

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pemanasan global dapat terjadi karena adanya gas rumah kaca seperti CO<sub>2</sub>. Permasalahan muncul ketika konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer bertambah (Wulandari dkk., 2013). Peningkatan gas CO<sub>2</sub> di atmosfer disebabkan oleh penggunaan bahan bakar fosil berkelanjutan karena lebih banyak gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dibandingkan terserap yang kemudian disebut sebagai karbon positif (Sarwono, 2016). Pada penggunaan bahan bakar fosil terjadi perpindahan karbon dari dalam bumi ke atmosfer dalam bentuk karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Semakin banyak karbon yang pindah dari dalam bumi ke atmosfer, akan terjadi akumulasi di atmosfer, sehingga terjadi pemanasan global (Yokoyama, 2008).

Energi biomassa dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan pemanasan global akibat penggunaan bahan bakar fosil. Energi biomassa merupakan sumber energi alternatif terbarukan yang berasal dari limbah tanaman atau bahan organik yang mudah ditemukan dan ketersediaannya melimpah (Amin dkk., 2017). Salah satu contoh adalah briket yang merupakan bahan bakar padat dengan bentuk tertentu yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Umumnya briket dapat dibuat dari semua jenis limbah tanaman yang tidak terpakai seperti buah kelapa, ampas tebu, serbuk kayu, limbah tanaman jagung, dan sebagainya (Wijianti dkk., 2017). Pada saat penggunaan biomassa sebagai sumber bahan bakar perpindahan karbon dari dalam bumi tidak terjadi, karena karbon yang digunakan adalah karbon yang sebelumnya sudah ada di permukaan bumi yang tersimpan di dalam biomassa (Yokoyama, 2008). Selain itu, briket biomassa menghasilkan emisi gas rumah kaca lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil, karena briket dari biomassa merupakan bagian dari siklus karbon (Ridhuan & Irawan, 2012).

Menurut Badan Pusat Statistik, produksi jagung pada tahun 2021 di Kabupaten Pasaman Barat sebesar 283.113,79 ton. Tingginya produksi jagung akan menyebabkan limbah jagung yang melimpah. Limbah batang jagung yang dihasilkan dari produksi tersebut dapat diubah menjadi bahan bakar. Selain itu, batang jagung memiliki kandungan selulosa 33,9%, hemiselulosa 21,90%, lignin

15,45%. Kandungan selulosa dalam biomassa akan memengaruhi besarnya kadar karbon terikat dalam briket. Semakin besar kandungan selulosa menyebabkan kadar karbon terikat semakin besar, hal ini dikarenakan komponen penyusun selulosa adalah karbon. Semakin besar kandungan kadar karbon terikat pada bahan baku, mengakibatkan semakin tinggi nilai kalornya (Satmoko dkk., 2013). Selain itu, jenis perekat berpengaruh terhadap kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor, kadar air, dan kadar abu. Bahan perekat yang terbuat dari tumbuh-tumbuhan seperti tapioka/kanji memiliki kelebihan yaitu briket arang menjadi tahan lama dan asap yang dihasilkan dari pembakaran relatif sedikit (Saleh, 2013).

Sumber polusi udara dalam ruangan dapat disebabkan oleh pembakaran briket. Pada saat pembakaran briket terjadi pembakaran sempurna yang menghasilkan CO<sub>2</sub> dan pembakaran tidak sempurna yang menghasilkan CO dan PM<sub>2,5</sub>. Briket dengan pembakaran sempurna akan menghasilkan CO<sub>2</sub> (Igboanugo dkk., 2015). Emisi yang dikeluarkan dari pembakaran briket dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia mulai dari sakit kepala, mual, hingga dapat menyebabkan kematian jika dalam kadar yang tinggi.

Penelitian mengenai briket batang jagung sebelumnya dilakukan oleh Saleh (2013) dengan campuran perekat kanji 10% diperoleh nilai kalor sebesar 4.100,35 kal/g. Nilai kalor pada penelitian tersebut tidak memenuhi SNI 01-6235-2000 dengan nilai kalor yang terkandung dalam briket minimal 5.000 kal/g. pada penelitian tersebut belum dilakukan pengujian kualitas pada briket yang dihasilkan. Penelitian lainnya dilakukan oleh Namadi dkk. (2017) menggunakan biomassa batang jagung dan perekat tepung kanji 20%. Pada penelitian tersebut nilai kalor yang dihasilkan sebesar 3.499,52 kal/g. Penelitian yang dilakukan oleh Namadi dkk. (2017) belum menguji kadar air dan kerapatan briket. Penelitian lainnya mengenai penggunaan kompor biomassa dilakukan oleh Putra (2019) mengenai pengukuran konsentrasi PM<sub>2,5</sub>, CO, dan CO<sub>2</sub> menggunakan tongkol jagung. Hasil dari penelitian tersebut pada konsentrasi CO<sub>2</sub> sudah memenuhi baku mutu Permenkes RI No. 2 tahun 2023, namun pada konsentrasi PM<sub>2,5</sub> dan CO tidak memenuhi baku mutu. Penelitian lainnya dilakukan oleh Medio (2021) mengenai pembakaran briket arang jerami padi dengan perekat kanji 10% menggunakan kompor biomassa. Hasil penelitian

Medio (2021) menunjukkan konsentrasi  $PM_{2,5}$ , CO, dan  $CO_2$  yang dihasilkan oleh pembakaran tersebut sudah memenuhi baku mutu.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemungkinan kadar  $PM_{2,5}$ , CO, dan  $CO_2$  yang tercemar di dalam ruangan akibat penggunaan kompor biomassa yang memanfaatkan bahan bakar briket arang batang jagung. Proses pembuatan briket arang menggunakan mesin kempa briket dan perekat kanji sebesar 15% untuk meningkatkan kualitas produk. Selain itu, penelitian dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi pembakaran pada kompor biomassa dengan bahan bakar briket arang batang jagung.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian ini untuk menganalisis konsentrasi *Particulate Matter 2,5* ( $PM_{2,5}$ ), Karbon Monoksida (CO), dan Karbon Dioksida ( $CO_2$ ) di dalam ruangan akibat pembakaran briket arang batang jagung dengan perekat kanji.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi kualitas briket arang batang jagung berupa uji kadar air, kadar volatil, kadar abu, kadar karbon tetap, kerapatan, dan nilai kalor terhadap baku mutu;
2. Mengevaluasi konsentrasi  $PM_{2,5}$ , CO, dan  $CO_2$  yang dihasilkan dari proses pembakaran terhadap baku mutu dan penelitian Medio (2021) dan Putra (2019);
3. Mengevaluasi rasio CO/ $CO_2$  dan laju konsumsi bahan bakar briket arang batang jagung dengan penelitian Medio (2021) dan Putra (2019).

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan rujukan dalam pemilihan bahan bakar alternatif berkepanjangan berupa briket arang batang jagung dengan perekat tepung kanji yang dicetak menggunakan alat kempa manual;

2. Mengetahui kualitas briket arang batang jagung, konsentrasi  $PM_{2.5}$ , CO, dan  $CO_2$  serta laju konsumsi bahan bakar briket arang batang jagung yang dihasilkan dari proses pembakaran.

#### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Biomassa yang digunakan berupa batang jagung yang diubah menjadi briket dengan cara karbonisasi dan penambahan perekat tepung kanji sebesar 15%;
2. Melakukan karbonisasi menjadi arang batang jagung dengan menggunakan reaktor pirolisis modifikasi di Laboratorium Kualitas Udara, FT Unand;
3. Briket dicetak dengan menggunakan alat pencetak manual;
4. Pengujian kualitas briket arang dengan metode analisis proksimat, nilai kalor yang dihasilkan dan kerapatannya serta dibandingkan dengan baku mutu pada SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu dan SNI 06-3730-1995 tentang Arang Aktif Teknis;
5. Kompor biomassa Sawir 2.0 digunakan untuk pengujian laju konsumsi bahan bakar;
6. Pengambilan sampel  $PM_{2.5}$  menggunakan alat *Low Volume Air Sampler* (LVAS), pengukuran CO dan  $CO_2$  menggunakan *Portable Air Quality*;
7. Analisis laju konsumsi bahan bakar briket arang batang jagung menggunakan metode *Water Boiling Test (WBT) version 4.2.3*;
8. Menganalisis dan mengevaluasi konsentrasi  $PM_{2.5}$ , CO dan  $CO_2$  serta laju konsumsi bahan bakar briket arang yang digunakan di dalam ruangan dan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan serta penelitian Putra (2019) dan Medio (2021).

#### 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, serta sistematika penulisan.

## **BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai pencemaran udara seperti pemanasan global, dampak pencemar udara, polutan pencemar dan baku mutu pencemar udara dalam ruang rumah. Selain itu bab ini juga menjelaskan mengenai siklus karbon, biomassa batang jagung, karbonisasi, bahan perekat briket, syarat dan kriteria briket, kompor biomassa, analisis proksimat (kadar air, kadar volatil, kadar abu, kadar karbon tetap), kerapatan, nilai kalor, laju konsumsi bahan bakar, serta penelitian terkait.

## **BAB III            METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tujuan penelitian yang dilakukan berupa waktu dan tempat penelitian, tahapan penelitian yang akan dilakukan, metode pengukuran kualitas briket, metode pengukuran PM<sub>2,5</sub>, CO, dan CO<sub>2</sub>, laju konsumsi bahan bakar serta cara pengolahan dan analisis data yang didapatkan.

## **BAB IV            HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil penelitian berupa uji kualitas briket, emisi yang dihasilkan dan laju konsumsi bahan bakar briket arang batang jagung. Hasil dari kualitas briket dibahas dengan cara mengevaluasi kualitas briket dengan persyaratan yang ditetapkan. Hasil dari konsentrasi PM<sub>2,5</sub>, CO, dan CO<sub>2</sub> dibandingkan dengan PERMENKES RI NO. 2 tahun 2023 dan penelitian terkait. Hasil dari perhitungan CO/CO<sub>2</sub> dan laju konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan penelitian terkait yang dilakukan Medio (2021) dan Putra (2019). Selain itu bab ini berisikan rekomendasi bahan bakar yang dapat digunakan oleh masyarakat.

## **BAB V            PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya agar kualitas briket yang dihasilkan lebih baik.