

ABSTRAK

(Shintia Seftiani, 2025, 54 hal, 11 tabel, 11 gambar, 4 lampiran)

Pada saat ini cadangan gas alam Indonesia terus menurun, sementara permintaan meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan industri, sehingga produksi tidak mampu memenuhi konsumsi. Indonesia memiliki alternatif bahan baku terbarukan dengan cadangan yang melimpah seperti kelapa sawit yang dapat dikonversi menjadi *syngas* menggunakan metode pirolisis dengan penambahan katalis. Syngas dari penelitian ini dapat dimanfaatkan menjadi gas rumah tangga. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bahan bakar gas dari limbah batang kelapa sawit dengan proses pirolisis, mendapatkan kondisi optimum pada produksi syngas Ni-Cu dan menganalisa kandungan % vol syngas pada produk syngas yang telah dihasilkan pada proses pirolisis dengan bahan baku limbah batang sawit dengan penambahan katalis Ni-Cu. Pada penelitian yang telah dilakukan komposisi Syngas dengan kadar CH₄ tertinggi diperoleh pada rasio Ni:Cu = 1:5 (16,0%), menunjukkan bahwa rasio Cu yang lebih tinggi cenderung meningkatkan produksi metana. Sedangkan Kadar CO tertinggi tercapai pada rasio 4:1 (Ni:Cu), yaitu 30,2%, menunjukkan peran dominan Ni dalam menghasilkan CO melalui dekomposisi termal. CO₂ meningkat seiring bertambahnya rasio Cu karena proses dekarboksilasi biomassa lebih dominan. H₂S juga meningkat dengan bertambahnya Cu karena ketidakstabilan Cu terhadap sulfur. Kemudian dilakukan uji nyala api pada produk syngas yang telah dihasilkan didapatkan kesimpulan bahwa rasio Ni yang tinggi menghasilkan api lebih tinggi dan berwarna biru, namun waktu nyala lebih singkat. Sedangkan rasio Cu yang tinggi menghasilkan api lebih rendah dan cenderung berwarna kuning/oranye, namun memiliki durasi pembakaran lebih lama.

Kata kunci : *Syngas*, Batang Kelapa Sawit, Pirolisis, Katalis Ni-Cu

ABSTRACT

(Shintia Seftiani, 2025, 54 pages, 11 tables, 11 images, 4 appendices)

Currently, Indonesia's natural gas reserves continue to decline, while demand increases along with population growth and industrial development, causing production to fall short of consumption. Indonesia has renewable alternative raw materials with abundant reserves, such as oil palm, which can be converted into syngas through the pyrolysis method with the addition of a catalyst. The syngas from this research can be utilized as household gas. In addition, this research aims to produce gas fuel from oil palm trunk waste through the pyrolysis process, determine the optimum conditions for syngas production using Ni-Cu catalysts, and analyze the volume percentage composition of syngas produced from the pyrolysis of oil palm trunk waste with the addition of Ni-Cu catalysts. In the conducted study, the highest methane (CH₄) content in the syngas composition was obtained at a Ni:Cu ratio of 1:5 (16.0%), indicating that a higher Cu ratio tends to increase methane production. Meanwhile, the highest carbon monoxide (CO) content was achieved at a Ni:Cu ratio of 4:1, reaching 30.2%, showing the dominant role of Ni in producing CO through thermal decomposition. The CO₂ content increased with increasing Cu ratio due to the more dominant biomass decarboxylation process. H₂S levels also increased with higher Cu content because of Cu's instability toward sulfur. Flame tests on the produced syngas showed that a higher Ni ratio produced a higher and blue flame but with a shorter burning time. Conversely, a higher Cu ratio resulted in a lower flame that was yellow/orange in color but had a longer combustion duration.

Keywords: Syngas, Oil Palm Trunk, Pyrolysis, Ni-Cu Catalyst