

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan populasi di Indonesia, kebutuhan energi juga mengalami peningkatan. Energi memiliki peran penting dalam berbagai sektor, termasuk industri, jasa, transportasi, dan rumah tangga. Penggunaan energi fosil yang semakin meluas memicu kekhawatiran akan potensi kelangkaannya di masa depan. Sebagai solusi untuk mengatasi krisis energi, salah satu opsi yang tepat adalah memanfaatkan limbah pertanian sebagai bahan bakar alternatif. Langkah ini dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan membantu menjaga kelestarian lingkungan (Wahyudi et al., 2021). Indonesia memiliki potensi energi biomassa sebesar 50.000 MW yang dapat diperoleh dari berbagai limbah pertanian, seperti sekam padi, produk samping pabrik gula, limbah kakao, dan jenis limbah pertanian lainnya (Zikri et al., 2018).

Biomassa adalah salah satu jenis bahan bakar yang ramah lingkungan karena dapat diperbarui secara alami. Penggunaan biomassa sebagai pengganti bahan bakar fosil memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga berkontribusi pada mitigasi pemanasan global. Selain itu, salah satu keunggulan biomassa adalah biaya produksinya yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil konvensional (Prasetyo et al., 2022). Energi biomassa adalah salah satu pilihan terdepan energi terbarukan di Indonesia. Tidak seperti bahan bakar fosil, emisi CO₂ bersih dari penggunaan bioenergi mendekati 0 karena, secara teoritis, CO₂ yang dilepaskan dapat diserap kembali selama tahap pertumbuhan biomassa. Kondisi ini membuat bioenergi menjadi sumber energi terbarukan yang sangat menguntungkan yang dimanfaatkan secara efisien (Pratikno, 2022).

Salah satu produk biomassa yang populer adalah biopellet. Biopellet terbuat dari bahan organik seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang biasanya ditemukan dalam berbagai bagian tanaman. Sekam padi, yang merupakan limbah dari proses penggilingan padi dan sering belum dimanfaatkan secara optimal, adalah salah satu jenis biomassa yang bisa digunakan untuk membuat biopellet. Menurut laporan "*The Potential of Biomass Residues as Energy Sources in Indonesia*", pemanfaatan sekam padi memiliki potensi untuk menghasilkan energi sekitar 27 x 10⁹ joule per tahun. (Asri et al., 2022).

Sekam padi merupakan limbah biomassa yang jumlahnya sangat melimpah di Provinsi Jawa Timur, khususnya di wilayah Madura yang dikenal sebagai salah satu sentra pertanian

padi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, Jawa Timur memiliki luas panen sekitar 1,62 juta hektare dan produksi gabah mencapai 9,23 juta ton pada tahun 2023. Sekitar 20–30% dari hasil panen tersebut berupa limbah sekam yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Zulkipli, 2024). Sekam padi memiliki nilai kalor yang cukup tinggi sekitar 13,44 MJ/kg serta kandungan silika dan lignoselulosa yang sesuai untuk diolah menjadi biopelet.

Batok siwalan, limbah dari buah siwalan (*Borassus flabellifer* L.), tersedia dalam jumlah cukup signifikan di wilayah Madura. Berdasarkan data tahun 2023, luas tanaman menghasilkan (TM) siwalan mencapai 4.344,04 hektare, dengan total produksi mencapai 750 ton dan produktivitas rata-rata sebesar 172,65 kg per hektare per tahun. Buah siwalan banyak dikonsumsi masyarakat setempat, namun limbah batoknya masih jarang dimanfaatkan secara ekonomis. Padahal, kandungan selulosa dalam batok siwalan cukup tinggi, sehingga berpotensi besar untuk diolah menjadi bahan bakar padat seperti briket atau biopelet (BPS 2023). Potensi ini belum banyak diteliti, sehingga menarik untuk dikaji lebih lanjut guna menggali manfaat energinya.

Ketersediaan sekam padi dan batok siwalan yang melimpah di lingkungan sekitar menjadi salah satu pertimbangan utama dalam penggunaan kedua bahan tersebut sebagai bahan baku penelitian. Meski potensinya cukup besar, pemanfaatan limbah ini masih sangat terbatas. Dalam praktiknya, limbah-limbah tersebut sering dibuang sembarangan, termasuk ke aliran sungai, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Melalui pengolahan limbah pertanian menjadi biopelet, tidak hanya dihasilkan sumber energi alternatif yang bernilai ekonomis, tetapi juga tercipta solusi untuk mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Pengaruh Variasi Sekam Padi dengan Batok Siwalan Pada Biopelet Sebagai Bahan Bakar Alternatif". Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas biopelet yang dihasilkan dari campuran sekam padi dan batok siwalan dengan penambahan tapioka sebagai perekat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas biopelet yang baik dengan parameter uji meliputi nilai kalor, indeks ketahanan (*durability index*), dan temperatur.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latarbelakang di atas, maka dapat di buat rumusan pada permasalahan ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh komposisi sekam padi dan batok siwalan sebagai bahan baku biopelet terhadap nilai kalor.
2. Bagaimana pengaruh komposisi sekam padi dan batok siwalan sebagai bahan baku biopelet terhadap indeks ketahanan (*durability index*).
3. Bagaimana pengaruh komposisi sekam padi dan batok siwalan sebagai bahan baku biopelet terhadap temperature dari pembakaran biopelet.

1.3 Tujuan Penelitian

berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat di buat rumusan pada permasalahan ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh komposisi sekam padi dan batok siwalan sebagai bahan baku biopelet terhadap nilai kalor.
2. Untuk mengetahui pengaruh komposisi sekam padi dan batok siwalan sebagai bahan baku biopelet terhadap indeks ketahanan (*durability index*).
3. Untuk mengetahui pengaruh komposisi sekam padi dan batok siwalan sebagai bahan baku biopelet terhadap temperatur dari pembakaran biopelet

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian merujuk pada pembatasan atau batasan-batasan tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk memfokuskan lingkup penelitian:

1. Penelitian ini menggunakan perekat tepung tapioka.
2. Besar suhu saat penjemuran bahan baku tidak diperhitungkan.
3. Proses pengempaan biopelet dilakukan dengan menggunakan alat *press* manual.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan ini menjabarkan sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab, sebagai berikut:

1. Bab pertama dalam penelitian ini adalah pendahuluan. Di dalamnya akan dijelaskan tentang pengertian biopelet dan bahan bakar alternatif. Sub bab kedua akan membahas rumusan masalah yang berisi pertanyaan singkat tentang topik yang akan diteliti, bertujuan untuk memberikan arah dan fokus pada penelitian. Sub bab ketiga akan menjelaskan tujuan penelitian, yang menjelaskan apa yang ingin dicapai atau diteliti dalam karya ilmiah ini. Selain itu, akan ada pembahasan tentang batasan masalah yang menentukan ruang lingkup masalah yang akan diteliti agar pembahasan tetap fokus dan tidak meluas. Terakhir, sub bab ini akan membahas manfaat penelitian dengan harapan agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memiliki dampak positif.

2. Bab kedua yakni tinjauan pustaka yang berisikan tentang landasan teori yang dapat digunakan untuk menunjang penelitian ini dengan menjelaskan dari topik penelitian ini, yakni mengenai disiplin ilmu pendukung, teori dasar, penelitian terdahulu dan keterbaruan dari penelitian ini yang diambil dari beberapa sumber yaitu; buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang masih berhubungan dengan pembuatan biopellet.
3. Bab ketiga yakni metode penelitian menjelaskan tentang alur proses atau rancangan untuk melakukan penelitian. Tahapan atau rancangan penelitian harus mengikuti standar yang telah ditetapkan serta sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan.
4. Bab keempat adalah Hasil dan Pembahasan memuat hasil pengujian atau analisis data yang telah dikumpulkan selama proses penelitian. Pada bagian ini akan dijelaskan temuan-temuan yang diperoleh dari pengujian atau analisis ini. Tujuannya adalah untuk memberikan interpretasi yang mendalam terhadap data serta menjawab rumusan masalah yang telah diajukan.
5. Bab kelima adalah Penutup. Pada bagian ini akan disampaikan kesimpulan dari hasil penelitian yang merangkum poin-poin penting dari temuan yang telah dibahas sebelumnya. Selain itu, akan disertakan pula saran-saran yang ditujukan kepada pihak-pihak terkait atau untuk penelitian selanjutnya, dengan harapan dapat menjadi bahan perbaikan atau pengembangan di masa mendatang