood pellet*

### 3. Pembuatan Sistem Elektrik

Tahap pembuatan sistem elektrik untuk mengatur kecepatan aliran udara oleh kipas dan variasi aliran udara yang dihasilkan berfungsi untuk memberikan oksigen ke reaktor pada kompor gasifikasi serta mengukur temperatur air dan reaktor

### 4. Pengujian Kompor Gasifikasi

Tahap ini dilakukan pengujian jenis bahan bakar biomassa seperti kayu sengon dalam bentuk *wood pellet*, variasi dari aliran udara kompor gasifikasi dan pengaruh tinggi *gasifier* terhadap kinerja kompor gasifikasi. Pada pengujian kompor dilakukan dengan prosedur SNI Tungku Biomassa.

### 5. Proses Analisis dan Pembuatan Laporan

Tahap ini menganalisis data dan mengolah data yang telah didapatkan dari pengujian yang telah dilaksanakan dan menarik kesimpulan akhir. Kemudian hasil dari analisis dan penelitian dibuat berupa laporan tugas akhir