

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyumbang terbesar emisi gas rumah kaca (GRK) berdasarkan laporan direktorat inventarisasi GRK salah satunya berasal dari sektor energi. Pada tahun 2019 emisi GRK sektor energi mencapai 638.808 Gg CO₂e secara keseluruhan berasal dari pembakaran bahan bakar fosil (KLHK, 2021). Penggunaan teknologi industri dengan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas merupakan salah satu alasan terjadinya peningkatan GRK. Meningkatnya gas-gas rumah kaca menyebabkan pemanasan global yang berdampak pada perubahan iklim global. CO₂ dari bahan bakar fosil terus meningkat disebabkan karena lamanya proses penyerapan CO₂ kembali menjadi karbon dalam bentuk bahan bakar fosil di dalam bumi. Hal ini menyebabkan CO₂ terus bertambah pada lapisan atmosfer sehingga melampaui batas kemampuan tumbuhan untuk mengabsorpsi karbon (Pratama dan Parinduri, 2019).

Salah satu cara untuk menanggulangi peningkatan GRK adalah menekan emisi karbon dioksida yang berasal dari hidrokarbon di dalam bumi seperti bahan bakar fosil agar tidak dilepas terus-menerus ke atmosfer (Pratama dan Parinduri, 2019). Terobosan yang dapat dilakukan adalah menggunakan biomassa yang dijadikan sebagai bahan bakar seperti briket arang. Gas CO₂ hasil dari penggunaan biomassa merupakan karbon yang berasal dari permukaan bumi sehingga siklus karbon menjadi pendek dan tidak mengganggu kesetimbangan CO₂. Potensi limbah biomassa di Indonesia yang bisa digunakan menjadi sumber energi sebesar 146,7 juta ton/tahun. Keberadaan biomassa yang berlimpah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (Parinduri dan Parinduri, 2020).

Indonesia dengan iklim tropis dikenal sebagai negara agraris dengan lahan pertanian yang luas dan subur. Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Barat, Kabupaten Pasaman Barat memiliki produksi jagung sebesar 263.879,71 ton dengan produktivitas sebesar 61,2 kuintal/hektar (BPS, 2020). Kabupaten Pasaman Barat sebagai sentra utama produksi jagung yang memberikan kontribusi 65,9% dari total produksi jagung Sumatra Barat (Jastra,

2012). Hasil produksi jagung akan menghasilkan kurang lebih 30% tongkol jagung (Pramesti *et al.*, 2021). Limbah tongkol jagung di Pasaman Barat mencapai 4.851,9 ton/tahun dengan luas panen 53.921 hektare pada tahun 2018 (Yuzaria *et al.*, 2020). Tongkol jagung yang berlimpah dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif.

Pada penelitian ini tongkol jagung dipilih sebagai bahan biomassa yang dibentuk menjadi briket arang tongkol jagung dengan perekat tepung kanji 15%. Alasan memilih tongkol jagung sebagai bahan bakar briket selain karena tongkol jagung yang berlimpah, tongkol jagung juga memiliki nilai kalor yang cukup tinggi untuk digunakan sebagai bahan bakar yaitu 3.983,25 kal/g (Kpalo *et al.*, 2020). Sedangkan pertimbangan memilih perekat tepung kanji karena mudah didapatkan, harga relatif murah dan penggunaan dari tepung kanji menimbulkan asap yang relatif sedikit (Saleh, 2013). Persentase perekat kanji 15% dipilih karena berdasarkan penelitian Sudding dan Jamaluddin (2015) briket yang memiliki perekat tepung kanji 15% memperoleh kerapatan briket yang baik dan briket mudah dibakar. Selain itu menurut penelitian Rizal (2019) briket tongkol jagung dengan perekat 15% menghasilkan briket dengan laju pembakaran lebih lama.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Afandi *et al* (2018) dan Isa *et al* (2012) berupa briket tongkol jagung namun kadar volatil belum memenuhi baku mutu yaitu sebesar 20,66% dan 44,58%. Pada penelitian yang disebutkan sebelumnya belum mengukur konsentrasi CO, CO₂, PM_{2,5} dan laju konsumsi spesifik bahan bakar. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Putra (2019) berupa tongkol jagung yang belum diolah (*raw material*) sebagai bahan bakar. Biomassa yang belum diolah tidak mengalami proses karbonisasi, sedangkan briket pada penelitian ini melalui proses karbonisasi untuk mengubah tongkol jagung menjadi arang. Pada penelitian Putra (2019) konsentrasi CO dan PM_{2,5} belum memenuhi baku mutu yaitu CO sebesar 35,918 ppm dan PM_{2,5} sebesar 120,750 µg/Nm³. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Maj *et al* (2019) penggunaan bahan bakar tongkol jagung menghasilkan konsentrasi CO sebesar 60 ppm dan CO₂ sebesar 1.470 ppm yang melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023.

Berdasarkan uraian di atas, selain kelayakan teknis dari kualitas briket maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi kualitas udara berupa CO, CO₂ dan PM_{2,5}. Gas dan polutan dari pembakaran briket terutama untuk penggunaan dalam rumah tangga akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia, sehingga pada penelitian ini akan menguji kualitas udara pembakaran briket arang tongkol jagung dan dibandingkan dengan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini untuk melakukan analisis kualitas udara berupa konsentrasi PM_{2,5}, CO dan CO₂ dari pembakaran biomassa briket arang tongkol jagung dengan perekat tepung kanji di dalam ruangan.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dilakukan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi kualitas briket arang tongkol jagung berupa uji kualitas, nilai kalor, serta kerapatan terhadap baku mutu;
2. Mengevaluasi kualitas udara dari briket arang tongkol jagung berupa konsentrasi PM_{2,5}, CO dan CO₂ dari pembakaran briket arang tongkol jagung terhadap baku mutu;
3. Mengukur laju konsumsi bahan bakar briket arang tongkol jagung.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Merekomendasikan pemanfaatan biomassa limbah tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif berdasarkan uji kualitas briket arang tongkol jagung;
2. Mengetahui pengaruh dari pembakaran briket arang tongkol jagung terhadap kualitas udara;
3. Mengetahui efisiensi dari briket arang tongkol jagung berdasarkan laju konsumsi bahan bakar.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Karbonisasi biomassa tongkol jagung menjadi arang dilakukan di Laboratorium Kualitas Udara dengan reaktor pirolisis modifikasi;
2. Bahan bakar yang dibuat adalah briket arang tongkol jagung dengan perekat tepung kanji 15% dari berat arang. Arang tongkol jagung dicetak menggunakan pencetakan manual selama 20 detik dengan tekanan di Laboratorium Kualitas Udara;
3. Kompor yang dipakai adalah kompor biomassa jenis Sawir 2.0 dengan diameter 21,5 cm, tinggi 21 cm dan ruang bakar 14 cm;
4. Pengukuran konsentrasi $PM_{2,5}$ menggunakan alat *Low Volume Air Sampler* (LVAS), pengukuran CO dan CO_2 menggunakan *Portable Air Quality Monitor*. Metode pengukuran laju konsumsi bahan bakar menggunakan *Water Boiling Test* (WBT);
5. Kualitas briket arang tongkol jagung, nilai kalor dan kerapatan dibandingkan dengan baku mutu pada SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu dan SNI 06-3730-1995 tentang Arang Aktif Teknis;
6. Kualitas udara berupa $PM_{2,5}$, CO dan CO_2 serta laju konsumsi bahan bakar briket arang tongkol jagung dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan;

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 dalam penyusunan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang literatur dan landasan teori yang dapat mendukung penelitian yang dilakukan pencemaran udara dalam ruangan, gas rumah kaca, biomassa tongkol jagung dan briket.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menerangkan tentang tahapan penelitian, metode pengukuran kualitas briket arang, metode pengukuran kualitas udara dalam ruangan dan laju konsumsi spesifik bahan bakar selain itu juga terdapat metode pengukuran dan pengolahan data penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat membahas tentang hasil penelitian berupa nilai uji kualitas briket, uji kualitas udara berupa $PM_{2,5}$, CO dan CO_2 serta laju konsumsi spesifik bahan bakar disertai dengan evaluasi terhadap baku mutu dan penelitian sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima menampilkan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya.

