

INTISARI

Kalimantan Timur merupakan daerah di Indonesia sebagai sumber penghasil batubara lignit terbesar. Batubara lignit memiliki potensi sebagai penghasil gas CO untuk bahan industri petrokimia lain seperti metanol. Gas CO dapat dihasilkan dengan proses gasifikasi batubara dengan menggunakan gas CO₂. Serbuk nikel karbonat (NiCO₃) digunakan sebagai katalisator dengan penggunaan sebesar 2% massa. Tujuan dari penelitian ini untuk mempelajari pengaruh penambahan NiCO₃ dalam gasifikasi arang batubara lignit terhadap konversi, laju reaksi dan reaktivitas arang batubara dalam gasifikasi; mendapatkan informasi kinetika dan perilaku katalitik dari penambahan NiCO₃ dalam gasifikasi arang batubara lignit Kalimantan Timur; dan mendapatkan data potensi proses gasifikasi arang batubara lignit untuk mereduksi gas CO₂ dan menghasilkan gas CO. Gasifikasi dilakukan terhadap arang batubara hasil pirolisis dengan ukuran 5 mm (-3,5 + 5 mesh) pada suhu 700°C, 800°C, dan 900°C selama 120 menit. Sampel gas hasil diambil setiap 20 menit untuk dianalisis kandungannya dengan *Gas Chromatography* (GC). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan nikel karbonat sebagai katalisator arang batubara lignit mampu meningkatkan konversi, laju reaksi, dan reaktivitas. Peningkatan konversi, reaktivitas, laju reaksi terbesar terjadi pada suhu 900°C sebesar 4,4%, 10,12%, dan 14,13%. Peningkatan persentase pengurangan massa reaktan gas CO₂ dan produksi gas CO akibat penggunaan nikel karbonat sebagai katalisator yaitu 3,2% massa dan 10,36% massa. Model kinetika reaksi gasifikasi didekati dengan menggunakan model Homogen, *Shrinking Unreacted Core Model* (SUCM), dan *Random Pore Model* (RPM). Hasil evaluasi model kinetika reaksi menunjukkan bahwa model *Shrinking Unreacted Core Model* (SUCM) merupakan model yang paling mendekati hasil percobaan dengan mempertimbangkan nilai SSE, *error*, dan fisik arang batubara hasil gasifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi karbon dari arang batubara dengan gas CO₂ lebih banyak terjadi di permukaan luar partikel arang.

Kata kunci : gasifikasi, batubara, NiCO₃, kinetika

ABSTRACT

Kalimantan Timur is an area in Indonesia that has the largest source of lignite coal. Lignite coal is potential to produce CO gas as raw material for petrochemical industries such as methanol. CO gas can be produced by coal gasification with CO₂ gas. The powder of nickel carbonate (NiCO₃) is used as a catalyst in this experiment with 2 %w of catalyst usage. The purpose of this experiment are : to study the effect of NiCO₃ addition in lignite char gasification to the conversion, reaction rate, and reactivity; to obtain kinetic information and catalytic behaviour of NiCO₃ addition in the gasification of Kalimantan Timur lignite char; and to obtain potential data from lignite char gasification process to reduce CO₂ gas and produce CO gas. Gasification of pyrolyzed coal was conducted at a temperature of 700°C, 800°C, and 900°C for 120 minute with a particle size of 5 mm (-3.5 + 5 mesh). Gas sample was taken every 20 minutes and analyzed its composition with Gas Chromatography (GC). The results show that the use of nickel carbonate as catalyst lignite coals can increase conversion, the reaction rate, and reactivity. The biggest increasing of conversion, reactivity, reaction rate occurs at a temperature of 900°C which are 4.4%, 10.12%, and 14.13%. Increased percentage of mass reduction of CO₂ reactant and production of CO gas due to the use of nickel carbonate as catalyst is 3.2% and 10.36% of the mass. The reaction kinetic models use Homogeneous models, Shrinking Unreacted Core Model (SUCM), and Random Pore Model (RPM). The results of the evaluation of the reaction kinetics model showed that Shrinking Unreacted Core Model (SUCM) fits best to the experimental results by considering the value of SSE, error, and observation of the physical appearance of coal char after gasification. It shows that the reaction of carbon from coal char with CO₂ taking place at the outer surface of coal char.

Keyword: *gasification, coal, NiCO₃, kinetic*