ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi limbah biomassa pertanian yang melimpah, seperti sekam padi dan pelepah kelapa sawit. Namun, proses karbonisasi menggunakan tungku konvensional masih menghadapi kendala berupa distribusi panas yang tidak merata, waktu proses yang lama, dan emisi asap yang tinggi. Penelitian ini bertujuan memodifikasi, memfabrikasi, dan mengevaluasi kinerja *retort kiln* berkapasitas 180 liter yang terintegrasi dengan *burner* pelet biomassa untuk meningkatkan efisiensi proses pirolisis dan mengurangi dampak lingkungan. Modifikasi dilakukan dengan menerapkan konfigurasi pipa lorong api ganda guna meningkatkan distribusi panas, serta mengintegrasikan *burner* pelet biomassa yang dilengkapi sistem *screw feeder* dan blower untuk menjaga suplai bahan bakar dan kestabilan pembakaran. Fabrikasi meliputi pemotongan material, pengelasan SMAW dan GTAW, perakitan, serta proses *finishing*. Pengujian pada suhu 450°C selama 2 jam menggunakan bahan baku 5 kg pelepah kelapa sawit menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan distribusi panas yang lebih merata dan proses pirolisis yang efektif. Rendemen yang diperoleh meliputi *Bio-char* sebesar 35%, *bio-oil* sebesar 2,1%, dan gas sisa sebesar 60–65%. Total biaya fabrikasi satu unit *retort kiln* sebesar Rp3.987.000.

Kata kunci: *Retort kiln*, *burner* pelet, biomassa, pirolisis, fabrikasi