

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Biomassa merupakan limbah dari industri setempat sehingga pemanfaatan biomas merupakan cara untuk mengatasi masalah limbah. Potensi limbah biomassa terbesar adalah dari limbah kayu hutan, kemudian diikuti oleh limbah padi, jagung, ubi kayu, kelapa, kelapa sawit dan tebu. Secara keseluruhan potensi energi limbah biomassa Indonesia diperkirakan sebesar 49.807,43 MW. Dari jumlah tersebut, kapasitas terpasang hanya sekitar 178 MW atau 0,36% dari potensi yang ada (Hendrison, 2003; Agustina, 2004).

Biomassa merupakan bahan energi yang dapat diperbaharui karena dapat diproduksi dengan cepat. Karena itu bahan organik yang diproses melalui proses geologi seperti minyak dan batubara tidak dapat digolongkan dalam kelompok biomassa. Biomassa umumnya mempunyai kadar volatile relatif tinggi, dengan kadar karbon tetap yang rendah dan kadar abu lebih rendah dibandingkan batubara. Biomassa juga memiliki kadar volatil yang tinggi (sekitar 60-80%) dibanding kadar volatile batubara, sehingga biomassa lebih reaktif dibandingkan batubara (Hendrison, 2003; Agustina, 2004).

Dari data perkiraan hasil studi kelayakan yang dilakukan Community Power Corporation (USA), menyebutkan bahwa di Indonesia setidaknya terdapat 60.000 komunitas atau 12 – 15 juta KK tanpa pasokan listrik yang berada di tengah wilayah pertanian / perkebunan / hutan yang kaya sumber biomas (Anonim, 1999).

Berdasarkan angka statistik 2009, limbah kayu di Indonesia diperkirakan 4,5 juta ton pertahun. Padahal limbah kayu memiliki nilai kalor yang tinggi yaitu 14,8 MJ/Kg dan nilai karbon 43,1% yang cocok digunakan sebagai bahan baku untuk gasifikasi. Penggunaan biomassa ini selain membantu menyelesaikan masalah menipisnya cadangan energi fosil sekaligus dapat meningkatkan nilai guna material tersebut.

Berdasarkan data yang ada, pemanfaatan bioenergi hingga saat ini baru mencapai sekitar 1.618 MW atau sekitar 3,25% dari potensi yang ada. Minimnya pemanfaatan potensi bioenergi tersedia, menjadi fokus perhatian dari Kementerian ESDM dan menjadi salah satu agenda utama pengembangan energi baru dan energi terbarukan di Indonesia ( ESDM, 2014 ).

Kepedulian terhadap permasalahan terhadap krisis energi mendorong berbagai kajian untuk pengurangan konsumsi bahan bakar fosil dan peningkatan penggunaan energi terbarukan. Salah satu upaya pemanfaatan energi terbarukan adalah gasifikasi dengan menggunakan sumber energi yang alternatif yang lebih murah, berlimpah dan dapat diperbaharui.

Teknologi konversi biomassa menjadi energi panas yang kemudian dapat diubah menjadi energi mekanis dan listrik, antara lain teknologi pembakaran dan gasifikasi. Gasifikasi merupakan sistem konversi bahan bakar mentah untuk dirubah menjadi gas yang mampu bakar, di beberapa negara gas ini akan digunakan untuk bahan bakar mesin diesel pada pembangkit listrik. Batubara biasanya digunakan sebagai bahan bakar utama dalam proses gasifikasi karena memiliki karbon dan nilai kalor yang cukup tinggi, namun di sisi lain batubara memiliki tingkat polusi yang cukup besar jika digunakan terus menerus dan batubara merupakan unrenewable energi dan ketersediaanya mulai menipis.

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan cara co-gasifikasi, dimana sistem ini adalah pencampuran dua bahan bakar atau lebih yang bertujuan untuk meningkatkan performansi proses gasifikasi. Salah satu energi alternatif yang memiliki potensi untuk dikembangkan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku gasifikasi adalah limbah kayu merawan. Hal ini karena ketersediannya yang relatif banyak dan tersebar di Indonesia.

Penelitian dilakukan pada reaktor gasifikasi jenis *downdraft* dengan pasokan biomassa secara kontinyu. Reaktor gasifikasi jenis ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya kandungan tar dan abu yang dihasilkan relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan jenis reaktor gasifikasi lainnya sehingga gas yang dihasilkan lebih ramah lingkungan. Lingkup penelitian yang utama pada penelitian

yang akan dilakukan adalah mengetahui kondisi operasi yang optimal, ditinjau dari pengaruh variasi laju alir udara terhadap komposisi *syngas*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui stabilitas dan warna nyala api, neraca massa, spesifik energi dan efisiensi termal terhadap pengaruh variasi laju alir udara pada produk *syngas* yang dihasilkan.
2. Mendapatkan produk *syngas* dengan nyala api yang baik.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini yaitu :

1. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi co gasifikasi dan sebagai dasar untuk pengembangan penelitian co gasifikasi selanjutnya.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan job praktikum mahasiswa pada mata kuliah praktikum Mesin Konversi Energi di laboratorium Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi, Politeknik Negeri Srwijaya.
3. Meningkatkan nilai ekonomis limbah dari biomassa dengan mengubahnya menjadi produk yang lebih berguna serta dapat menjadi energi alternatif untuk menunjang kehidupan masyarakat.

## 1.4 Perumusan Masalah

Teknologi co-gasifikasi adalah gasifikasi bersama antara dua jenis bahan bakar, yang bertujuan untuk meningkatkan performansi proses gasifikasi, dalam hal ini adalah bahan bakar utama berupa batubara dan biomassa dari limbah kayu merawan. Berdasarkan latar belakang diatas permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh variasi laju alir udara terhadap terhadap warna nyala, stabilitas nyala api *syngas*, neraca massa spesifik energi dan efisiensi termal pada proses gasifikasi tipe *downdraft gasifier* menggunakan teknologi co gasifikasi dengan bahan baku batubara dan limbah kayu.