

INTISARI

Biogas adalah sumber energi terbarukan yang sedang banyak dikembangkan. Komponen utama penyusun biogas adalah metana dengan karbon dioksida (CO₂) sebagai pengotor terbesar. Kualitas biogas dipengaruhi oleh kadar CO₂, semakin rendah kadar CO₂ maka semakin tinggi kualitas biogas. Upaya untuk menurunkan kadar CO₂ salah satunya adalah dengan proses absorpsi. Pemilihan bahan penyerap (absorben) dan parameter operasi yang tepat menjadi faktor penting dalam absorpsi CO₂. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari parameter perancangan proses absorpsi gas CO₂ dengan gliserol sebagai penyerap yang dinyatakan dengan nilai koefisien transfer massa antar fase (K_La) dan nilai konstanta Henry (H).

Pada penelitian ini dilakukan proses absorpsi secara *semibatch* pada kolom gelembung berdiameter 6 cm dengan tinggi 20 cm. *Mixed gas* (CO₂ 40 % dan N₂ 60%) digelembungkan ke dalam gliserol 96% yang berada di dalam kolom absorpsi. Konsentrasi gas CO₂ dalam aliran *mixed gas* masuk dan keluar kolom dianalisis menggunakan GC (*Gas Chromatograph*). Variabel dalam penelitian ini adalah kecepatan superfisial *mixed gas* (v_s) sebesar 0,0056 m/s; 0,0062 m/s dan 0,0073 m/s serta suhu absorpsi 293 K; 313 K dan 333 K.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gliserol dapat menyerap gas CO₂ sebesar 1,5 mol_{CO₂}/L_{gliserol}. Suhu yang lebih rendah dan kecepatan superfisial gas yang lebih tinggi mampu meningkatkan kecepatan dan jumlah gas CO₂ yang terabsorpsi. Nilai konstanta H pada berbagai suhu berturut turut sebesar 0,0165; 0,0289; 0,0340 dan hubungan antara nilai H terhadap suhu ditunjukkan dengan persamaan $\ln H = 16,289 - (2278)/T$. Nilai K_La pada berbagai kecepatan superfisial gas berturut-turut sebesar 0,102; 0,108; 0,133 dan hubungan antara nilai K_La terhadap kecepatan superfisial gas dalam bentuk bilangan Reynold (Re) dinyatakan dengan persamaan $Sh_L = 2 + 0,0187 Re^{0,779} Sc^{0,546} (d_p \cdot g^{1/3} / D^{2/3})$.

Kata kunci : biogas, absorpsi CO₂, gliserol, koefisien transfer massa, konstanta henry

ABSTRACT

Biogas is renewable energy source that has been developed recently. Methane is the main component of biogas with carbon dioxide (CO₂) as the highest impurities. The quality of biogas is depend on the CO₂ content, the lower CO₂ levels, the higher biogas quality. Absorption is one of the method to reduce CO₂ level. The selection of absorbent material and appropriate operating parameters are important factors in the CO₂ absorption from biogas. This research aimed to find out the design parameters for CO₂ absorption by using glycerol that represented by the overall mass transfer coefficient (K_La) and Henry constant (H).

This research was conducted in semi-batch bubble column with the diameter of 6 cm and a height of 20 cm. Mixed gas (40% CO₂ and 60% N₂) was contacted with 96% glycerol in a bubble column. The concentration of CO₂ in the feed gas inlet and outlet columns were analyzed by GC (Gas Chromatograph). The variables observed in this research were superficial gas velocity at 0.0056 m/s; 0.0062 m/s; 0.0073 m/s, and temperatures at 293 K; 313 K; 333 K.

The results showed that CO₂ absorption capacity of glycerol is 1,5 mol/L. Higher superficial gas velocity and lower temperature increased the rate of absorption process and the amount of absorbed CO₂. Henry constant values (H) at various temperatures were found about 0.0165; 0.0289; 0.0340 respectively and the relationship between H value and the temperature indicated by the equation $\ln H = 16,289 - (2278)/T$. The overall mass transfer coefficient value (K_La) at various were at 0.102; 0.108; 0.133 respectively and the relationship between K_La value and the superficial velocity expressed by the Reynold number (Re) was describe by $Sh_L = 2 + 0,0187 Re^{0,779} Sc^{0,546} (d_p \cdot g^{1/3} / D^{2/3})$.

Keywords: biogas; CO₂ absorption; glycerol; henry constant; mass transfer coefficients;