

Absorpsi CO₂ ke dalam air dan larutan NaOH 0,01M melalui kontaktor membran serat berogga diameter serat 2,77 mm = CO₂ absorption into water and 0.01M NaOH solution through hollow fiber membrane contactor: diameter of fiber 2.7 mm

Subihi Eka Prasetya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247544&lokasi=lokal>

Abstrak

Karbon dioksida merupakan gas asam yang dapat menyebabkan korosi pada sistem perpipaan dan mengurangi nilai bakar (heating value) pada gas alam sehingga memerlukan penanganan untuk proses pemisahannya. Teknologi membran menjadi proses yang menjanjikan, terutama di industri minyak dan gas bumi. Salah satu metodenya adalah dengan proses absorpsi melalui kontaktor gas-cair. Penggunaan kolom absorpsi konvensional untuk proses pemisahan CO₂; cukup merugikan karena sering menimbulkan masalah dan tidak hemat tempat dan energi. Pembelajaran dan percobaan pada teknologi membran telah banyak dilakukan oleh para peneliti untuk mencapai kondisi yang paling efektif, efisien dan hemat tempat. Salah satunya adalah dengan menggunakan kontaktor membran serat berogga. Pada penelitian ini, pembelajaran dipusatkan pada evaluasi perpindahan massa dan hidrodinamika yang terjadi pada proses absorpsi CO₂ oleh pelarut air dan larutan NaOH 0,01M dengan melihat pengaruh variasi jumlah serat sebanyak 10, 15 dan 20 serat membran polipropilen. Selain itu juga dilakukan variasi laju alir pelarut sebesar 100-350 L/jam di dalam modul. Modul berbentuk selongsong-tabung dengan umpan pelarut mengalir di sisi selongsong sedangkan gas CO₂ murni mengalir di dalam serat dengan berlawanan arah. Efektifitas perpindahan massa yang dihasilkan jauh lebih tinggi dengan menggunakan NaOH. Fluks yang dihasilkan mencapai $5,45 \times 10^{-3}$ mol/m²s, 121.458 kali lebih besar dibandingkan air yang hanya mencapai $4,49 \times 10^{-8}$ mol/m²s. Peningkatan laju alir dapat meningkatkan koefisien perpindahan massa sehingga fluks yang dihasilkan lebih tinggi, namun peningkatan jumlah serat dapat menurunkan koefisien perpindahan massa akibat adanya faktor kekosongan dan geometri membran. Peningkatan laju alir menyebabkan perubahan tekanan meningkat, namun bilangan Reynolds juga meningkat sedangkan faktor friksi yang dihasilkan akan menurun. Selain itu, peningkatan jumlah serat akan meningkatkan perubahan tekanan akibat meningkatnya friksi pada dinding membran.

Carbon dioxide characterized as acid gas, causing corrosion on the piping system and reducing the heating value of natural gas. Membrane technology becomes a promising process of the CO₂ removal especially in the oil and gas industry. One of the methods is absorption using a gas-liquid contactor. It is true that conventional process of absorption tower for CO₂ removal has several problems regarding the process and also need a large of space and energy. Research and study of membrane technology have been done lately to achieve the best efficient, effective, and saving space and energy condition. Hollow fiber membrane contactor is the alternative choice regarding that needs. The research focused on the evaluation of mass transfer and hydrodynamic in the CO₂ absorption process into water and NaOH dilute solution with vary the amount of polypropylene fiber (10, 15, 20 fibers). The flow rate also varied 100-350 liter/hour in the Shell and tube module. Liquid stream enter the Shell side from the bottom of module and gas stream made a counter current flow against the liquid. Mass transfer effectiveness of NaOH found higher than water. The flux reached 5.45×10^{-3} mol/m²s which is 121458 times higher than water's flux which is 4.9×10^{-8}

mol/m²s. The high of liquid flow rate can successfully increase the overall mass transfer coefficient. Otherwise, addition of fiber will reduce the overall mass transfer coefficient affected by void fraction and membrane geometry. In hydrodynamic, the addition of liquid flow rate results high pressure drop. However it will make the Reynolds number higher so that the friction factor can be low. Besides that, the addition of fiber can increase the pressure drop caused by the high friction on the membrane's surface.