

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Salah satu akibat dari pencemaran udara ialah meningkatnya suhu di permukaan bumi. Suhu rata-rata di permukaan bumi telah meningkat hingga 0,92°C selama kurang lebih seratus tahun. Penyebab peningkatan suhu tersebut salah satunya adalah penggunaan bahan bakar fosil (Kurniawati dkk., 2017).

Penggunaan bahan bakar fosil dapat meningkatkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di Indonesia. Gas tersebut berupa Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) yang mana pada tahun 2019 meningkat sebesar 7,13 % (638.452 Gg) dari tahun sebelumnya. Emisi CO<sub>2</sub> pada tahun 2019 mengalami peningkatan rata-rata 4,32 % per tahun, Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) sebesar 3.903 Gg, Metana (CH<sub>4</sub>) sebesar 27,181 Gg, dan *Chloro Fluoro Carbon* (CFC) 2.688 Gg. Rata-rata peningkatan emisi GRK pada tahun 2019 cukup signifikan sebesar 7 % dari tahun 2018. Hal inilah yang dapat memicu terjadinya pemanasan global, sehingga perlu upaya untuk mencari bahan bakar alternatif seperti biomassa (Sunarti dkk., 2020).

Gas CO<sub>2</sub> dari penggunaan biomassa berada di permukaan bumi sehingga tidak menambah emisi karbon di permukaan bumi. Sedangkan gas CO<sub>2</sub> dari bahan bakar fosil berada di bawah permukaan bumi, ketika bahan bakar fosil digunakan maka dapat meningkatkan emisi karbon di permukaan bumi. Jumlah gas CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan saat pembakaran biomassa sama dengan jumlah gas CO<sub>2</sub> yang diserap saat biomassa tersebut hidup. Emisi karbon yang dikeluarkan tersebut dapat diserap kembali oleh tumbuhan lain sehingga karbon dari biomassa disebut dengan karbon netral dan sebagai sumber energi dengan jumlah bersih CO<sub>2</sub> yang nol (Utina, 2020).

Biomassa dapat diperbarui dan merupakan energi yang berkelanjutan seperti yang digunakan pada penelitian ini berupa briket arang jerami padi dengan perekat tepung kanji dan *crude glycerol*. Tepung kanji berasal dari pati umbi ketela pohon,

memiliki kadar abu yang rendah sebesar 0,67 %, mudah terbakar, pemakaian yang mudah dan harga yang lebih murah dibandingkan perekat jenis lain (Pratama dkk., 2020). Namun perekat ini juga memiliki kelemahan yaitu tidak tahan air, mudah diserang jamur, dan nilai kalor yang rendah sebesar 3.528 kalori/mm<sup>3</sup> (Smith dan Idrus, 2017). Sehingga perlu mengombinasikan dengan *crude glycerol* untuk meningkatkan nilai kalor bahan bakar.

*Crude glycerol* merupakan hasil produk samping biodiesel yang dapat digunakan menjadi bahan perekat. (Pratama dkk., 2020). *Crude glycerol* dapat meningkatkan nilai kalor, dan kekuatan tekanan perekat sebesar 1,13-1,63 MPa dengan rasio 0,25-100 % dari bahan material pada suhu 200-260°C. *Crude glycerol* memiliki kadar air 80 % dan kadar zat terbang 10-15 % sehingga akan menghasilkan banyak asap ketika dibakar (Donghui dkk., 2014). Pembakaran biomassa menghasilkan emisi berupa Karbon Monoksida (CO), *Particulate Matter* 2,5 (PM<sub>2.5</sub>) dan CO<sub>2</sub> dalam jumlah besar sehingga perlu dilakukan uji emisi zat tersebut, serta zat lain dalam jumlah yang rendah berupa Sulfur <0,3 %, Nitrogen 0,2-1,2 % dari massa biomassa sehingga dapat diabaikan (Dahiya, 2015).

Penggunaan biomassa berupa briket arang tidak dibakar secara langsung, namun menggunakan kompor sebagai wadah pembakaran yang disebut dengan kompor biomassa. Kompor biomassa merupakan kompor alternatif dengan menggunakan bahan bakar sisa atau limbah tumbuhan (Zuhri, 2017). Kompor biomassa yang digunakan berupa kompor biomassa Sawir 2.0. Kompor ini sederhana, ramah lingkungan, tidak meledak, aman harga yang relatif murah, tahan lama, dan memiliki nilai efisiensi termal yang tinggi sebesar 31,1 % (Sawir, 2016).

Penelitian terkait penggunaan biomassa sebelumnya dilakukan oleh Nofriadi (2020) pada proses pembakaran biopellet jerami padi dengan tepung kanji sebagai perekat menghasilkan emisi berupa CO, PM<sub>2.5</sub> dan CO<sub>2</sub>. Beberapa parameter yang didapatkan belum memenuhi pada SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu yaitu kadar abu sebesar 7,12 % dan densitas 0,11 g/cm<sup>3</sup>. Penelitian oleh Qistina dkk. (2016) berupa Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa dengan perekat tepung kanji. Parameter yang didapatkan belum

memenuhi baku mutu pada SNI 01-6235-2000 berupa kadar abu 11,99 %, kadar zat terbang 67,01 %, dan kadar karbon terikat 16,77 %.

Penelitian oleh Sari dkk. (2018) berupa Pengaruh Konsentrasi Briket Campuran Sekam Padi dan Serutan Kayu Albasia terhadap Emisi CO dan Laju Konsumsi Bahan Bakar. Parameter yang didapatkan belum memenuhi baku mutu pada SNI 01-6235-2000 berupa kadar air 8,02 %, kadar zat terbang 22,76 %, kadar abu 24,52 %, karbon terikat 44,70 % dan nilai kalor 4.371 kal/g. Penelitian oleh Nofriadi (2020) berupa pembuatan biopellet jerami padi dengan parameter kadar abu 7,12 % dan densitas 0,11 g/cm<sup>2</sup> yang belum memenuhi baku mutu. Penelitian oleh Medio (2021) berupa evaluasi konsentrasi PM<sub>2,5</sub>, CO, CO<sub>2</sub> pada pemakaian briket arang jerami padi dengan perekat tepung kanji. Parameter yang belum memenuhi baku mutu pada SNI 01-6235-2000 berupa nilai kalor sebesar 4.104,69 kal/g. Maka diperlukan penelitian lanjutan untuk mengembangkan penelitian sebelumnya oleh Qistina dkk. (2016), Sari dkk. (2018), Nofriadi (2020) dan Medio (2021).

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian ini untuk menganalisis dan mengevaluasi kualitas briket, konsentrasi PM<sub>2,5</sub>, CO dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan pada pembakaran briket arang jerami padi di dalam ruangan dengan tepung kanji dan *crude glycerol* sebagai perekat dengan menggunakan kompor biomassa Sawir 2.0.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi kualitas briket arang jerami padi berupa uji proksimat analisis, kerapatan dan nilai kalor terhadap baku mutu pada SNI 01-6235-2000;
2. Mengevaluasi konsentrasi emisi PM<sub>2,5</sub>, CO dan CO<sub>2</sub> terhadap baku mutu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PERMENKES RI) No.1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah;

3. Membandingkan hasil pengukuran kualitas briket, konsentrasi emisi, dan laju konsumsi bahan bakar terhadap penelitian sebelumnya oleh Qistina dkk. (2016), Sari dkk. (2018), Nofriadi (2020) dan Medio (2021).

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Sebagai bahan rujukan dalam pemilihan bahan bakar alternatif berupa briket arang jerami padi dengan perekat kanji dan *crude glycerol* yang dicetak menggunakan pencetak hidrolik manual;
- b. Dapat menentukan bahan bakar yang lebih baik dari penelitian sebelumnya berdasarkan kualitas bahan bakar, kadar emisi dan laju konsumsi bahan bakar dari proses pembakaran;
- c. Menciptakan bahan bakar yang memiliki kualitas lebih baik dari penelitian sebelumnya.

### 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut;

1. Penelitian dilakukan di PT Semen Padang untuk melakukan karbonisasi jerami padi menjadi arang dan pengukuran nilai kalor. Pengujian kualitas briket arang jerami padi yang dilakukan di Laboratorium Air, Jurusan Teknik Lingkungan. Pengujian analisis konsentrasi emisi yang dihasilkan dan laju konsumsi bahan bakar dari penggunaan briket arang jerami padi pada ruangan tertutup dengan luas 2 x 3 m yang memiliki satu ventilasi udara terbuka di Laboratorium Kualitas Udara, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
2. Biomassa yang digunakan berupa briket arang jerami padi dengan menggunakan kombinasi tepung kanji dan *crude glycerol* sebagai bahan perekat;
3. Jerami padi dikarbonisasi menjadi arang dengan menggunakan reaktor pirolisis lalu dihaluskan menggunakan ayakan *product test sieve* ukuran 35 mesh (5 mm), selanjutnya arang tersebut dicetak menggunakan pencetakan hidrolik manual;
4. Kualitas briket arang jerami padi diukur menggunakan metode analisis

proksimat, nilai kalor dan kerapatan serta dibandingkan dengan baku mutu pada SNI 01-6235-2000 dan penelitian sebelumnya;

5. Kompor yang digunakan berupa kompor biomassa Sawir 2.0 dengan ukuran diameter 21,5 cm, tinggi 21 cm dan ruang bakar 14 cm;
6. Konsentrasi  $PM_{2.5}$  diukur secara *sampling* menggunakan alat *Low Volume Air Sampler* (LVAS) dan konsentrasi CO,  $CO_2$  diukur secara langsung menggunakan *portable air quality* serta laju konsumsi bahan bakar diukur menggunakan metode *Water Boiling Test* (WBT) sebagai metode analisis;
7. Konsentrasi  $PM_{2.5}$ , CO, dan  $CO_2$  dibandingkan dengan baku mutu pada PERMENKES RI No.1077 tahun 2011 dan penelitian sebelumnya serta laju konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan Kirumbi dan King'onde (2016) dan penelitian sebelumnya;

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan berbagai literatur dan landasan teori yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan, serta penulisan dan penyusunan Tugas Akhir.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tujuan penelitian yang dilakukan, tahapan penelitian yang akan dilakukan, metode pengukuran kualitas briket, metode pengukuran emisi dan laju konsumsi bahan bakar serta cara pengolahan dan analisis data yang didapatkan.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan metode penelitian dan penjelasan pembahasan dari hasil penelitian

yang didapatkan serta membandingkannya dengan baku mutu terkait dan penelitian sebelumnya.

## **BAB V        PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan hasil penelitian yang telah dijelaskan.

