

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Meningkatnya pertumbuhan ekonomi serta populasi penduduk berdampak pada meningkatnya konsumsi energi di Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan energi di Indonesia, jenis sumber energi yang paling banyak dikonsumsi adalah sumber energi minyak bumi yaitu sebesar 48 %. Tingginya konsumsi energi minyak bumi disebabkan oleh subsidi oleh pemerintah sehingga harga energi menjadi murah dan masyarakat yang menjadi boros dalam pemanfaatannya (Dewan Energi Nasional 2014).

Di sisi lain, tingginya laju konsumsi BBM (Bahan Bakar Minyak) hasil pengolahan Minyak Bumi tidak diikuti dengan meningkatnya laju produksinya. Hal ini membuat pemerintah harus mengimpor BBM dari negara lain untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi minyak bumi adalah dengan memanfaatkan sumber energi lain yang cadangannya masih tersedia cukup banyak namun kurang dimanfaatkan, yaitu batubara. Perlu diketahui, untuk saat ini sebesar 79,5 % dari produksi batubara di Indonesia adalah untuk keperluan ekspor.

Selain batubara, sumber energi lain yang dapat digunakan sebagai energi alternatif adalah biomassa. Sebagai

negara agraris, potensi biomassa di Indonesia sangatlah besar. Berbagai macam limbah hasil pertanian maupun kehutanan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Selain itu, pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi masih sangat terbatas. Hal ini tentunya menjadi tantangan bagi peneliti dalam mengembangkan teknologi yang dapat memanfaatkan sumber energi biomassa

Teknologi yang dapat digunakan untuk mengonversi sumber energi batubara dan biomassa adalah dengan metode gasifikasi. Gasifikasi merupakan proses termokimia yang mengkonversi bahan bakar padat menjadi bahan bakar gas. Batubara maupun biomassa yang sudah menjadi bahan bakar gas mempunyai kelebihan dibandingkan batubara yang masih berbentuk padat karena penggunaannya akan lebih fleksibel sehingga dapat dimanfaatkan pada beberapa teknologi.

Penggunaan dua jenis bahan bakar pada teknologi gasifikasi disebut dengan *co-gasification*. Gasifikasi batubara dan biomassa yang memiliki karakteristik yang berbeda cukup menarik untuk diteliti. Batubara di satu sisi mempunyai kandungan *fixed carbon* yang tinggi dan tidak mudah terbakar, sedangkan pada biomassa memiliki kandungan *volatile matter* yang tinggi sehingga mudah terkonversi menjadi gas.

Reaktor gasifikasi dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis antara lain : berdasarkan arah aliran (*downdraft* dan *updraft*), berdasarkan gas medium gasifikasi (udara, oksigen dan uap) dan berdasarkan mode fluidisasi (*fixed bed*, *entrained bed* dan *fluidized bed*). *Fluidized bed gasification* adalah metode gasifikasi dengan memfluidisasi partikel bahan bakar dengan gas pendorong seperti udara ataupun oksigen. Sedangkan fluidisasi adalah metode pengontakan butiran-butiran padat dengan fluida sehingga diharapkan butiran fluida tersebut dapat memiliki sifat seperti fluida. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai co-gasifikasi seperti (Angga, Primantara, and Winaya 2014), (Wijaya and Winaya 2017) dan (Nugroho and Rochmadi 2016)

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kinerja suatu reaktor gasifikasi adalah *equivalence ratio (ER)*. *ER* merupakan perbandingan antara jumlah udara aktual yang disuplai kedalam reaktor dengan jumlah kebutuhan udara stoikiometri. Penelitian mengenai pengaruh *equivalence ratio* pada *fluidized bed gasifier* telah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain (Kumar et al. 2009), (Kim et al. 2013), serta (Sarker et al. 2015).

Hasil akhir yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik yang dihasilkan dari proses co-gasifikasi dengan memvariasikan *equivalence ratio*. Kemudian dari latar belakang tersebut, maka dapat dituliskan rumusan masalah sebagai

berikut “bagaimana pengaruh *equivalence ratio* terhadap kinerja reaktor co-gasifikasi tipe *fluidized bed*”.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah mutlak diperlukan dalam suatu penelitian, hal ini bertujuan untuk membatasi penelitian agar dapat terencana dan terarah dengan baik. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Presentase kandungan *syngas* yang dihasilkan dari proses gasifikasi ( $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO$ ) tidak diukur
- b. Nilai kalor yang dihasilkan dari *syngas* diasumsikan dengan metode *water-boiling test*

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

- a. Untuk mengetahui pengaruh *equivalence ratio* terhadap temperatur reaktor
- b. Untuk mengetahui pengaruh *equivalence ratio* terhadap waktu nyala efektif dari proses co-gasifikasi
- c. Untuk mengetahui pengaruh *equivalence ratio* terhadap jumlah kalor yang dihasilkan dari proses co-gasifikasi
- d. Untuk mengetahui pengaruh *equivalence ratio* terhadap efisiensi thermal dari proses co-gasifikasi

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Dalam bidang ekonomi, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi terhadap permasalahan ketergantungan bahan bakar minyak.
- b. Dalam bidang pendidikan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan. Terutama pada bidang energi
- c. Dalam bidang industri, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam bidang industri bahan bakar gas sebagai solusi pengganti bahan bakar minyak.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I PENDAHULUAN**

BAB 1 terdiri dari atas latar belakang, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini terdiri dari tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu dan dasar teori yang diambil dari buku serta jurnal yang digunakan sebagai sumber dalam penelitian ini

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini terdiri dari diagram alir penelitian, skema alat, alat dan bahan serta prosedur percobaan

#### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi mengenai pembahasan temperatur reaktor, temperatur nyala api, nyala efektif api, kalor yang dihasilkan serta efisiensi thermal gasifikasi

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran dari penelitian ini

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi daftar buku, jurnal serta sumber referensi lain yang dijadikan acuan dalam penelitian ini.

#### **LAMPIRAN**

Berisi mengenai lampiran yang berkaitan dengan penelitian ini