

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH RASIO ABU SEKAM PADI DAN CaO SEBAGAI KATALIS PADA PROSES GASIFIKASI DENGAN BAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUALITAS PRODUK SYNGAS

(Sella Sal Shabila, 2025, Skripsi, 65 Halaman, 24 Tabel, 36 Gambar)

Ketersediaan energi terbarukan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan menjadi kebutuhan mendesak seiring dengan menipisnya sumber energi fosil dan meningkatnya dampak lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan teknologi gasifikasi biomassa berbasis tempurung kelapa dengan memanfaatkan katalis lokal (abu sekam padi dan CaO) guna meningkatkan kualitas syngas dan efisiensi konversi energi. Penelitian ini menganalisis pengaruh rasio abu sekam padi dan CaO sebagai katalis terhadap kualitas syngas dan kinerja generator dalam proses gasifikasi tempurung kelapa. Metode eksperimen dilakukan dengan memvariasikan rasio abu sekam padi:CaO (0:0, 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, dan 0:100) menggunakan reaktor *updraft*, kemudian mengukur komposisi syngas (CH₄, CO, CO₂, H₂) serta performa generator (tegangan, daya, waktu nyala). Hasil menunjukkan bahwa penambahan CaO meningkatkan signifikan produksi H₂ (358→595 ppm) dan CO (903→987 ppm) melalui mekanisme katalitik water-gas shift dan absorpsi CO₂, sementara abu sekam padi berperan menstabilkan CH₄ (9613–9973 ppm). Rasio optimal 25:75 (abu sekam padi:CaO) menghasilkan efisiensi termal tertinggi (22,4%) dan waktu nyala generator terlama (3,42 menit) karena kombinasi efek katalitik dan perbaikan karakteristik pembakaran. Kesimpulannya, formulasi katalis abu sekam padi-CaO pada rasio 25:75 terbukti optimal untuk meningkatkan kualitas syngas dan kinerja generator, sekaligus menawarkan solusi energi terbarukan berbasis limbah pertanian yang ekonomis dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Gasifikasi, Tempurung Kelapa, Abu Sekam Padi, CaO, Syngas, Generator Listrik, Energi Terbarukan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF RICE HUSK ASH AND CAO RATIO AS CATALYST IN THE GASIFICATION PROCESS USING COCONUT SHELL FEEDSTOCK ON SYNGAS PRODUCT QUALITY

(Sella Sal Shabila, 2025, Thesis, 65 Pages, 24 Tables, 36 Pictures)

The urgent need for sustainable and environmentally friendly renewable energy has emerged as fossil fuel reserves dwindle and environmental impacts escalate. This study aims to develop coconut shell biomass gasification technology utilizing locally available catalyst (rice husk ash and CaO) to enhance syngas quality and energy conversion efficiency. The research investigates the effect of rice husk ash and CaO catalyst ratios on syngas composition and generator performance in coconut shell gasification. Experimental methods employed an updraft reactor with varying Rice Husk Ash:CaO ratios (0:0, 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, and 0:100), measuring syngas composition (CH₄, CO, CO₂, H₂) and generator performance (voltage, power, flame duration). Results demonstrate that CaO addition significantly increases H₂ (358→595 ppm) and CO (903→987 ppm) production through catalytic water-gas shift reactions and CO₂ absorption, while Rice Husk Ash stabilizes CH₄ levels (9613→9973 ppm). The optimal 25:75 (Rice Husk Ash:CaO) ratio achieved peak thermal efficiency (22.4%) and maximum generator flame duration (3.42 minutes) through synergistic catalytic effects and combustion characteristics improvement. This study concludes that the 25:75 Rice Husk Ash-CaO formulation optimally enhances syngas quality and generator performance, offering an economical and sustainable agricultural waste-based renewable energy solution.

Keywords: *Gasification, Coconut Shell, Rice Husk Ash, Cao, Syngas, Power Generator, Renewable Energy*