

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Biomassa sudah berperan sebagai sumber energi sejak dahulu dalam perkembangan peradaban manusia di dunia ini. Di awal tahun 1960-an misalnya, pemerintah Indonesia sudah mulai menyadari dan melihat biomassa sebagai sumber energi alternative. Disamping sebagai sumber energi yang ramah lingkungan dan sifatnya terbarukan, produksinya juga melimpah mengingat negara Indonesia adalah negara agraria dengan produksi biomassa yang signifikan. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral bahwa sumber energi dari biomassa ekivalen dengan 50.000 MW sedikit dibawah sumber energi dari air (hydropower). Ini menandakan bahwa biomassa sangat potensial dalam menyumbang kebutuhan energi di Indonesia serta mengurangi ketergantungan pada sumber energi dari fosil. Dalam perencanaan energi nasional, di tahun 2025 pemerintah menargetkan 15% energi berasal dari energi terbarukan dan itu 5%-nya disumbangkan oleh biomassa [PIE, 2010].

Dalam hal ini pemerintah melalui Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Ditjen EBTKE KESDM) bekerjasama dengan Bank Dunia (World Bank) meluncurkan program kompor tungku sehat hemat energi (THSE)/*Clean Stove Initiative (CSI)*.

Saat ini terdapat 24 juta rumah tangga yang menggunakan kompor tungku konvensional. Akibat dari masih digunakannya tungku konvensional ini menyebabkan kematian dini sebanyak 165 ribu jiwa karena menghirup udara (asap) di dalam rumah, akibat asap beracun yang ditimbulkan dari kegiatan memasak di dapur.

"Melihat kondisi ini, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Ditjen EBTKE KESDM) menggandeng bank dunia dalam merancang program ini, dengan pendanaan dari bank dunia sebesar US\$490.000 dimana US\$190.000 untuk pengembangan sumber daya manusia dan US\$300.000 kepada Ditjen EBTKE untuk penguatan kelembagaan dan orang untuk pengembangan program Tungku Sehat Hemat Energi (TSHE).

Pada kesempatan yang sama, *Acting Country Director World Bank Indonesia* George Raya menjelaskan program CSI termasuk agenda penting untuk masyarakat miskin di dunia. Menurut dia, penggunaan tungku konvensional semakin hari dampaknya semakin mencemaskan terhadap kesehatan terbukti semakin meningkat jumlah kematian dini akibat polusi asap

Program ini akan melengkapi usaha Pemerintah lainnya yakni program konversi minyak tanah ke elpiji sebagai bahan bakar memasak utama. Namun, banyak masyarakat perdesaan yang masih menggunakan kayu bakar karena keterbatasan jangkauan program konversi elpiji ini. Saat ini isu penggunaan energi fosil yang tidak ramah lingkungan dan perubahan iklim sudah menjadi perhatian bersama.

Inisiatif tungku sehat dan hemat energi ini, merekomendasikan penggunaan dengan pendekatan Pendanaan Berbasis Hasil (PBH) untuk mempromosikan tungku yang sehat dan hemat energi. Skema insentif yang inovatif ini diharapkan mampu mengembangkan pasar tungku sehat dan hemat energi secara berkelanjutan

Berdasarkan data *integrated green business*, 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.

Buah kelapa terdiri dari beberapa bagian, yaitu epicarp, mesocarp, endocarp, dan endosperm. Epicarp yaitu kulit bagian luar yang permukaannya licin agak keras dan tebalnya  $\pm$  mm. Mesocarp yaitu kulit bagian tengah yang disebut sabut. Bagian ini terdiri dari serat-serat yang keras, tebalnya 3-5 cm.

Endocarp yaitu bagian tempurung yang sangat keras. Tebalnya 3-6 mm. Bagian dalam melekat pada kulit luar dari endosperm yang tebalnya 8-10 mm. Dari berat total buah kelapa, antara 15% sampai 19% merupakan berat tempurungnya. Selain itu tempurung juga banyak mengandung lignin. Kandungan kimia dari tempurung kelapa adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, dan abu dengan komposisi masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Unsur Kimia	Kandungan (%)
Sellulosa	26,60
Pentosan	27
Lignin	29,40
Kadar Abu	0,60
Nitrogen	0,11
Air	8,00
Hemiselulosa	27,70

Sumber :Suhardiyo, 1988 dalam anonim

Bagian dari buah kelapa yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dalam kehidupan sehari-hari adalah daging buah dan air kelapanya, sehingga tempurung kelapa dibuang begitu saja dan kurang dimanfaatkan. Oleh karena itu, studi pemanfaatan tempurung kelapa perlu dilakukan agar lebih memiliki nilai guna, sehingga dapat mereduksi jumlah tempurung kelapa dalam timbunan sampah.



Gambar 1.1 Tempurung Kelapa.

## Tungku Biomassa

Tungku biomassa merupakan tungku berbahan bakar biomassa padat. Bahan biomassa seperti kayu, tumbuh - tumbuhan, daun - daunan, rumput, limbah pertanian, limbah rumah tangga, sampah dan lain-lainnya. Sebagai bahan bakar, biomassa memiliki beberapa keuntungan terutama sifat terbarukannya, yaitu bahan bakar tersebut dapat diproduksi ulang, sehingga pelestarian energi dan pelestarian alam dapat dipertahankan. Bahan bakar kayu untuk tungku mudah didapat dan murah. Namun karena teknologi tungku yang dipakai sederhana, maka pencemaran udara karena asap dan gas-gas keluaran lainnya masih tinggi.

Salah satu cara meminimalkan pencemaran ini, perlu mendisain atau memodifikasi tungku bahan bakar kayu yang lebih efisien dan rendah polusi. Konsep disain tungku yang efisien adalah menciptakan proses pembakaran yang sempurna. Pembakaran sempurna bahan bakar dapat dicapai jika suhu ruangan, bahan bakar dan rasio udara bahan bakar memenuhi kondisi teoritisnya. Untuk pembakaran yang sempurna, suhu ruangan dan kayu harus tinggi serta ukuran kayu kecil dan kering.

Untuk mendapatkan suhu ruang bakar yang tinggi, maka dinding ruang bakar didisain dengan menggunakan bahan bertahanan panas tinggi (isolator). Rasio bahan bakar –udara yang tepat untuk pembakaran sempurna perlu diatur dengan membuat sirkulasi udara dalam ruang bakar berlangsung baik. Disain panjang pendeknya saluran udara menentukan laju aliran udara (sirkulasi alami) dalam ruang bakar yang selanjutnya mempengaruhi sempurna tidaknya proses pembakaran. Pada disain tungku kayu bakar, dimensi, bahan dan suhu ruang bakar, serta ukuran bahan bakar kayu merupakan kajian penelitian ini. Dari kajian

ini diharapkan akan diperoleh disain tungku yang mempunyai efisiensi tinggi dan mempunyai nilai kompetitif dengan jenis tungku dan kompor lainnya.

## **B. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh A/F terhadap temperature Ruang Bakar dan Suhu Api pada pengujian panas dan pengujian dingin ?
2. Bagaimana pengaruh A/F terhadap Bahan Bakar Terpakai pada pengujian panas dan pengujian dingin ?
3. Bagaimana pengaruh A/F terhadap Efisiensi Termal pada pengujian panas dan pengujian dingin ?
4. Bagaimana pengaruh A/F terhadap Specific Fuel Consumption (*SFC*) pada pengujian panas dan pengujian dingin ?
5. Bagaimana pengaruh A/F terhadap Daya (kW) pada pengujian panas dan pengujian dingin ?
6. Bagaimana pengaruh A/F terhadap Waktu Didih pada pengujian panas dan pengujian dingin ?
7. Bagaimana Perbandingan Hasil Pengujian Panas dan Pengujian Dingin ?

## **C. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari dan menguji pengaruh perbandingan udara – biomassa (A/F) dalam pembakaran biomassa tempurung kelapa menggunakan Tungku Biomassa. Model tungku yang digunakan adalah pengembangan dari tungku *gasifikasi* biomassa dengan keunggulan pada distribusi udara pembakaran. Udara pembakaran didistribusikan melalui dinding kotak udara secara menyeluruh.

#### D. 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, manfaat 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 tindak lanjut dari penelitian yang telah dilakukan.