

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu bahan bakar fosil yang banyak digunakan adalah batu bara. Batu bara adalah bahan bakar hidro-karbon padat yang terbentuk dari tumbuh-tumbuhan dalam lingkungan bebas oksigen dan terkena pengaruh temperatur serta tekanan yang berlangsung sangat lama (Priyono, 1992). Batu bara banyak digunakan sebagai bahan bakar, serta pembangkit listrik.

Batu bara merupakan salah satu sumber energi yang sangat potensial untuk menggantikan minyak bumi dalam industri di Indonesia. Menurut kementerian ESDM di tahun 2018, Indonesia memiliki cadangan batu bara sebesar 37 miliar ton. Dengan produksi batu bara yang berkisar 20 juta ton per bulan (Direktorat Jenderal dan Mineral Batu bara, 2017) dan sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui, maka penggunaan batu bara sebagai bahan bakar haruslah dimanfaatkan secara efisien.

Dari jumlah cadangan batu bara sebesar 37 miliar ton tersebut, hampir 60% merupakan batu bara jenis *lignite*. Batu bara *lignite* merupakan batubara geologis termuda yang memiliki karbon rendah berkisar 25-35% dengan kadar air total mencapai 40% (ASTM, 1942).

Tingginya kadar air ini akan menimbulkan masalah dalam pemanfaatannya apabila dilakukan pembakaran secara langsung. Pada proses pembakaran langsung, air bawaan akan mengurangi nilai kalor batubara sehingga menyebabkan jumlah batu bara yang diperlukan menjadi lebih banyak dan akan menimbulkan polutan. Polutan yang dihasilkan dari proses pembakaran batu bara yakni gas  $SO_2$  dan  $CO_2$ . Gas ini akan mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan dan menimbulkan efek rumah kaca.

Salah satu upaya untuk mengatasi polutan tersebut adalah dengan melakukan teknologi gasifikasi terhadap batu bara. Gasifikasi adalah melakukan konversi bahan bakar padat menjadi gas yang dapat dibakar (Kouhia, 2011). Gas hasil konversi ini dinamakan dengan *syngas*. Komponen dari *syngas* yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi atau disebut dengan *flammable gas* yaitu berupa  $H_2$ ,  $CO$  dan  $CH_4$ .

Mengkonversikan batu bara menjadi gas, maka material yang tidak diinginkan yang terkandung dalam batu bara seperti senyawa sulfur dan abu dapat jauh lebih berkurang. *Syngas* hasil gasifikasi batu bara ini dapat menggantikan gas alam sehingga dapat dimanfaatkan lebih jauh sebagai bahan bakar ramah lingkungan, pembuatan *methanol*, pupuk urea dan sebagainya.

Dalam proses gasifikasi, terdapat parameter yang harus dipertimbangkan untuk mendapatkan hasil *syngas* yang lebih baik. Parameter dalam gasifikasi yaitu agen gasifikasi, temperatur dan rasio pengoksidasi. Untuk mendapatkan nilai parameter yang tepat perlu dilakukan eksperimen. Namun proses gasifikasi sangat kompleks dan dibutuhkan variasi yang beragam. Tentu hal ini akan membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Oleh karena itu untuk meminimalisir waktu dan biaya, dilakukanlah simulasi numerik sebagai ganti eksperimen.

Kemudian untuk melihat pengaruh parameter tersebut dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan bakar padat lainnya dalam proses gasifikasi, maka dilakukan juga simulasi numerik terhadap salah satu biomassa yaitu sekam padi.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Simulasi numerik gasifikasi batu bara jenis *lignite* dan sekam padi menggunakan Matlab R2016a
2. Analisis pengaruh temperatur, rasio pengoksidasi dan agen gasifikasi terhadap produk gasifikasi batu bara jenis *lignite* dan sekam padi.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Pemodelan gasifikasi dibuat dalam bentuk umum yang bisa digunakan untuk berbagai bahan bakar padat guna memprediksi komposisi gas hasil, sehingga bermanfaat dalam melakukan proses gasifikasi yang diinginkan.

## 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi hanya simulasi numerik proses gasifikasi batu bara *lignite* dan sekam padi tanpa dilakukannya eksperimen.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah Bab I mengenai semua hal yang melatarbelakangi pemilihan topik, menetapkan tujuan, manfaat, serta batasan masalah. Bab II berisikan studi literatur tentang gasifikasi serta

model kesetimbangan termodinamika. Pada Bab III berisikan tahap-tahap dalam pemodelan gasifikasi batu bara *lignite* dan sekam padi. Pada Bab IV dibahas analisa penelitian. Setelah itu pada Bab V berisikan kesimpulan tugas akhir.

