

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk dan ekonomi di Indonesia terus meningkat hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil SENSUS penduduk Indonesia yang di rilis oleh BPS bahwa hasil SENSUS penduduk Indonesia tahun (SP2020) pada bulan September 2020 mencatat bahwa jumlah penduduk Indonesia sebesar 270,20 juta jiwa, jika dibandingkan dengan hasil SP2010 jumlah penduduk Indonesia mengalami peningkatan sebesar 32,56 juta jiwa berdasarkan data tersebut laju pertumbuhan penduduk Indonesia per Tahun selama 2010-2020 rata-rata 1,25% (BPS, 2022)

Pertumbuhan penduduk ini akan menyebabkan sektor industri di Indonesia mengalami peningkatan, hal tersebut dapat menyebabkan tingginya permintaan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak dan gas alam. Sedangkan bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui dimana kesediaannya akan semakin menipis ketika dipakai terus menerus tanpa adanya optimalisasi energi terbarukan. Ketika hal tersebut terjadi maka akan terjadi krisis energi. Ketergantungan masyarakat yang berlebihan pada bahan bakar fosil tersebut Indonesia perlu membuat trobosan terbarukan, berkelanjutan dan terjangkau dengan mendapatkan energi alternatif dengan cara memanfaatkan sumber daya alam yang melimpah di Indonesia seperti limbah pertanian, limbah peternakan dan limbah perkebunan untuk pengganti energi fosil sebagai bahan bakar (Kristiawan *et al.*, 2020).

Batu bara merupakan salah satu jenis bahan bakar fosil yang berkontribusi besar dalam memenuhi energi dunia salah satunya digunakan sebagai bahan bakar dan pembangkit listrik (Li, 2021), berdasarkan Direktorat Jendral Mineral dan Batu ba-

ra Pada tahun 2020, sebesar 27% kebutuhan energi primer dunia masih dipenuhi oleh batu bara, berdasarkan data BPS tahun 2020 menunjukkan bahwa serapan batu bara Indonesia sebanyak 132 juta ton (ESDM, 2022). Umumnya batu bara yang digunakan sebagai bahan bakar berbentuk briket, bahan bakar tersebut memiliki efek samping yang berbahaya yaitu emisi Co^2 yang dihasilkan dari pembakaran cukup tinggi sehingga menyebabkan polusi udara dan mencemari lingkungan sekitar (Kumar *et al.*, 2021) (Afsal *et al.*, 2020). Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa batu bara menyumbang lebih dari 40% dari keseluruhan pertumbuhan emisi Co^2 global pada tahun 2021 sebesar 15,3 miliar ton (IEA, 2022). Oleh karena itu para peneliti berupaya untuk mengurangi penggunaan batu bara sebagai briket dengan membuat energi alternatif yaitu briket yang memanfaatkan biomassa dengan kualitas hampir sama dengan briket batu bara (Setyawan & Ulfa, 2019).

Biobriket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari bahan baku biomassa yang telah mendapat perlakuan panas dengan metode karbonisas untuk mendapatkan nilai kalor yang tinggi (Rifdah *et al.*, 2022). Bahan bakar yang dibentuk berupa briket merupakan bahan bakar berasal dari limbah yang dikonversi kedalam bentuk lain, konversi biomassa dapat meningkatkan nilai kalor persatuan volume, keseragaman ukuran partikel, kualitas dan kemudahan penyimpanan (Harsono *et al.*, 2022). Kualitas briket yang mempengaruhi kekuatan dan daya tahan briket dapat ditentukan dari bahan baku yang digunakan, komposisi bahan, ukuran partikel, alat pemadat, jenis perekat dan kuat tekan dalam pencetakan briket (Aljarwi *et al.*, 2020) (Harsono *et al.*, 2022). Cara lain yang dapat meningkatkan kualitas briket yaitu dengan menggunakan bahan aditif untuk meningkatkan sifat fisik, mekanik dan termal briket (Setter & Oliveira, 2022).

Limbah kulit kopi dan sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian yang belum di manfaatkan secara optimal khususnya kulit kopi dan sekam padi di daerah Pacet, Jawa Barat karena terdapat perkebunan kopi yang cukup luas. Menurut Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha Direktorat Jendral Perkebunan- kementerian Pertanian (2010), dalam 1 ha area pertanian kopi akan memproduksi limbah segar sekitar 1,8 ton. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil survey yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data kongkrit untuk jumlah limbah yang dihasilkan dalam satu kali panen buah kopi. Selama ini, pabrik pengolahan kopi yang berada di daerah Pacet, Jawa Barat limbah yang dihasilkan dari produksi kopi hanya digunakan sebagai pupuk organik tanpa diolah secara optimal. Keunggulan

yang dimiliki kulit kopi yaitu mengandung nilai kalor yang tinggi, kadar air tinggi sebesar 75-80% dan kadar belerang yang cukup rendah. Kulit kopi mentah mengandung kadar air yang tinggi sebesar 2,2%, abu 0,73% kadar zat terbang 74,20% dan kadar karbon padat 25,07%. Kulit buah kopi mengandung protein kasar 10,78%, serat kasar 33,13%, *lignin* 24,67% dan *selulosa* 20,22% (Harsono *et al.*, 2022).

Sekam padi merupakan lapisan terluar gabah yang diperoleh dari hasil penggilingan Menurut badan pusat statistik Jawa Barat pada tahun 2020 luas panen padi di Jawa Barat sebesar 1,587 hektar dengan produksi padi sebesar 9,017 juta ton gabah kering giling (GKG), setelah melalui proses penggilingan padi, limbah padi berupa sekam sebesar 20-30% dari gabah kering atau sekitar 1,8-2,7 juta ton (BPS, 2021). Keunggulan yang dimiliki sekam padi yaitu memiliki sifat biokimia dan fisikokimia yang baik, sebagai sumber karbon yang baik seperti karbon aktif, adsorben, superkapasitor dan elektroda (Anggraeni *et al.*, 2021). Sekam padi memiliki kadar abu 18-29%, kadar air 6,0-10,0%, kadar karbon 35,0-42,0% dan kandungan *lignin-selulosa* dan *selulosa* 40%, 5% *hemiselulosa* sebagai bahan polimer gula dan lima karbon sisanya kandungan mineral berupa silika, alkali dll (Saeed *et al.*, 2021), pemanfaatan sekam padi hanya digunakan sebagai pupuk organik, pakan ternak dan dedak (Qostolani, 2020). Salah satu upaya untuk penanganan jumlah kulit kopi dan sekam padi yang semakin meningkat yaitu dengan cara mengolah limbah kulit kopi menjadi briket dengan campuran sekam padi. Terlebih limbah kulit kopi dan sekam padi memiliki kandungan *selulosa* dan *lignin* yang mana sangat dibutuhkan pada pembuatan briket (Aljarwi *et al.*, 2020) (Lubwama & Yiga, 2018).

Permasalahan utama dalam pembuatan briket yaitu dalam penentuan komposisi briket. Komposisi yang tepat merupakan hal penting untuk mendapatkan briket dengan kualitas yang baik, selain memvariasikan komposisi bahan yang digunakan beberapa peneliti telah mengembangkan variasi ukuran partikel dimana pengaruh variasi ukuran partikel ini dapat mempengaruhi nilai kerapatan yang dapat menyebabkan kualitas dari briket. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai bagaimana meningkatkan kualitas briket dengan memodifikasi parameter tertentu seperti yang dilakukan oleh (Setter *et al.*, 2021) peneliti melakukan analisis pengaruh ukuran partikel terhadap briket sekam kopi kekurangan dari penelitian tidak melakukan uji nilai kalor, penelitian (Setter *et al.*, 2020) melakukan analisis karakterisasi fraksi padat dan cair dari briket kulit kopi dengan metode pirolisis, kekurangan dari peneliti metode yang digunakan menghasilkan kadar zat terbang yang tinggi, pene-

liti (Lubwama & Yiga, 2018) melakukan analisis pengaruh variasi perekat terhadap briket sekam kopi dan sekam padi kekurangan dengan penambahan perekat tepung singkok menyebabkan turunnya kualitas briket, peneliti (Saeed *et al.*, 2021) melakukan analisis kadar air yang dimiliki dari briket berbahan dasar sekam padi.

Mengacu pada perkembangan penelitian briket sebelumnya, variasi yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi komposisi bahan biomasa, variasi ukuran partikel dan jenis perekat organik tepung tapioka dan pati biji mangga. Diharapkan melalui penelitian ini limbah kulit kopi dan sekam padi dapat memiliki nilai lebih sebagai energi alternatif untuk menangani krisis energi yang akan melanda dunia, penelitian ini akan terus berkembang tanpa terkendala oleh bahan dan alat yang digunakan.

1.2 Kerangka dan Ruang Lingkup

1.2.1 Kerangka Penelitian

Penelitian ini menjelaskan tentang pembuatan dan pengujian karakteristik hasil pemanfaatan limbah pertanian pada kulit kopi dan sekam padi yang dapat dikembangkan sebagai limbah yang memiliki nilai lebih dengan cara di proses menjadi arang briket sebagai pengganti bahan bakar alternatif yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

1.2.2 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada pembuatan briket kulit kopi dengan sekam padi dan karakteristik untuk mengetahui kualitas termal dan mekanik dari briket dengan menghitung nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, densitas, laju pembakaran dan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah briket hasil pencampuran antara kulit kopi dan sekam padi layak digunakan masyarakat untuk pengganti bahan bakar alternatif?

2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi briket pencampuran kulit kopi dengan sekam padi terhadap kualitas termal dan mekanik?
3. Bagaimana pengaruh ukuran partikel briket pencampuran kulit kopi dengan sekam padi terhadap kualitas termal dan mekanik?
4. Bagaimana pengaruh jenis perekat briket pencampuran kulit kopi dengan sekam padi terhadap kualitas termal dan mekanik?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan masalah-masalah yang diuraikan pada sub bab 1.1, maka masalah yang dikaji pada penelitian tugas akhir ini meliputi:

1. Biomassa yang digunakan berasal dari limbah hasil pertanian.
2. Variasi komposisi pencampuran briket antara kulit kopi dengan sekam padi dapat meningkatkan nilai kalor pada briket.
3. Variasi ukuran partikel yang digunakan $250\mu\text{m}$, $177\mu\text{m}$ dan $149\mu\text{m}$.
4. Perekat yang digunakan adalah perekat organik tepung tapioka dan pati biji mangga.
5. Suhu karbonisasi yang digunakan 400°C selama 60 menit untuk semua bahan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah briket dari campuran kulit kopi dan sekam padi layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif.
2. Mengetahui pengaruh komposisi kulit kopi dan sekam padi terhadap kualitas termal dan mekanik arang briket.
3. Mengetahui pengaruh variasi ukuran partikel kulit kopi dan sekam padi terhadap kualitas termal dan mekanik arang briket.
4. Mengetahui pengaruh jenis perekat organik terhadap kualitas termal dan mekanik arang briket.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu:

1. Studi Literatur

Metode pengumpulan data dilakukan sebagai langkah awal penelitian dengan cara mengumpulkan materi yang berhubungan dengan topik penelitian yang sedang dikerjakan dari berbagai referensi baik berupa jurnal, paper, buku dan skripsi.

2. Eksperimen

Dalam metode eksperimen dilakukan pembuatan arang briket dari campuran kulit kopi dan sekam padi yang dimulai dari proses pengeringan, karbonisasi, penghalusan bahan, pengayakan, pencetakan briket, pengeringan briket dan kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas briket.

3. Karakterisasi

Karakterisasi yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain mengamati nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon terikat, densitas, laju pembakaran dan kuat tekan.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi informasi mengenai pengolahan limbah pertanian sebagai sumber energi alternatif dengan kualitas yang baik.
2. Sebagai referensi untuk pembelajaran dan penelitian selanjutnya tentang energi alternatif dari limbah pertanian.
3. Memberikan pengetahuan tentang briket dari limbah pertanian dapat mengurangi pencemaran lingkungan.