

# BAB I PENDAHULUAN

---

## 1.1 Latar Belakang

Biomassa adalah salah satu sumber energi terbarukan yang paling umum dan mudah didapatkan dan merupakan peluang besar sebagai bahan baku untuk bioenergi. Beberapa sumber utama biomassa di Indonesia dapat diperoleh dari limbah kelapa sawit, tebu, kelapa, hasil pengolahan limbah kayu dan limbah pertanian. Negara-negara berkembang menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah yang cukup besar, namun belum dimanfaatkan secara efektif sehingga menyebabkan polusi lingkungan (Bestari, 2015). Menurut *International Bank for Reconstruction and Development* (IBRD) (Huboyo dkk. 2013), sekitar 10% penduduk di dunia menggunakan bahan bakar biomassa untuk keperluan memasak makanan di dapur.

Meskipun energi dari biomassa umumnya tidak kompetitif dari segi biaya dan dari segi teknologi jika dibandingkan dengan bahan bakar fosil, namun produksi biomassa untuk bahan baku dan energi akan menghasilkan berbagai manfaat. Menurut Yokoyama dkk. (2008), beberapa manfaat yang signifikan adalah mengimbangi emisi gas rumah kaca dari pembakaran bahan bakar fosil. Pembakaran energi biomassa akan menghasilkan CO<sub>2</sub>, akan tetapi hampir semua karbon dalam bahan bakar akan diubah menjadi CO<sub>2</sub>, yaitu seperti yang digunakan selama konsumsi bahan bakar fosil. Namun biomassa dikatakan memiliki jumlah bersih CO<sub>2</sub> yang nol berdasarkan anggapan bahwa pohon-pohon yang baru atau tumbuhan lain yang ditanam kembali akan memberikan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan selama penggunaan energi biomassa.

Emisi dari biomassa menimbulkan pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi pernapasan manusia. Emisi dari biomassa tersebut antara lain partikulat, karbon monoksida, karbon dioksida, nitrogen oksida, formaldehid, 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).

Bahan bakar alternatif lainnya yang dapat digunakan yaitu seperti biomassa yang telah diolah menjadi briket. Briket arang adalah bahan bakar alternatif yang terbuat dari bahan baku seperti tempurung kelapa dan limbah kayu lainnya yang telah diolah menjadi briket dan diharapkan sebagai bahan bakar alternatif pilihan yang dibutuhkan masyarakat saat ini. Briket arang dari limbah kayu merupakan salah satu energi biomassa alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengatasi krisis energi khususnya sektor rumah tangga dan warung makanan. Selain itu, emisi yang dihasilkan dari pembakaran briket hampir sama dengan emisi biomassa yang belum diolah, namun emisi yang dihasilkan dari briket memiliki konsentrasi yang jauh lebih rendah daripada biomassa yang belum diolah (Tawaluyan, 2012).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah, pencemaran akibat penggunaan kompor biomassa memiliki parameter yang saling berkaitan, antara lain parameter kimia, biologi, dan fisik. Parameter kimia berupa pencemar  $SO_2$ ,  $NO_2$ , CO,  $CO_2$ , Pb, asbes, *formaldehyde*, *Volatile Organic Compound* (VOC) dan *Environmental Tobacco Smoke* (ETS). Parameter fisik berupa suhu, pencahayaan, kelembaban, laju ventilasi,  $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5}$ . Sedangkan parameter biologi yaitu jamur, bakteri patogen dan angka kuman.

Partikulat merupakan bahan pencemar/ polutan udara yang digolongkan ke dalam kelompok pencemar primer yang berbahaya bagi kesehatan apabila terhirup oleh manusia dan akan mengganggu aktivitas manusia. Debu yang terhirup oleh manusia akan masuk ke dalam paru-paru dan karena bentuknya yang berupa padatan dapat mengiritasi paru-paru (Desai *et al.*, 2004).  $PM_{2,5}$  berisiko meningkatkan kasus pneumonia dan risiko tersebut dapat lebih berbahaya lagi pada musim panas, karena konsentrasi pencemar yang didapatkan akan semakin besar (Fahimah dkk., 2014).

Energi biomassa seperti kayu bakar hingga saat ini masih dimanfaatkan dengan menggunakan tungku tradisional yang efisiensinya kurang dari 10% dan nilai ini menunjukkan bahwa masih banyak energi panas yang terbuang (Wakur dkk., 2015). Kompor biomassa dapat membakar energi biomassa dengan cara yang

lebih efisien dan lebih bersih atau lebih sedikit mengakibatkan polusi udara seperti CO dan PM<sub>2,5</sub> (Aliansi Tungku Indonesia, 2013). Salah satu inovator yang membuat kompor biomassa adalah Sawir (2016). Penggunaan kompor biomassa juga bermanfaat dalam permasalahan persampahan di kota dan meningkatkan sanitasi perkotaan karena bahan bakar yang digunakan dapat dengan cara memanfaatkan limbah organik.

Penelitian terkait pencemaran udara di dalam ruangan akibat kompor biomassa telah dilakukan sebelumnya oleh Oktafianto (2017). Penelitian ini menguji tingkat pencemar PM<sub>2,5</sub> di dalam ruangan menggunakan alat *Low Volume Sampler* (LVS) dan menghitung efisiensi penggunaan bahan bakar biomassa menggunakan metode *Water Boiling Test*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan konsentrasi rata-rata PM<sub>2,5</sub> dari kompor biomassa menggunakan tempurung kelapa dengan konversi 24 jam sebesar 295,19 µg/Nm<sup>3</sup> untuk fase *cold start*, 371,53 µg/Nm<sup>3</sup> untuk fase *hot start*, dan 55,98 µg/Nm<sup>3</sup> untuk fase *simmering*, sedangkan untuk hasil penggunaan kayu bakar diperoleh konsentrasi sebesar 154,99 µg/Nm<sup>3</sup> untuk fase *cold start*, 193,37 µg/Nm<sup>3</sup> untuk fase *hot start*, dan 54,51 µg/Nm<sup>3</sup> untuk fase *simmering*. Nilai efisiensi laju konsumsi spesifik bahan bakar tempurung kelapa pada fase *cold start* sebesar 0,142 g/g, fase *hot start* sebesar 0,091 g/g, dan fase *simmering* sebesar 0,167 g/g. Sedangkan nilai efisiensi laju konsumsi spesifik kayu bakar pada fase *cold start* sebesar 0,084 g/g, fase *hot start* sebesar 0,061 g/g, dan fase *simmering* sebesar 0,241 g/g.

Berdasarkan penjelasan di atas perlu dilakukan studi penelitian lebih lanjut dan membandingkan hasil penelitian sebelumnya dengan potensi tingkat pencemaran udara PM<sub>2,5</sub> di dalam ruangan akibat penggunaan kompor biomassa buatan Sawir dengan menggunakan bahan bakar briket.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini menganalisis potensi pencemar udara PM<sub>2,5</sub> di dalam ruangan yang terjadi akibat pemakaian kompor biomassa dengan bahan bakar briket tempurung kelapa dan briket kayu bakar dan menganalisis efisiensi penggunaan bahan bakar tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis konsentrasi  $PM_{2.5}$  di dalam ruangan akibat penggunaan bahan bakar briket dan membandingkannya dengan baku mutu;
- b. Menganalisis efisiensi penggunaan bahan bakar briket pada kompor biomassa;
- c. Menganalisis perbandingan konsentrasi  $PM_{2.5}$  dan efisiensi penggunaan bahan bakar briket dengan tempurung kelapa dan kayu bakar.

### **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.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Kompor biomassa yang diuji adalah kompor biomassa yang telah dikembangkan oleh Sawir (2016);
- b. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Udara Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
- c. Pengukuran konsentrasi  $PM_{2.5}$  menggunakan Alat *Low Volume Sampler* (LVS) dan membandingkannya dengan baku mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.1077/MENKES/PER/V/2011;
- d. Metode yang digunakan pada perhitungan efisiensi penggunaan bahan bakar yaitu *Water Boiling Test* versi 3.0.0 (2007);
- e. Membandingkan konsentrasi  $PM_{2.5}$  dan efisiensi penggunaan bahan bakar briket dengan biomassa yang belum diolah pada penelitian Oktafianto (2017).

### **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 berisi teori dan studi literatur mengenai definisi pencemar udara dan pencemaran udara di dalam ruangan, partikulat ( $PM_{2,5}$ ), efek partikulat, definisi biomassa, briket, kompor biomassa, dan efisiensi bahan bakar.

## **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan metode *sampling*, tahapan pengerjaan, 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, efisiensi bahan bakar dan perbandingan pencemar yang dihasilkan dengan penelitian sebelumnya.

## **BAB V Penutup**

Bab ini menampilkan kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian dan pembahasan.

