

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bahan bakar (minyak, gas dan batu bara) merupakan persoalan yang krusial di dunia. Peningkatan pemakaian energi disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk dan menipisnya sumber cadangan minyak dunia. Kebutuhan energi di dunia saat ini masih menggunakan bahan bakar fosil, yaitu minyak, gas alam dan batu bara. Faktor pendorong konsumsi bahan bakar fosil yang semakin tinggi ini dipicu karena masih banyaknya penggunaan mesin industri dan transportasi penunjang yang umumnya masih menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar penggerakannya.

Berdasarkan data BPS pada tahun 2017 besar cadangan minyak nasional saat ini tinggal 3,7 miliar barrel, cadangan minyak bumi terbesar berada di wilayah Sumatera bagian tengah yang mencapai 3685,95 Juta Stok Tank Barrel, diikuti wilayah Jawa Timur yang mencapai 969,65 Juta Stok Tank Barrel, bahan bakar minyak diperkirakan akan habis 12 tahun lagi. Besar cadangan gas alam sebesar 151,33 Triliun Cubic Feet (TCF) bahan bakar gas habis dalam kurun waktu 34 tahun lagi, dan besar cadangan batubara sebesar 32 miliar ton bahan bakar batu bara diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 80 tahun lagi.

Penggunaan bahan bakar fosil secara terus menerus akan mengakibatkan penipisan ketersediaan bahan bakar fosil.

Berdasarkan data *integrated green business* (ieg), Indonesia merupakan salah satu negara dengan pertumbuhan konsumsi energi cukup tinggi di dunia, dengan pertumbuhan konsumsi energi 7% per tahun. Konsumsi energi di Indonesia tersebut terbagi untuk sektor industri 50%, transportasi 34%, rumah tangga 12%, dan komersial 4%. Konsumsi energi Indonesia yang cukup tinggi tersebut, hampir 95% dipenuhi dari bahan bakar fosil. Dari total tersebut, hampir 50% merupakan bahan bakar minyak (BBM). Sehingga diperlukan penghematan untuk bahan bakar fosil, tetapi jika kebutuhan akan bahan bakar juga banyak bagaimana cara mengatasinya. Permasalahan ini dapat dijawab dengan mengembangkan energi alternatif agar dapat memperbaharui dan mengatasi kelangkaan bahan bakar fosil tersebut. Energi alternatif dapat kita kembangkan sebagai pengganti bahan bakar fosil, wujud energi alternatif untuk memecahkan masalah tersebut adalah biomassa.

Biomassa adalah bahan-bahan organik berumur relatif muda yang berasal dari tumbuhan atau hewan, baik yang terbentuk dari hasil produksinya, sisa metabolismenya, atau limbah yang dihasilkannya. Biomassa dapat diperoleh dari berbagai bidang industri budidaya, baik pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, maupun perikanan. Biomassa dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar, baik secara langsung maupun setelah diproses melalui serangkaian proses yang dikenal sebagai konversi biomassa. Beberapa contoh biomassa kering seperti, kayu kering, daun kering, sekam padi, tempurung kelapa, cangkang kemiri, bongkol jagung dll.

Biomassa tersebut sangat mudah sekali didapat di lingkungan sekitar kita dan biasanya belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi, dan bahkan kadang bisa hanya menjadi limbah yang tidak terpakai. Salah satu potensi biomassa Indonesia adalah tempurung kelapa dan cangkang kemiri. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa yang utama di dunia. Luas areal tanaman kelapa pada tahun 2016 mencapai 3.566.103 ha, dengan total produksi diperkirakan sebanyak 2.890.735 ton, yang sebagian besar (95%) merupakan perkebunan rakyat. Kelapa mempunyai nilai dan peran yang penting baik ditinjau dari aspek ekonomi maupun sosial budaya.

Pemanfaatan buah kelapa umumnya hanya daging buahnya saja untuk dijadikan kopra, minyak dan santan untuk keperluan rumah tangga, sedangkan hasil sampingan lainnya seperti tempurung kelapa belum begitu banyak dimanfaatkan. Bobot tempurung mencapai 12% dari bobot buah kelapa. Dengan demikian, apabila secara rata-rata produksi buah kelapa per tahun adalah sebesar 5,6 juta ton, maka berarti terdapat sekitar 672 ribu ton tempurung yang dihasilkan. Potensi produksi tempurung yang sedemikian besar belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk kegiatan produktif yang dapat meningkatkan nilai tambahnya.

Pohon kemiri merupakan jenis pohon serbaguna, hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan dengan produk utama isi kemiri. Pohon kemiri (*Aleurites mollucana* L., Willd) merupakan jenis yang mudah ditanam, cepat tumbuh dan tidak begitu banyak menuntut persyaratan tempat tumbuh (Sunanto, 1994) dan berdasarkan pengelompokkannya kemiri termasuk dalam minyak lemak (Kateren, 1986).

Berdasarkan data statistik tahun 2016 yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Sumut, luas areal perkebunan kemiri di Sumut mencapai 11.765,58 hektare. Sementara untuk produksinya selama setahun mencapai 12.242,81 ton. Potensi kemiri di Indonesia khususnya di Sumatera Utara lebih tepatnya di Kab.Dairi menyebutkan, luas tanaman kemiri mencapai lebih kurang 4.178 hektare dan produksi 7.238 ton. Keadaan ini memperlihatkan bahwa peranan komoditi kemiri cukup besar bagi masyarakat dan lingkungan karena pohon kemiri banyak ditanam dan tumbuh pada tanah-tanah marginal dengan kondisi topografi yang terjal. Pohon kemiri merupakan jenis pohon serbaguna, hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan dengan produk utama kemiri isi.

Pohon kemiri (*Aleurites mollucana* L, Willd) merupakan jenis yang mudah ditanam, cepat tumbuh dan tidak begitu banyak menuntut persyaratan tempat tumbuh (Sunanto,1994) dan berdasarkan penge-lompokkannya kemiri termasuk dalam minyak lemak (Kateren, 1986). Limbah yang dihasilkan dari proses pemecahan biji kemiri berupa tempurung kemiri selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Proses gasifikasi adalah proses konversi energi secara thermokimia dan akan terjadi penguraian biomassa yang dilakukan di dalam suatu alat yang disebut gasifer reaktor, penguraian tersebut dilakukan dengan cara pemanasan dengan suhu sekitar 700°C. Bahan baku yang biasanya digunakan adalah limbah pertanian dan kayu. Adapun jenis gas yang digunakan pada proses gasifikasi yaitu CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Salah satu jenis bahan alternatif tersebut adalah biomassa.

Biomassa mampu menjawab kekurangan bahan bakar yang sifatnya tidak terbarukan (*non renewable*). Hal ini disebabkan karena biomassa merupakan bahan yang dapat diperbarui dan ketersediaannya cukup melimpah di Indonesia. Salah satu langkah dalam pemanfaatan biomassa untuk mengatasi kelangkaan energi tak terbarukan adalah dengan menggunakan metode gasifikasi biomassa. Secara garis besar gasifikasi adalah sebuah reaksi termokimia yang mengubah bahan bakar padat menjadi gas. Dan untuk membuat sebuah gasifikasi biomassa dibuat alat untuk mengubah biomassa padat tersebut menjadi bahan bakar gas atau yang dikenal dengan *gasifier*. Ada beberapa tipe yang menjadi basis dalam perancangan pembuatan *gasifier* di antaranya adalah tungku gasifikasi tipe *downdraft*.

Keunggulan *gasifier* tipe *downdraft* adalah bisa dikembangkan menjadi sebuah tungku gasifikasi yang bersifat kontiniu atau dapat terus diisi ulang bahan bakarnya tanpa harus menghentikan penyalaan. Berbagai desain tungku gasifikasi *downdraft* juga sudah banyak, namun masih belum juga mendapatkan desain yang dirasa efektif dan efisien untuk memaksimalkan kelebihan tungku gasifikasi tipe *downdraft* ini. Kendala yang masih dihadapi antara lain adalah masih kurang lancarnya proses reaksi termokimia yang berlangsung di dalam reaktor tungku gasifikasi, sehingga kontinuitas proses gasifikasi belum optimal. Dari banyak percobaan yang sudah dilakukan, banyak faktor yang mempengaruhi kelancaran reaksi termokimia dalam proses gasifikasi pada tungku tersebut. Dengan mempertimbangkan desain reaktor dan *grate*, peneliti bermaksud untuk mencoba merancang desain tungku gasifikasi tipe *downdraft continue* dengan bahan bakar tempurung kelapa dan cangkang kemiri sebagai percobaan.

## B. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses mendapatkan data dari hasil pengujian tungku gasifikasi tipe *downdraft continue* ?
2. Bagaimana kinerja tungku gasifikasi tipe *downdraft continue* terhadap lama penyalaan tungku, nyala efektif api tungku, temperature nyala api dan nilai kalor yang dihasilkan dari proses gasifikasi tempurung kelapa ?
3. Bagaimana pengaruh variasi *Air Fuel Ratio* (AFR) terhadap komposisi atau kandungan *synthetic-gas* yang dihasilkan melalui proses gasifikasi ?

## C. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Reaktor gasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah tipe *downdraft continue*.
2. Lama waktu penyalaan yang diperlukan untuk menyalakan api tungku. Mencatat lama nyala efektif api tungku gasifikasi tipe *downdraft continue*, temperatur tertinggi api tungku yang dihasilkan tungku, nilai kalor dari api yang dihasilkan tungku.
3. *Air Fuel Ratio* (AFR) yang digunakan dalam pengujian proses gasifikasi ini menggunakan blower sebagai penyuplai udara.

#### D. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan data suhu reaktor gasifikasi dari hasil pengujian tungku gasifikasi tipe *downdraft continue*.
2. Mencatat lama nyala efektif api tungku gasifikasi tipe *downdraft continue*. Mengetahui temperatur tertinggi api tungku yang dihasilkan tungku. Menghitung nilai kalor dari api yang dihasilkan tungku.
3. Mengetahui pengaruh variasi *Air Fuel Ratio* (AFR) terhadap komposisi *synthetic-gas* yang dihasilkan melalui proses gasifikasi.

#### E. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi penggunaan energi listrik dan bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbaharui.
2. Bagi ilmu pengetahuan, dapat menambah referensi pengetahuan tentang pengembangan dari teknologi gasifikasi bahan energi alternatif.
3. Bagi masyarakat, dapat memberikan pengetahuan dan pilihan untuk mengatasi masalah kelangkaan energi dengan memanfaatkan bahan energi alternatif yang mudah didapat.
4. Bagi bangsa dan negara, dapat turut serta dalam memberikan referensi masalah pemenuhan energi dalam negeri serta pengembangan teknologi energi alternatif yang terjangkau.

## F. Sistematika Penulisan

Agar penulisan Tugas Akhir ini tersusun secara sistematis dan mudah untuk dipahami, maka Tugas Akhir ini disusun kedalam beberapa bagian. BAB I pendahuluan yang membahas mengenai latar belakang dari judul Tugas Akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. BAB II kajian teori yang membahas mengenai dasar teori-teori yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir dan digunakan sebagai landasan dalam memecahkan masalah. Dasar teori diperoleh dari berbagai sumber dan literatur, diantaranya: buku-buku literatur, jurnal, e-book, dan website.

BAB III metodologi penelitian yang membahas mengenai metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir. Pada bab ini dibahas mengenai langkah-langkah penelitian data dan analisa data yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dari topik yang diangkat, dan beberapa aspek yang menunjang metode penelitian. BAB IV analisa data dan pembahasan, pada bab ini akan dianalisa dan dibahas mengenai data-data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan. BAB V kesimpulan dan saran, di dalam bab ini berisi kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran-saran yang dapat digunakan sebagai tindaklanjut dari penelitian yang telah dilakukan.