

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi yang berasal dari fosil masih tinggi di Indonesia. Pemanfaatan bahan bakar yang berasal dari fosil, seperti batu bara dan minyak bumi, sangat dominan digunakan pada bidang transportasi, industri, komersial, dan domestik. Penggunaan fosil sebagai bahan bakar dapat menimbulkan berbagai gas pencemar, seperti gas Karbon Dioksida (CO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), Metana (CH₄), dan Karbon Monoksida (CO), dimana CO₂ merupakan salah satu gas yang memiliki dampak yang sangat signifikan bagi lingkungan. CO₂ diketahui sebagai salah satu Gas Rumah Kaca (GRK) yang dapat memicu terjadinya pemanasan global. Meningkatnya emisi GRK telah berdampak pada terjadinya peningkatan suhu global yang menyebabkan perubahan iklim (Herlambang, 2017).

Indonesia berkomitmen mengurangi gas rumah kaca hingga tahun 2030 sebesar 29% dengan usaha sendiri dan 41% dengan dukungan internasional (KLHK, 2017). Salah satu langkah yang diambil untuk mewujudkan komitmen tersebut adalah melakukan transformasi bauran energi baru terbarukan dan pengurangan energi dari fosil (Qodriyatun, 2021). Salah satu sumber energi terbarukan adalah biomassa. Biomassa sangat beragam, namun secara spesifik merujuk pada limbah pertanian seperti jerami padi, sekam padi, jerami jagung dan tongkol jagung (Herlambang, 2017).

Biomassa dapat dimanfaatkan menjadi sumber bahan bakar pengganti fosil dengan mengubahnya menjadi briket arang yang memiliki kualitas yang lebih baik dan nilai kalor yang lebih tinggi. Biomassa yang cukup sering digunakan untuk membuat briket arang salah satunya limbah jagung, seperti jerami, daun, tongkol, kulit dan batang jagung. Di Indonesia produksi jagung meningkat setiap tahun hingga 20,24% pada tahun 2019 (FAO, 2021). Sejalan dengan peningkatan produksi jagung akan berpengaruh terhadap limbah jagung yang dihasilkan. Penggunaan bahan bakar dari briket arang jerami jagung dapat menguntungkan karena dapat

menghasilkan karbon netral, dimana gas CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer yang berasal dari pembakaran briket arang dapat diserap kembali oleh tumbuhan.

Penggunaan bahan bakar biomassa tidak hanya menghasilkan CO₂, namun juga menghasilkan polutan PM_{2,5} dan CO (Dahiya, 2015). Polutan-polutan tersebut perlu diketahui konsentrasinya agar penggunaan briket arang sebagai bahan bakar aman bagi kesehatan. Untuk mengetahui kadar PM_{2,5}, CO, dan CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran briket arang, dapat dilakukan pengujian kualitas udara dalam ruangan saat menggunakan kompor biomassa melalui metode *Water Boiling Test* (WBT). Kompor biomassa yang digunakan harus memenuhi syarat desain kompor (SNI 7926:2013) sehingga efisien dalam penggunaannya. Salah satu jenis kompor biomassa yang dapat digunakan yaitu kompor biomassa buatan Sawir generasi kedua.

Di Jorong Opir, Kabupaten Pasaman Barat, ketersediaan limbah jagung, seperti jerami dan tongkol, sangat berlimpah yaitu sebanyak 86,62 ton/ha/tahun. Limbah ini biasanya hanya dibiarkan saja atau kadang dibakar (Syaiful dan Utami, 2020). Jerami jagung memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Jika dibandingkan dengan persentase senyawa selulosa pada biomassa lain seperti sekam padi yaitu 34,4%, jumlah selulosa pada jerami jagung lebih tinggi yaitu mencapai 50%. Senyawa selulosa merupakan bahan utama dalam pembuatan briket arang. Kandungan selulosa yang tinggi dapat menghasilkan briket arang dengan kualitas yang baik (Isa *et al.*, 2012).

Pirolisis merupakan salah satu cara untuk mengubah biomassa menjadi briket arang. Pirolisis adalah degradasi termal senyawa lignin dengan kondisi tanpa atau hampir tidak ada senyawa oksigen (Yuniarti, 2019). Jerami jagung memiliki nilai kalor 4.280 kal/g (Dirgantara *et al.*, 2020) dengan kandungan air sebesar 40%. Proses pirolisis dapat memengaruhi kualitas briket arang dan konsentrasi polutan yang dihasilkan dari pembakaran briket arang. Proses pirolisis sangat ditentukan oleh suhu dan waktu pengarangan. Semakin ideal suhu dan waktu yang digunakan saat pirolisis, maka akan semakin baik kualitas briket yang dihasilkan (ZA, 2020).

Nilai kalor suatu briket arang dapat dinaikkan dengan penggunaan bahan perekat. Salah satu jenis perekat yang dapat digunakan yaitu perekat yang berasal dari

tepung kanji. Tepung kanji memiliki keunggulan yaitu dapat menaikkan nilai kalor briket arang, mudah diperoleh, harganya relatif murah dan asap yang dihasilkan ketika pembakaran relatif sedikit dibandingkan jenis perekat lain (Sulistiyankingarti, 2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ali, *et al.* (2020), penggunaan tiga jenis perekat, yaitu tepung kanji, tepung terigu dan sagu, diperoleh penggunaan tepung kanji sebagai perekat mampu menaikkan nilai kalor briket arang ban bekas hingga 5.181 kal/g, sementara perekat tepung terigu hanya mampu menghasilkan nilai kalor sebesar 4.837 kal/g dan perekat sagu sebesar 3.927 kal/g.

Penelitian sebelumnya tentang briket arang biomassa telah dilakukan oleh Medio (2021) dan Prima (2022). Perbedaan antara penelitian Prima (2022) dengan Medio (2021) adalah perekat dan persentase perekat yang digunakan. Pada penelitian Prima (2022) menggunakan biomassa jerami padi dengan perekat tepung kanji dan *crude glicerol*. Hasil penelitian Prima (2022) diperoleh bahwa kualitas briket yang dihasilkan telah memenuhi standar baku mutu pada SNI 01-6235-2000 kecuali pada nilai kalor, yaitu sebesar 4.716,93 kal/g (kurang dari 5.000 kal/g). Pada penelitian Medio (2021) menggunakan biomassa jerami padi dengan perekat tepung kanji, nilai kalor yang diperoleh juga belum memenuhi baku mutu yaitu 4.104,69 kal/g. Dalam penelitian ini dilakukan evaluasi konsentrasi PM_{2,5}, CO, dan CO₂ pada pembakaran briket arang jerami jagung dengan tepung kanji sebagai perekat. Diharapkan briket arang jerami jagung yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dan memenuhi memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud penelitian ini yaitu mengevaluasi kualitas udara dalam ruangan akibat pembakaran briket arang jerami jagung dengan tepung kanji sebagai perekat.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi kualitas briket arang jerami jagung berupa uji *proximate analysis*, densitas, dan nilai kalor terhadap baku mutu;
2. Menganalisis konsentrasi PM_{2,5}, CO, dan CO₂ hasil pembakaran briket arang jerami jagung terhadap baku mutu;

3. Menganalisis rasio CO/CO₂ dan laju konsumsi bahan bakar briket arang jerami jagung;
4. Membandingkan kualitas briket, hasil uji kualitas udara dalam ruangan berdasarkan konsentrasi PM_{2,5}, CO, dan CO₂, rasio CO/CO₂ serta laju konsumsi bahan bakar briket arang jerami jagung dengan penelitian sebelumnya.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai pedoman untuk memilih bahan bakar alternatif, dapat berupa briket arang jerami jagung dengan tepung kanji sebagai perekat.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Pengujian kualitas, yaitu *proximate analysis* dan kerapatan, briket arang jerami jagung dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Departemen Teknik Lingkungan, Unand. Pirolisis jerami jagung, pengujian konsentrasi polutan yang dihasilkan, dan laju konsumsi bahan bakar dari pembakaran briket arang jerami jagung dilakukan di Laboratorium Kualitas Udara, Departemen Teknik Lingkungan, Unand. Pengujian konsentrasi kualitas udara dalam ruangan dan laju konsumsi bahan bakar dilakukan pada ruangan tertutup dengan luas 2 x 3 m yang memiliki dua ventilasi udara terbuka. Pengujian nilai kalor dilakukan di Laboratorium Non-Ruminansia, Fakultas Peternakan, Unand;
2. Biomassa yang digunakan berupa jerami jagung dan menggunakan tepung kanji sebagai bahan perekat;
3. Pencetakan arang jerami jagung dilakukan dengan alat hidrolik yang dicetak secara manual (tenaga manusia) bertekanan 5 ton dan didiamkan selama 20 detik hingga menjadi sebuah briket;
4. Pengujian kualitas briket arang jerami jagung meliputi analisis proksimat, nilai kalor dan kerapatannya. Selanjutnya hasil pengujian dibandingkan dengan baku mutu sesuai SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu dan SNI 06-3730-1995 tentang Arang Aktif Teknis;
5. Pengukuran konsentrasi PM_{2,5} menggunakan alat *Low Volume Air Sampler* (LVAS), pengukuran CO dan CO₂ dilakukan dengan *Portable Air Quality*;

6. Analisis laju konsumsi spesifik bahan bakar briket arang jerami jagung menggunakan metode *Water Boiling Test* (WBT);
7. Pembakaran briket arang jerami jagung dengan kompor biomassa buatan Sawir generasi 2 berdiameter 21,5 cm, tinggi 21 cm dan diameter ruang bakar 14 cm;
8. Evaluasi kualitas briket, konsentrasi PM_{2,5}, CO dan CO₂, rasio CO/CO₂ serta laju konsumsi bahan bakar briket arang jerami jagung yang digunakan di dalam ruangan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PERMENKES RI) No.1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah, serta dengan penelitian Medio (2021) dan Prima (2022).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menerangkan berbagai literatur dan landasan teori yang dapat memberikan informasi, dapat berupa data-data sekunder untuk mempermudah pelaksanaan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum mengenai penelitian, waktu dan lokasi penelitian, tahapan penelitian, dan metode yang digunakan untuk memperoleh data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data-data dan analisisnya yang telah diperoleh dari rangkaian penelitian yang telah dilakukan. Hasil yang diperoleh juga dibandingkan dengan baku mutu dan penelitian sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data-data dan analisisnya.



