

ABSTRAK

Ketergantungan Indonesia terhadap bahan bakar fosil serta meningkatnya volume limbah biomassa berupa sekam padi dan limbah gergaji kayu mendorong perlunya pengembangan teknologi konversi energi alternatif yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio campuran sekam padi dan limbah gergaji kayu terhadap karakteristik produk hasil *co-pyrolysis* menggunakan *retort kiln* pipa api ganda, serta menentukan rasio campuran optimal berdasarkan parameter *proximate analysis*. Proses *co-pyrolysis* dilakukan pada suhu operasi tetap 320°C dengan lima variasi rasio campuran sekam padi dan limbah gergaji kayu, yaitu 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, dan 0:100, dengan masing-masing variasi diulang sebanyak lima kali. Karakteristik produk dievaluasi melalui analisis proksimat (kadar air, kadar abu, volatile matter, fixed carbon), nilai kalor, rendemen produk, serta karakteristik fisik *bio-oil* meliputi densitas, viskositas, dan *specific gravity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan proporsi limbah gergaji kayu dalam campuran secara konsisten memperbaiki kualitas *biochar* yang dihasilkan, ditandai dengan penurunan kadar abu dari 24,14% menjadi 11,99%, peningkatan *fixed carbon* dari 48,12% menjadi 65,99%, penurunan *volatile matter* dari 24,41% menjadi 18,14%, serta peningkatan nilai kalor dari 4997 kkal/kg menjadi 6226 kkal/kg. Pada karakteristik *bio-oil*, peningkatan proporsi limbah gergaji kayu juga menurunkan nilai viskositas dari 0,8834 mm²/s (rasio 100:0) menjadi 0,7570 mm²/s (rasio 0:100), dengan *specific gravity* berada pada rentang 0,97292–0,97385. Kualitas *biochar* terbaik diperoleh pada rasio campuran 0:100 (100% limbah gergaji kayu), yang menunjukkan bahwa peningkatan proporsi limbah gergaji kayu dapat dijadikan strategi efektif untuk menghasilkan *biochar* dengan karakteristik bahan bakar yang lebih unggul melalui proses *co-pyrolysis*.

Kata kunci: *co-pyrolysis*, sekam padi, limbah gergaji kayu, *biochar*, *bio-oil*