

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biomassa adalah bahan biologis yang berasal dari organisme atau makhluk hidup. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, definisi biomassa adalah jumlah keseluruhan organisme yang terdapat dalam suatu habitat (perairan). Biomasa pada umumnya dinyatakan dalam berat kering organisme persatuan luas habitat, yang dinyatakan dalam kg/m^2 , atau kg/m^3 . Biomasa adalah salah satu sumberdaya hayati yang bisa dirubah menjadi sumber energi yang dapat di perbaharui. Meski sebenarnya, cangkupan definisi biomassa itu sendiri terdiri dari berbagai jenis organisme hidup, baik produknya, limbah olahan ataupun sisa metabolismenya. Dalam berbagai situasi, biomassa juga didefinisikan sebagai bahan-bahan organik berumur relatif muda yang berasal dari tumbuhan atau hewan, baik yang terbentuk dari hasil produksinya, sisa metabolismenya, ataupun limbah yang di hasilkannya. Biomassa dapat di peroleh dari berbagai bidang industri budidaya, baik pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, maupun perikanan.

Bahan bakar (minyak, gas dan batu bara) merupakan persoalan yang krusial di dunia. Peningkatan pemakaian energy disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk dan menipisnya sumber cadangan minyak dunia. Disisi lain permasalahan emisi dari bahan bakar fosil memberikan permasalahan kepada setiap negara untuk segera menggunakan energi alternatif.

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 kementerian ESDM pada tahun 2015 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 Trillion 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 habis dalam kurun waktu 80 tahun lagi (purwa tiningsih,2012) Penggunaan bahan bakar fosil secara terus menerus akan mengakibatkan penipisan ketersediaan bahan bakar fosil .

Berdasarkan data *integrated green business* (iec), Indonesia merupakan salah satu negara dengan pertumbuhan konsumsi energi cukup tinggi di dunia, dengan pertumbuhan konsumsi energi 7% per tahun. Konsumsi energi 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%-nya 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 energy 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, ataupun limbah yang dihasilkannya. Biomassa dapat di peroleh 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 potongan kayu , cangkang kemiri, arang, bongkol jagung dan batok kelapa dll. Biomassa tersebut sangat mudah sekali didapat di lingkungan sekitar kita dan biasanya belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi, dan bahkan kadang bisa jadi hanya menjadi limbah yang tidak terpakai.

Sekitar 35% penduduk dunia saat ini menggunakan sumber energi dari biomassa untuk keperluan memasak dan pemanasan. Hal ini terjadi karena masih banyak daerah terpencil yang belum terjangkau oleh aliran listrik, bahan bakar minyak (BBM) dan gas (LPG). Disamping itu harga BBM dan gas juga terus meningkat membuat daya beli masyarakat menjadi berkurang dan lebih memilih menggunakan bahan bakar alternative. Jumlah ini akan bertambah lagi menjelang tahun 2030 dimana akan hampir setengah dari jumlah populasi manusia menggunakan biomassa sebagai sumber energi dan masing-masing keluarga akan

memerlukan 2 ton kayu tiap tahunnya untuk keperluan memasak dan pemanasan. Biomassa biasanya dibakar secara langsung untuk mendapatkan energi panas, namun hal ini sangat mempengaruhi lingkungan hidup manusia dalam jangka waktu yang lama. Karbon monoksida (CO) sebagai hasil reaksi pembakaran akan terlepas ke atmosfer dan dapat mengganggu sistem pernafasan manusia. CO adalah salah satu jenis pollutant hasil reaksi pembakaran bahan bakar.

Sampai saat ini teknologi pembakaran biomassa menggunakan tungku (*stove*) berkembang terus. Tungku pembakaran dirancang-bangun, dimodifikasi dan di uji untuk mendapatkan performansi yang diharapkan paling tidak mendekati performansi tungku yang menggunakan LPG ataupun minyak tanah (*kerosene*) sebagai bahan bakar. Namun karena reaksi pembakaran tidak stoikiometris, dimana udara berlebih disuplai ke tungku akan menghasilkan temperatur yang tinggi (950 – 1100) °C. Temperatur yang tinggi akan memicu reaksi pembentukan polutan NO_x, dimana nitrogen dalam udara bereaksi dengan oksigen membentuk karbon monoksida (CO) ataupun karbon dioksida (CO₂). Disamping menimbulkan polusi, partikel-partikel halus, karbon yang tidak terbakar (*unburnt*) juga akan terbentuk dan terlepas ke udara bebas bersama gas hasil pembakaran.

Untuk mengatasi hal ini maka temperature reaksi pembakaran diturunkan (750 – 850) °C dengan mengatur kelajuan (*flowrate*) udara pembakaran dan jumlah bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tungku. Reaksi dengan perbandingan udara-bahan bakar yang tepat disebut dengan reaksi stoikiometris. Reaksi stoikiometris akan menghasilkan gas dapat terbakar (*producer gas*) pada

temperatur reaksi yang sesuai. Kemudian gas ini dibakar secara langsung untuk mendapatkan energi panas yang diperlukan lebih lanjut. Reaksi dengan jumlah udara yang terbatas atau sering disebut reaksi gasifikasi sangat sesuai untuk menjawab persoalan yang timbul dari pembakaran biomassa secara langsung. Beberapa peneliti mempelajari pembakaran biomassa didalam tungku pembakaran untuk mendapatkan tungku yang efisien. Raman dkk (2013) mengevaluasi pembakaran biomassa di dalam sebuah tungku pembakaran dan fokus pada pengujian beberapa jenis biomassa sebagai bahan bakar .

Hasil penelitian ini nantinya diharapkan sebuah kompor gasifikasi ini (*gasifier*) akan mampu diterapkan dan digunakan oleh penduduk di pedalaman untuk menggantikan tungku konvensional/tradisional yang digunakan selama ini dan dapat mendukung peningkatan penggunaan sumber energi terbarukan. Yang mana pada era perkembangan zaman yang begitu pesatnya saat ini pemanfaatan sumber energi terbarukan sangat penting dikembangkan demi menjaga cadangan energi dunia yang sudah mulai menipis.

Pada kesempatan lain kompor gasifikasi ini akan diujicobakan menggunakan jenis biomassa lainnya mengingat sumber-sumber biomassa yang melimpah didaerah pedesaan.

B. Batasan masalah

Pada perencanaan kompor biomassa, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kompor yang digunakan adalah kompor biomassa gasifikasi tipe *down-draft*

2. Bahan bakar yang digunakan berupa arang, limbah potongan kayu, tempurung kelapa, cangkang kemiri dan bongkol jagung.
3. Massa tiap jenis biomassa adalah 1 kg dan 0,2 Kg arang sebagai bahan bakar .

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan perencanaan kompor biomassa ini adalah sebagai berikut:

1. Desain kompor biomassa gasifikasi berbahan bakar biomassa yang efektif dan efisien.
2. Mengetahui efisiensi pembakaran beberapa jenis biomassa pada kompor biomassa gasifikasi tipe *down-draft* .
3. Mengetahui waktu perebusan 3 Kg air sampai mendidih secara bertahap dengan menggunakan biomassa sebagai bahan bakar
4. Mengetahui jenis biomassa yang efektif untuk digunakan sebagai bahan bakar kompor gasifikasi.

D. Manfaat

Manfaat dari kompor biomassa ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam rangka penghematan bahan bakar fosil
2. Mampu mengembangkan pemanfaatan limbah potongan kayu, batok kelapa, cangkang kemiri dan bongkol jagung menjadi energi alternatif yang berguna bagi masyarakat.
3. Dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.