

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Di balik peran tersebut, proses pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah biomassa dalam jumlah yang cukup besar. Salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dengan jumlah sekitar 20–25% dari total tandan buah segar (TBS) yang diproses. Pemanfaatan TKKS hingga saat ini masih belum optimal karena sebagian besar hanya dimanfaatkan sebagai mulsa di area perkebunan atau dibiarkan menumpuk sehingga berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Padahal, kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin pada TKKS menjadikannya berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket biomassa (Meyrin Hamzah et al., 2025).

Pengolahan TKKS menjadi briket merupakan salah satu bentuk pemanfaatan limbah biomassa yang dapat meningkatkan nilai tambah sekaligus mendukung penyediaan energi terbarukan. Briket biomassa memiliki beberapa keunggulan, seperti mudah disimpan, lebih praktis dalam penanganan, menghasilkan pembakaran yang relatif stabil, serta berpotensi menjadi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Selain mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan industri kelapa sawit, pemanfaatan TKKS sebagai bahan baku briket juga mampu memberikan nilai ekonomis yang lebih tinggi. Meskipun memiliki potensi yang besar, kualitas briket yang dihasilkan dari TKKS belum selalu memenuhi karakteristik yang diharapkan. Kualitas briket dipengaruhi oleh berbagai tahapan selama proses pembuatannya sehingga perbedaan perlakuan dapat menghasilkan karakteristik yang berbeda. Karakteristik tersebut meliputi kadar air, kadar abu, densitas, dan laju pembakaran yang menjadi indikator penting dalam menentukan

mutu briket sebagai bahan bakar padat. Apabila karakteristik tersebut belum optimal, maka kinerja briket sebagai sumber energi alternatif juga akan menurun.

Beberapa faktor yang diduga berpengaruh terhadap karakteristik briket antara lain waktu pirolisis, komposisi perekat, dan ukuran partikel (mesh). Waktu pirolisis memengaruhi kualitas arang hasil karbonisasi, sedangkan komposisi perekat berperan dalam membentuk ikatan antarpartikel sehingga menghasilkan briket yang padat dan tidak mudah hancur. Di sisi lain, ukuran mesh menentukan tingkat kehalusan partikel arang yang dapat memengaruhi kerapatan, densitas, dan proses pembakaran briket.

Perekat alami yang umum digunakan dalam pembuatan briket adalah tepung tapioka karena memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga mampu menghasilkan daya rekat yang baik. Selain itu, tepung sagu juga mempunyai kandungan pati dengan karakteristik yang hampir serupa dan mudah diperoleh sebagai bahan perekat. Penggunaan campuran tepung tapioka dan tepung sagu diperkirakan dapat memberikan karakteristik briket yang lebih baik dibandingkan penggunaan satu jenis perekat saja. Namun demikian, pengaruh kombinasi kedua jenis perekat tersebut terhadap karakteristik briket berbahan baku TKKS masih memerlukan kajian lebih lanjut.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, diketahui bahwa sebagian besar penelitian hanya mengkaji pengaruh masing-masing faktor secara terpisah, seperti jenis perekat, konsentrasi perekat, ukuran partikel, maupun kondisi pirolisis. Penelitian yang mengombinasikan waktu pirolisis, komposisi perekat campuran tepung tapioka dan tepung sagu, serta ukuran mesh dalam satu penelitian menggunakan metode Taguchi untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh dan kombinasi perlakuan yang optimum masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut.

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum diketahui bagaimana pengaruh kombinasi waktu pirolisis, komposisi perekat campuran tepung tapioka dan tepung sagu, serta ukuran mesh terhadap karakteristik briket berbahan baku tandan kosong kelapa sawit. Selain itu, faktor yang memberikan pengaruh paling dominan terhadap karakteristik briket juga belum dapat

diidentifikasi secara jelas. Akibatnya, proses pembuatan briket masih banyak dilakukan berdasarkan pengalaman atau perkiraan sehingga kualitas briket yang dihasilkan belum dapat dioptimalkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu pirolisis, komposisi perekat campuran tepung tapioka dan tepung sagu, serta ukuran mesh terhadap karakteristik briket berbahan baku TKKS. Karakteristik yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, densitas, dan laju pembakaran. Analisis dilakukan menggunakan metode Taguchi untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh serta menentukan kombinasi perlakuan yang menghasilkan karakteristik briket terbaik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan briket biomassa berbahan baku TKKS sekaligus mendukung pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh waktu pirolisis, komposisi perekat campuran tepung tapioka dan tepung sagu, serta ukuran mesh terhadap karakteristik briket berbahan baku tandan kosong kelapa sawit yang ditinjau dari kadar air, kadar abu, densitas, dan laju pembakaran?
2. Faktor manakah yang memberikan pengaruh paling dominan terhadap karakteristik briket berdasarkan analisis metode Taguchi?
3. Bagaimana kombinasi tingkat faktor yang optimum untuk menghasilkan karakteristik briket terbaik berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, densitas, dan laju pembakaran?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh waktu pirolisis, komposisi perekat campuran tepung tapioka dan tepung sagu, serta ukuran mesh terhadap karakteristik briket berbahan baku tandan kosong kelapa sawit.

2. Menentukan faktor yang memberikan pengaruh paling dominan terhadap karakteristik briket menggunakan metode Taguchi.
3. Menentukan kombinasi tingkat faktor yang optimum untuk menghasilkan karakteristik briket terbaik berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, densitas, dan laju pembakaran.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan di bidang energi terbarukan, khususnya pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai bahan baku briket.
2. Menjadi alternatif pemanfaatan limbah industri kelapa sawit yang lebih ramah lingkungan.
3. Memberikan nilai ekonomis pada limbah TKKS melalui pengolahan menjadi briket biomassa.
4. Menjadi referensi bagi masyarakat, industri, dan akademisi dalam pengembangan briket biomassa sebagai sumber energi alternatif.

1.5 Batasan Masalah

1. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang telah melalui proses pirolisis menjadi arang.
2. Perekat yang digunakan dalam pembuatan briket merupakan campuran tepung tapioka dan tepung sagu dengan variasi komposisi sesuai perlakuan penelitian.
3. Standar mutu briket yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini mengacu pada SNI 01-6235-2000 untuk parameter yang sesuai dengan pengujian yang dilakukan.
4. Penelitian ini tidak mencakup pengujian nilai kalor, kadar zat terbang, dan karbon terikat karena keterbatasan fasilitas dan peralatan laboratorium yang tersedia.