

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biomassa merupakan hasil aktivitas dari makhluk hidup yang hasilnya berupa bahan organik, contohnya tumbuhan, kotoran ternak, dan limbah pertanian. Energi biomassa ini dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif pengganti energi konvensional (bahan bakar fosil) yang bersifat tidak dapat diperbaharui dan dimanfaatkan secara terus-menerus yang bersifat dapat diperbaharui (Djafar *et. al*, 2018).

Indonesia membutuhkan suatu energi alternatif bahan bakar untuk menggantikan bahan bakar fosil. Biomassa merupakan alternatif energi yang ketersediaan dan besarnya potensi biomassa di Indonesia mencapai 98 juta ton/tahun yang terdiri atas limbah padat dari produksi minyak goreng sebesar 20 juta ton/tahun, ampas tebu sebesar 12 juta ton/tahun, limbah dari hutan taman industri sebesar 12 juta ton/tahun, sektor pertanian 20 juta ton/tahun, sektor perkebunan sebesar 16 juta ton/tahun dan sektor peternakan sebesar 10 juta ton/tahun (Budiman, 2014).

Sekam padi dan tongkol jagung merupakan salah satu sumber biomassa yang cukup potensial untuk dijadikan bahan bakar. Hal ini dikarenakan ketersediaannya yang sangat melimpah namun belum dimanfaatkan secara maksimal (Surono, 2010). Menurut data Badan Pusat Statistik (2015), produksi jagung rata-rata diperkirakan sebesar 19.008.426 ton per tahun dengan perkiraan besarnya limbah yang dihasilkan sebanyak 5.702.527 ton tongkol jagung per tahun. Menurut data Badan Pusat Statistik (2013) panen gabah yang menghasilkan beras juga menghasilkan sekam padi. Perbandingan untuk gabah-sekam adalah 1:0,24. Berarti setiap ton gabah yang dihasilkan akan menyisakan sekam padi 0,24 ton. Jadi jumlah sekam padi pada tahun 2013 sebesar 17 juta ton dan jumlah ini akan terus meningkat seiring meningkatnya produksi padi. Data di atas dapat dijadikan acuan untuk memanfaatkan limbah biomassa tersebut secara efektif dan maksimal serta mampu mereduksi limbah pertanian yang dihasilkan.

Salah satu cara pemanfaatan biomassa adalah dengan menggunakan kompor biomassa. Hendri Sawir merupakan inovator pembuat kompor biomassa di Sumatra Barat. Kompor Sawir telah digunakan di daerah Kabupaten Padang Pariaman dengan potensi biomassa yang dihasilkan tinggi dan memberikan dampak positif bagi pengguna seperti arang dan briket untuk dijadikan bahan bakar. Pemanfaatan arang dan briket sebanyak 4 kg/hari seharga Rp. 40.000,- setara dengan menggunakan minyak tanah sebanyak 10 l/hari seharga Rp. 120.000,-; dan penghematan sebesar Rp. 80.000,- per hari. Kompor biomassa memanfaatkan limbah organik seperti limbah pertanian dan perkebunan berupa sekam padi, kayu, ampas tebu dan yang lainnya sebagai bahan bakar. Manfaat pemakaian kompor biomassa ini terhadap lingkungan yaitu meningkatkan sanitasi perkotaan serta mereduksi limbah organik (Sawir, 2016).

Penggunaan biomassa nyatanya juga menghasilkan emisi yang berbahaya bagi kesehatan berupa gas karbon monoksida (CO) dan *particulate matter*. Menurut Afifah (2009) semakin kecil ukuran partikulat tersebut maka semakin besar pula dampaknya terhadap kesehatan. Untuk PM₁₀ dengan ukuran < 10 µm dapat mengendap pada organ pernapasan bagian tengah yaitu bronkiolus, sedangkan PM_{2,5} dengan ukuran < 2,5 µm dapat mengendap pada bagian alveolus sebagai tempat respirasi dalam tubuh manusia. Gas CO dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna bersifat karsinogenik dan susah untuk dideteksi. Jika terhirup maka akan mengganggu fungsi syaraf serta menyulitkan hemoglobin mengikat oksigen (O₂) untuk dialirkan ke tubuh manusia (Sugiarti, 2009).

Penelitian tentang penggunaan kompor biomassa di dalam ruangan telah dilakukan oleh Oktafianto (2017) dan Hakim (2017). Penelitian tersebut menguji tingkat jumlah PM_{2,5} dan konsentrasi gas CO dan karbon dioksida (CO₂) dengan menggunakan kompor biomassa buatan Sawir (2016), biomassa yang digunakan yaitu kayu bakar, tempurung kelapa, dan cangkang sawit. Penelitian ini menggunakan prosedur *Water Boiling Test Method*. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan konsentrasi PM_{2,5} terendah berasal dari penggunaan biomassa kayu bakar yaitu sebesar 54,51 µg/Nm³. Konsentrasi CO terendah dihasilkan dari penggunaan biomassa tempurung kelapa sebesar 22,6 ppm dan konsentrasi CO₂ terendah dari penggunaan cangkang sawit sebesar 628,0 ppm. Oleh

karena itu, penelitian ini dilakukan guna meneliti lebih lanjut konsentrasi $PM_{2.5}$, CO, CO_2 , rasio CO/ CO_2 dan laju konsumsi bahan bakar akibat penggunaan kompor biomassa berbahan bakar limbah tongkol jagung dan sekam padi menggunakan kompor biomassa tipe *natural draft gasification* buatan Sawir. Hal ini dilakukan untuk membandingkan hasil yang didapatkan pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya serta memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan untuk dijadikan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi panas.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini mengevaluasi penggunaan kompor biomassa akibat pencemar udara $PM_{2.5}$, CO dan CO_2 di dalam ruangan dari biomassa yang dipakai untuk proses pembakaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis konsentrasi $PM_{2.5}$, CO, CO_2 dan rasio CO/ CO_2 di dalam ruangan menggunakan bahan bakar tongkol jagung dan sekam padi akibat penggunaan kompor biomassa jenis *natural draft gasification* buatan Sawir dan hasilnya dibandingkan dengan baku mutu;
2. Menganalisis efisiensi penggunaan bahan bakar dengan menentukan laju konsumsi spesifik masing – masing bahan bakar biomassa yang dipakai;
3. Membandingkan hasil konsentrasi $PM_{2.5}$, CO, CO_2 dan rasio CO/ CO_2 pemakaian kompor *natural draft gasification* buatan Sawir berbahan bakar tongkol jagung dan sekam padi dan dibandingkan dengan penelitian Oktafianto dan Hakim (2017).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai pertimbangan pemilihan bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui dan sebagai informasi untuk masyarakat mengenai bahan bakar alternatif dan kompor biomassa yang dipakai.

1.4 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Udara, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, dengan perlakuan keadaan ruangan tertutup dengan luas 2 x 3 m dengan satu ventilasi udara terbuka;
2. Pengukuran konsentrasi PM_{2,5} menggunakan alat *Low Volume Air Sampler* (LVAS) dan pengukuran CO dan CO₂ menggunakan *Hygrometer Air Quality* dan membandingkannya dengan baku mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.1077/MENKES/PER/V/2011;
3. Menganalisis efisiensi masing-masing bahan bakar biomassa yang digunakan untuk kompor biomassa buatan Sawir sesuai *Water Boiling Test Method* versi 3.0.0 (Bailis *et. al*, 2007);
4. Kompor yang dipakai yaitu kompor biomassa buatan Sawir generasi kedua dengan dimensi kompor berdiameter 25 cm, tinggi 30 cm dan ruang bakar 20 cm;
5. Biomassa yang digunakan sebagai bahan bakar yaitu tongkol jagung dan sekam padi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang literatur yang berkaitan dengan penulisan sebagai landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode *sampling*, metode analisis, serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

