



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia saat ini menghadapi tantangan besar dalam sektor energi, di mana ketergantungan yang tinggi pada bahan bakar fosil, terutama batubara, mengakibatkan cadangan nasional terus mengalami penyusutan. Fakta dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mengungkapkan bahwa pada 2023, energi fosil masih mendominasi bauran energi primer dengan porsi mencapai 74%. Sementara itu, kontribusi Energi Baru Terbarukan (EBT) masih sangat terbatas, yaitu sekitar 12,3%. Kelanjutan dari pola konsumsi energi seperti ini tidak hanya akan mempercepat habisnya cadangan tetapi juga memperburuk kondisi lingkungan hidup. Maka dari itu, transisi menuju sumber energi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan menjadi sebuah urgensi.

Dalam konteks pencarian solusi energi alternatif, biomassa menempati posisi yang cukup strategis sebagai salah satu sumber energi terbarukan yang berasal dari bahan-bahan biologis. Pada praktiknya, material yang paling banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan biomassa ini pada dasarnya adalah berbagai bentuk sampah atau limbah organik. Terdapat sejumlah pertimbangan mendasar yang melatarbelakangi penggunaan biomassa sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil jenis batubara. Pertimbangan-pertimbangan tersebut antara lain adalah sifatnya yang tergolong dalam sumber energi terbarukan karena kemampuan untuk diperbaharui, profil emisi yang dihasilkannya yang lebih rendah, serta peran gandanya dalam meminimalisir akumulasi limbah, yang secara khusus menjadi isu penting dalam sektor pertanian, dengan mengonversi material limbah tersebut menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomis. Beberapa contoh konkret dari limbah biomassa yang memiliki potensi untuk diolah lebih lanjut menjadi bahan bakar meliputi limbah yang dihasilkan dari industri kelapa sawit, sisa hasil panen seperti jerami padi, dan salah satu yang patut diperhitungkan adalah kulit kakao. Berdasarkan serangkaian keunggulan inilah, biomassa kemudian dapat



dipandang sebagai sebuah solusi di bidang ketenagalistrikan yang tidak hanya relatif lebih murah dan dapat diperbaharui, tetapi juga memiliki kapasitas untuk diproduksi secara berkelanjutan dalam jangka waktu yang relatif singkat apabila dibandingkan dengan proses pembentukan energi fosil yang memakan waktu sangat lama.

Perkebunan dengan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu sumber biomassa yang memiliki ketersediaan sangat melimpah di Indonesia. Dari seluruh bagian tanaman, biji buahnya merupakan komponen yang paling banyak dimanfaatkan untuk berbagai produk olahan pangan. Sementara itu, kulit buah kakao justru menyumbang proporsi limbah terbesar dalam proses produksi, yaitu mencapai 75 persen dari total buah. Kulit kakao, saat ini hanya dimanfaatkan sebagai pupuk dan pakan ternak saja. Kulit kakao sebenarnya memiliki potensi luar biasa untuk menjadi aset yang ramah lingkungan jika dimanfaatkan secara optimal. Salah satu penggunaan yang menjanjikan adalah mengubahnya menjadi bahan bakar padat yang dapat digunakan dalam skala industri energi salah satunya co-firing dengan batubara. Langkah ini tidak hanya akan memperluas pemanfaatan kulit kakao, tetapi juga menghadirkan solusi yang berkelanjutan dalam industri energi. Dengan menggunakan kulit kakao sebagai bahan bakar padat dalam co-firing batubara, tidak hanya mengurangi limbah pertanian menjadi bahan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, tetapi juga mengurangi jejak karbon serta memberikan kontribusi nyata pada upaya global untuk mencapai energi bersih dan menjaga lingkungan.

Torefaksi merupakan sebuah metode dekomposisi termal yang dijalankan dalam lingkungan tanpa oksigen pada kisaran suhu rendah, yakni antara 200 hingga 350 °C. Proses ini umumnya menerapkan laju pemanasan yang tidak melebihi 50 °C per menit, dengan durasi pemrosesan yang bervariasi antara 10 sampai 240 menit (Suroño dan Hutomo, 2021). Teknik ini telah diakui sebagai suatu pendekatan yang efektif dalam memperbaiki karakteristik biomassa untuk dijadikan bahan bakar dalam bentuk padat.. Keberhasilan proses torefaksi pada biomassa sangat dipengaruhi oleh sejumlah parameter operasional, di antaranya adalah karakteristik



jenis biomassa yang digunakan, tingkat temperatur yang diterapkan, lama waktu proses, serta dimensi partikel bahan baku. Dalam suatu studi sebelumnya, diperoleh padatan karbon dari dekomposisi termal yang masih mengandung kadar abu sebesar 16,22%. Nilai ini ternyata belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan kondisi tersebut, maka dilaksanakan penelitian ini dengan tujuan utama untuk mendapatkan kadar abu yang mematuhi standar melalui penerapan perlakuan awal, yaitu perendaman menggunakan larutan asam. Langkah ini diharapkan mampu mengurangi kandungan abu pada padatan karbon yang dihasilkan selama proses pembakaran berlangsung (Loppies, 2016).

I.2 Tujuan

1. Mendapatkan pengaruh konsentrasi larutan asam sulfat dan suhu torefaksi terhadap karakteristik karbon
2. Mendapatkan data karakteristik karbon sebagai bahan bakar sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI)

I.3 Manfaat

1. Meningkatkan nilai ekonomis dari kulit buah kakao
2. Menjadi inovasi terhadap PLTU untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dengan menggunakan biomassa