

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik pembakaran biopelet dari limbah kulit kelapa muda yang telah mengalami proses torrefaksi, dengan fokus pada pengaruh variasi kecepatan aliran udara terhadap temperatur pembakaran, laju pembakaran, emisi gas buang (CO dan CO₂), serta efisiensi pembakaran. Pengujian dilakukan menggunakan sistem reaktor pembakaran tipe *fixed-bed* dengan kecepatan udara 8 m/s, 10 m/s, dan 12 m/s. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan udara 10 m/s memberikan performa terbaik secara keseluruhan. Pada kondisi ini, suhu maksimum pembakaran tercapai sebesar 553,48 °C dengan laju kenaikan suhu 11,07 °C/menit dan laju pembakaran 0,459 g/menit. Emisi CO rata-rata terendah sebesar 404 ppm dan konsentrasi CO₂ tertinggi sebesar 30.628 ppm diperoleh pada kecepatan ini, menghasilkan efisiensi pembakaran tertinggi sebesar 98,5% yang dihitung berdasarkan rasio massa CO dan CO₂. Temuan ini mengindikasikan bahwa keseimbangan antara suplai oksigen dan kestabilan termal sangat menentukan kualitas dan efisiensi proses pembakaran biopelet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan aliran udara yang tepat dapat meningkatkan efisiensi energi dan menurunkan emisi pembakaran, menjadikan biopelet limbah kelapa muda sebagai bahan bakar alternatif yang berpotensi untuk aplikasi energi bersih dan berkelanjutan.

Kata kunci: Biopelet, torrefaksi, pembakaran biomassa, efisiensi termal, emisi CO/CO₂, kelapa muda.