

1.1 Latar Belakang

Biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang berasal dari derivat ternak maupun tumbuhan (dapat ditanam ulang) dan dikenal sebagai energi hijau (Kong, 2010). Bahan bakar biomassa banyak digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia (Smith dkk., 2004). Sebagian besar pengguna bahan bakar biomassa berada di negara berkembang, seperti negara di benua Afrika dan Asia (Lim dkk., 2012). Menurut *International Bank for Reconstruction and Development* (IBRD) yang dikutip oleh Huboyo dkk. (2013), sekitar 730 juta penduduk di dunia menggunakan bahan bakar biomassa untuk keperluan memasak makanan di dapur. Jenis bahan bakar biomassa yang sering digunakan antara lain kayu, sisa dari tumbuhan, arang dan sebagainya (Smith dkk., 2000). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015, jumlah masyarakat Indonesia yang menggunakan kayu bakar untuk keperluan memasak adalah 43,59 %, minyak tanah 5,02%, gas LPG 50,79% dan lainnya sebesar 0,4 %. Biomassa memiliki manfaat sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil.

Ketersediaan bahan bakar biomassa di Sumatera Barat sangat tinggi. Produksi cangkang sawit di Sumatera Barat sebesar 300 ribu ton, dan diekspor ke berbagai negara di dunia untuk dijadikan bahan bakar pembangkit tenaga listrik. Produksi cangkang sawit yang besar menjadikan Sumatera Barat sebagai daerah pengekspor cangkang sawit terbesar di Indonesia (Syahputra, 2015). Begitu juga untuk produksi biomassa arang tempurung kelapa di Kabupaten Padang Pariaman mencapai 1,5 juta ton/ hari dan dijual ke pasar domestik dan mancanegara. Arang tempurung kelapa digunakan untuk bahan penyaring air dan minyak, bahan baku karbon, serta bahan bakar biomassa (Rahmad, 2015). Ketersediaan bahan bakar biomassa dapat dimaksimalkan dengan penggunaan kompor biomassa.

Salah satu inovator pembuat kompor biomassa di Sumatera Barat adalah Sawir (2016). Kompor dibuat menggunakan rangka yang terbuat dari besi bekas dan ruang pembakaran yang terbuat dari tanah liat. Kompor biomassa inovasi Sawir

telah digunakan di daerah dengan potensi biomassa tinggi seperti daerah Kabupaten Padang Pariaman dan daerah lain di Sumatera Barat.

Kompur biomassa memberikan dampak positif bagi pengguna dengan memanfaatkan limbah organik seperti arang dan briket untuk dijadikan bahan bakar. Selain itu pemanfaatan kompor biomassa mendatangkan keuntungan bagi kelompok usaha karena pemanfaatan arang dan briket dapat mengurangi biaya akibat pembelian bahan bakar. Pemanfaatan arang/briket sebanyak 4 kg/hari seharga Rp. 40.000,- setara dengan menggunakan minyak tanah sebanyak 10 l/hari seharga Rp. 120.000,- ; dengan penghematan sebesar Rp. 80.000,-/hari (Sawir, 2016).

Selain memberikan dampak positif, penggunaan kompor biomassa juga menimbulkan dampak negatif, yaitu dapat menyebabkan pencemaran udara di dalam ruangan. Emisi dari biomassa menimbulkan pencemaran udara yang berbahaya bagi manusia, di antaranya partikulat, karbon monoksida, nitrogen oksida, *formaldehyde*, benzena, dan lainnya (Mishra, 2003). Hasil dari pembakaran biomassa berbentuk emisi dari karbon hitam yang terakumulasi ke udara juga dapat menimbulkan noda hitam pada dinding di sekitar area dapur, sehingga mengurangi estetika ruangan (Hasanudin dkk., 2011).

Pencemaran akibat penggunaan kompor biomassa memiliki parameter yang saling berkaitan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah. Parameter pencemar tersebut antara lain parameter kimia, biologi, dan fisik. Parameter kimia berupa pencemar SO₂, NO₂, CO, CO₂, Pb, asbestos, *formaldehyde*, *Volatile Organic Compound (VOC)* dan *Environmental Tobacco Smoke (ETS)*. Parameter fisik berupa suhu, pencahayaan, kelembaban, laju ventilasi, PM₁₀ dan PM_{2,5}. Sedangkan parameter biologi yaitu jamur, bakteri patogen dan angka kuman.

Penelitian terkait pencemaran udara di dalam ruangan akibat kompor biomassa telah dilakukan sebelumnya oleh Huboyo dkk. (2013). Penelitian ini menguji tingkat pencemar PM_{2,5} dan CO di dalam ruangan serta mengukur efisiensi termal dan efisiensi bahan bakar pada kompor biomassa tipe *Jatropha curcas seed stove*

(JCS) dan kompor biomassa dengan menggunakan kayu bakar (SAE). Penelitian menggunakan alat *University of California Berkeley (UCB) monitor* dalam menganalisis kadar pencemar $PM_{2,5}$ di dalam ruangan dan *Water Boiling Test* untuk pengujian efisiensi kompor biomassa.

Hasil pengujian kompor biomassa didapatkan konsentrasi partikulat $PM_{2,5}$ untuk kompor JCS sebesar $280 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan kompor biomassa berbahan kayu bakar sebesar $3.800 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selanjutnya pengukuran efisiensi termal tertinggi kompor *Jatropha curcas seed stove* (JCS) sebesar 40% dan kompor biomassa berbahan kayu bakar (SAE) sebesar 28%, kemudian konsumsi spesifik bahan bakar kompor JCS sebesar 200 g/l dan kompor SAE sebesar 700 g/l. Dari hasil pengujian didapatkan kompor JCS memiliki kadar pencemar $PM_{2,5}$ yang lebih rendah, efisiensi termal yang tinggi, dan laju konsumsi bahan bakar yang rendah dari kompor biomassa dengan menggunakan bahan bakar kayu.

Dari penjelasan di atas perlu dilakukan penelitian mengenai potensi tingkat pencemaran udara $PM_{2,5}$ di dalam ruangan dan efisiensi bahan bakar biomassa dengan menggunakan kompor biomassa buatan Sawir. Selain itu perlu dilakukan analisis risiko kesehatan lingkungan akibat penggunaan kompor biomassa untuk mengetahui besaran risiko pencemar $PM_{2,5}$ di dalam ruangan akibat penggunaan kompor biomassa.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini menganalisis risiko pencemar udara $PM_{2,5}$ di dalam ruangan yang terjadi akibat pemakaian kompor biomassa.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis konsentrasi pencemar $PM_{2,5}$ akibat penggunaan kompor biomassa buatan Sawir di dalam ruangan;
- b. Menganalisis risiko kesehatan yang dapat muncul akibat pencemar $PM_{2,5}$ dari kompor biomassa;
- c. Menganalisis efisiensi masing-masing bahan bakar biomassa dengan menggunakan kompor biomassa.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menambah pemahaman mengenai pengaruh pencemar udara di dalam ruangan terhadap kesehatan manusia;
- b. Sebagai pertimbangan dalam memilih bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Kompor biomassa yang diuji adalah kompor biomassa buatan Hendri Sawir;
- b. Penelitian tentang uji kompor biomassa dilakukan di Ruang Penelitian Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
- c. Menganalisis konsentrasi $PM_{2,5}$ di dalam ruangan akibat penggunaan kompor biomassa buatan Sawir dengan menggunakan *Low Volume Sampler* (LVS) dan menggunakan metode gravimetri;
- d. Menganalisis konsumsi spesifik masing-masing bahan bakar biomassa yang digunakan untuk kompor biomassa buatan Sawir sesuai *Water Boiling Test Method* versi 3.0.0 (2007);
- e. Penyebaran kuesioner dilakukan di daerah pengguna kompor biomassa di Korong Tanjung Aur, Nagari Pakandangan Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat;
- f. Potensi risiko kesehatan diukur dengan Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) berdasarkan Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Ditjen PP dan PL Kemenkes RI.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, maksud, dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini menyajikan teori-teori dan studi literatur mengenai pencemaran udara di dalam ruangan, partikulat beserta dampak yang ditimbulkan, bahan bakar biomassa beserta jenisnya, jenis kompor biomassa, pengukuran laju konsumsi bahan bakar, dan analisis risiko kesehatan lingkungan.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan pengerjaan, metode sampling, analisis laboratorium yang digunakan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan hasil pengukuran konsentrasi $PM_{2,5}$ di dalam ruangan, laju konsumsi bahan bakar dan analisis risiko konsentrasi $PM_{2,5}$ terhadap kesehatan masyarakat disertai dengan pembahasannya.

BAB V Penutup

Bab ini menampilkan kesimpulan dan saran yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan.

