

RINGKASAN

KARAKTERISASI SYNGAS DARI BATUBARA SUB-BITUMINUS HASIL PIROLISIS DENGAN VARIABEL WAKTU DAN TEMPERATUR

(Restian, 2026 : 45 Halaman, 3 Tabel, 8 Gambar, 3 Lampiran)

Batubara sub-bituminus merupakan batubara peringkat rendah hingga menengah dengan kadar air dan zat terbang tinggi sehingga kurang efisien jika digunakan langsung melalui pembakaran. Salah satu alternatif pemanfaatannya adalah pirolisis, yaitu dekomposisi termal tanpa oksigen yang menghasilkan gas, cair, dan padatan. Gas hasil pirolisis (*syngas*) mengandung CO, H₂, CH₄, dan CO₂. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh waktu dan temperatur pirolisis terhadap komposisi, volume, dan yield *syngas*. Variasi yang digunakan adalah temperatur 300°C dan 500°C dengan waktu 30–150 menit. Parameter yang dianalisis meliputi komposisi gas, volume gas, yield, dan karakteristik nyala api. Hasil proksimat menunjukkan kadar air 16,44%, abu 4,1081%, zat terbang 35,913%, dan *fixed carbon* 43,541%, yang menunjukkan potensi batubara sebagai bahan baku pirolisis. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan waktu pirolisis cenderung meningkatkan CH₄ dan H₂, sedangkan CO dan CO₂ menurun. Kondisi terbaik untuk CH₄ (1,1%) dan H₂ (0,9%) diperoleh pada 500°C selama 150 menit. Volume dan yield gas menurun seiring peningkatan waktu dan temperatur. Volume tertinggi diperoleh pada 300°C selama 30 menit sebesar 934 mL, sedangkan terendah pada 500°C selama 150 menit sebesar 722 mL. Yield tertinggi 0,0424% dan terendah 0,0315% dengan pola yang sama. Karakteristik nyala api menunjukkan gas pada 300°C tidak menyala, sedangkan pada 500°C menghasilkan nyala api kuning dengan intensitas meningkat seiring waktu. Secara keseluruhan, 300°C lebih optimal untuk menghasilkan volume dan yield gas, sedangkan 500°C lebih baik untuk meningkatkan kualitas gas mudah terbakar. Hasil ini menunjukkan batubara sub-bituminus berpotensi dikonversi menjadi *syngas* melalui optimasi kondisi pirolisis.

Kata Kunci: Batubara sub-bituminus, Pirolisis, *Syngas*, Temperature, Waktu Pirolisis, *Gas Chromatography*.

SUMMARY

CHARACTERIZATION OF SYNGAS FROM SUB-BITUMINUS COAL BY PYROLYSIS WITH TIME AND TEMPERATURE VARIABLES

(Restian, 2026 : 45 Pages, 3 Tables, 8 Figures, 3 Attachments)

Sub-bituminous coal is a low- to medium-rank coal with high moisture and volatile matter content, making it less efficient to use directly through combustion. One alternative utilization is pyrolysis, a thermal decomposition process in the absence of oxygen that produces gases, liquids, and solids. The resulting pyrolysis gas (syngas) contains CO, H₂, CH₄, and CO₂. This study aimed to analyze the effect of pyrolysis time and temperature on the composition, volume, and yield of syngas. The temperatures used were 300°C and 500°C with a time of 30–150 minutes. Parameters analyzed included gas composition, gas volume, yield, and flame characteristics. Proximate results showed a moisture content of 16.44%, ash 4.1081%, volatile matter 35.913%, and fixed carbon 43.541%, indicating coal's potential as a pyrolysis feedstock. The results showed that increasing pyrolysis time tended to increase CH₄ and H₂, while CO and CO₂ decreased. The best conditions for CH₄ (1.1%) and H₂ (0.9%) were achieved at 500°C for 150 minutes. Gas volume and yield decreased with increasing time and temperature. The highest volume was 934 mL at 300°C for 30 minutes, while the lowest was 722 mL at 500°C for 150 minutes. The highest yield was 0.0424% and the lowest was 0.0315%, with the same pattern. Flame characteristics showed that the gas did not ignite at 300°C, while at 500°C it produced a yellow flame with increasing intensity over time. Overall, 300°C was optimal for producing gas volume and yield, while 500°C was better for improving the quality of combustible gas. These results indicate that sub-bituminous coal has the potential to be converted into syngas through optimization of pyrolysis conditions.

Keywords: *Sub-bituminous coal, Pyrolysis, Synthesis Gas, Temperature, Pyrolysis Time, Gas Chromatography.*