

RINGKASAN

PENGARUH MASSA PROMOTOR Zn DAN LAJU ALIR CO₂ TERHADAP KONVERSI CO₂ MENJADI METANA PADA KATALIS Ni/Al₂O₃

Annisa Septia Khairunisa, 2026, 56 Halaman, 25 Tabel, 6 Gambar, 4 Lampiran

Emisi CO₂ global mencapai 36,8 miliar ton pada tahun 2022, menjadikannya penyumbang utama efek rumah kaca. Salah satu inovasi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah ini adalah konversi CO₂ menjadi metana (CH₄) melalui proses metanasi. Penelitian ini bertujuan mengkonversi CO₂ menjadi metana (CH₄) melalui proses metanasi menggunakan katalis Ni/Al₂O₃ dengan variasi massa promotor Zn (5; 5,5; 10; 10,5; 15 gram) dan laju alir CO₂ (0,1; 0,05; 0,02 L/menit). Proses berlangsung pada suhu 200°C, tekanan 1 bar, selama 60 menit dalam catalytic batch reactor dengan larutan NaOH 4M sebagai absorben. Produk gas dianalisis menggunakan Multi Gas Detector Analyzer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan massa Zn hingga 15 gram meningkatkan konsentrasi CH₄ tertinggi sebesar 51,23% pada laju alir 0,05 L/menit, serta menurunkan H₂ sisa dari 1,65% menjadi 1,36%. Konversi CO₂ meningkat dari 45,18% menjadi 53,85% pada laju alir yang sama. Laju alir 0,05 L/menit terbukti optimal karena memberikan waktu kontak paling ideal. Kondisi operasi optimal dicapai pada massa Zn 15 gram dan laju alir CO₂ 0,05 L/menit dengan hasil: CH₄ 51,23%, CO₂ sisa 46,15%, H₂ sisa 1,36%, dan konversi CO₂ tertinggi sebesar 53,85%.

Kata Kunci : metanasi, logam Zn, laju alir CO₂, katalis Ni/Al₂O₃, *catalytic Batch Reactor*

ABSTRACT

EFFECT OF Zn PROMOTER MASS AND CO₂ FLOW RATE ON THE CONVERSION OF CO₂ TO METHANE OVER Ni/Al₂O₃

Annisa Septia Khairunisa, 2026, 56 Halaman, 15 Tabel, 6 Gambar, 4 Lampiran

Global CO₂ emissions reached 36.8 billion tons in 2022, making it the primary contributor to the greenhouse effect. One of the innovations developed to address this issue is the conversion of CO₂ into methane (CH₄) through the methanation process using a Catalytic Batch Reactor. This study aims to convert CO₂ into methane (CH₄) via the methanation process using a Ni/Al₂O₃ catalyst with variations in Zn promoter mass (5; 5.5; 10; 10.5; 15 grams) and CO₂ flow rate (0.1; 0.05; 0.02 L/min). The process was carried out at a temperature of 200°C, pressure of 1 bar, for 60 minutes in a catalytic batch reactor with 4M NaOH solution as the absorbent. The product gas was analyzed using a Multi Gas Detector Analyzer. The results showed that increasing the Zn mass up to 15 grams increased the highest CH₄ concentration to 51.23% at a flow rate of 0.05 L/min, while reducing residual H₂ from 1.65% to 1.36%. CO₂ conversion increased from 45.18% to 53.85% at the same flow rate. The flow rate of 0.05 L/min proved to be optimal as it provided the most ideal contact time. The optimal operating conditions were achieved at a Zn mass of 15 grams and a CO₂ flow rate of 0.05 L/min, yielding: CH₄ 51.23%, residual CO₂ 46.15%, residual H₂ 1.36%, and the highest CO₂ conversion of 53.85%.

Keywords: methanation, Zn metal, CO₂ flow rate, Ni/Al₂O₃ catalyst, catalytic Batch Reactor