

I.PENDAHULUAN

Latar Belakang

Krisis energi global menjadi isu strategis yang terus mendapat perhatian serius dalam beberapa dekade terakhir, terutama akibat meningkatnya konsumsi energi dunia yang tidak sebanding dengan ketersediaan sumber energi fosil. Ketergantungan yang tinggi terhadap bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam telah menimbulkan berbagai dampak negatif, baik dari sisi ketersediaan maupun lingkungan. Emisi karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan dari pembakaran energi fosil menjadi salah satu penyebab utama perubahan iklim global dan pemanasan (Anonim, 2023). Kondisi ini mendorong berbagai negara, termasuk Indonesia, untuk mengembangkan sumber energi alternatif yang bersifat terbarukan, berkelanjutan, serta ramah lingkungan guna mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional.

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan energi berbasis biomassa karena ketersediaan sumber daya alam yang melimpah, terutama dari sektor perkebunan dan pertanian. Limbah biomassa seperti cangkang kelapa sawit dan kulit kopi merupakan contoh sumber energi alternatif yang belum dimanfaatkan secara optimal. Indonesia sebagai salah satu produsen kelapa sawit terbesar di dunia menghasilkan limbah cangkang dalam jumlah yang signifikan setiap tahunnya, yang sebagian besar belum dimanfaatkan secara maksimal (Anonim, 2022). Demikian pula dengan limbah kulit kopi yang dihasilkan dari industri pengolahan kopi, yang seringkali hanya dibuang atau dimanfaatkan secara terbatas sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan.

Peningkatan produksi kelapa sawit dan kopi di Indonesia secara langsung berkontribusi terhadap meningkatnya volume limbah biomassa. Data dari Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan bahwa produksi kelapa sawit nasional mencapai lebih dari 46 juta ton per tahun, yang menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar termasuk cangkang dan serat. Sementara itu, produksi kopi nasional mencapai lebih dari 700 ribu ton per tahun, yang juga menghasilkan limbah kulit kopi dalam jumlah yang banyak. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah tersebut dapat menimbulkan permasalahan lingkungan seperti pencemaran tanah dan air serta emisi gas rumah kaca (Harimurti et al., 2021).

Salah satu bentuk pemanfaatan limbah biomassa yang potensial adalah melalui produksi biobriket, serta proses produksi yang relatif sederhana dan ekonomis (Fikri et al., 2023). Limbah cangkang kelapa sawit dan kulit kopi dapat dimanfaatkan menjadi biobriket karena mengandung lignin. Jumlah lignin pada kulit kopi adalah 29% serta pada cangkang kelapa sawit adalah 40 %.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan biomassa dalam pembuatan biobriket, namun sebagian besar masih berfokus pada satu jenis bahan baku. Penelitian oleh Hidayat et al., (2022) menunjukkan bahwa penggunaan cangkang kelapa sawit sebagai bahan utama dapat menghasilkan nilai kalor yang tinggi yaitu sebesar 6000 kal/g namun memiliki kelemahan pada kekuatan mekanik. Budiawan et al., (2014) menyebutkan bahwa kulit kopi memiliki potensi yang baik sebagai sumber energi alternatif karena memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, kadar air yang rendah, serta kandungan sulfur yang relatif kecil sehingga salah satu bahan yang baik dalam pembuatan biobriket. Sementara itu, penelitian lain oleh

Wulandari et al., (2025) mengungkapkan bahwa kulit kopi memang memiliki potensi sebagai bahan baku biobriket karena memiliki nilai kalor sebesar 4600 kal/g tetapi memerlukan kombinasi dengan bahan lain untuk meningkatkan kualitasnya. Pada pembuatan biobriket diperlukan perekat yang berfungsi untuk mengikat antar partikel. Perekat umumnya terbuat dari bahan yang mengandung selulosa, pati, dan getah.

Penggunaan perekat seperti bubur kertas yang mengandung selulosa juga berperan penting dalam meningkatkan kekuatan mekanik dan kerapatan biobriket (Ayunina et al., 2020). kombinasi rasio bahan baku dan konsentrasi perekat menjadi faktor kunci dalam menentukan karakteristik biobriket yang dihasilkan. Penggunaan bubur kertas sebagai perekat dalam biobriket didasarkan pada kandungan serat selulosa yang mampu membentuk ikatan antar partikel bahan baku. Ketika dicampur dengan air dan diolah menjadi bubur, serat-serat tersebut akan saling berikatan dan mengisi rongga antar partikel biomassa sehingga meningkatkan kepadatan dan kekuatan briket. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kertas bekas yang diolah menjadi bubur dapat berfungsi sebagai perekat alami karena kandungan selulosanya mampu meningkatkan daya ikat partikel briket (Utari et al., 2024).

Penggunaan perekat kertas juga berpengaruh terhadap karakteristik pembakaran biobriket, seperti nilai kalor, kadar air, dan laju pembakaran. Penambahan perekat yang terlalu sedikit dapat menyebabkan briket mudah hancur, sedangkan penggunaan berlebih dapat menurunkan nilai kalor karena kandungan air dan abu meningkat. Sehingga diperlukan komposisi yang sesuai. Berdasarkan

penelitian sebelumnya, konsentrasi perekat bubur kertas yang sering digunakan berkisar antara 5% hingga 15% dari berat bahan baku. Hal ini diperkuat oleh pernyataan bahwa penambahan perekat pada kisaran 5–10% menghasilkan briket dengan kekuatan mekanik yang baik tanpa menurunkan nilai kalor secara signifikan (Hidayat et al., 2022).

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh perbedaan rasio campuran kulit kopi dan cangkang kelapa sawit terhadap sifat fisik dan kimia biobriket?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi bubur kertas sebagai bahan perekat terhadap kualitas biobriket yang dihasilkan?
3. Kombinasi rasio bahan dan konsentrasi perekat manakah yang menghasilkan biobriket sesuai dengan SNI?

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi rasio kulit kopi dan cangkang kelapa sawit terhadap karakteristik biobriket.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi bubur kertas sebagai bahan perekat terhadap kualitas biobriket.
3. Menentukan kombinasi perlakuan terbaik yang mampu menghasilkan biobriket sesuai SNI.

Manfaat penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi limbah dari kulit kopi dan cangkang kelapa sawit dengan dibuat menjadi biobriket
2. Mengetahui komposisi mana yang terbaik untuk dikembangkan menjadi pengganti bahan bakar alternatif