Pemisahan oksigen terlarut dari air melalui kontaktor membran serat berlubang dengan variasi jumlah serat, konfigurasi modul dan temperatur air umpan

Peter, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247483&lokasi=lokal>

Abstrak

Kontaktor membran serat berlubang adalah suatu peralatan kontak dan filtrasi yang memungkinkan terjadinya perpindahan massa untuk sistem gas-cair tanpa dispersi antara satu fasa dengan fasa lainnya. Kontaktor membran serat berlubang telah banyak digunakan sebagai peralatan kontak karena memberikan luas permukaan yang tinggi pada volume peralatan yang kecil. Sebagai kontaktor gas-cair, tidak seperti halnya pada aplikasi proses membran konvensional seperti mikrofiltrasi, ultrafiltrasi dan osmosa balik, gaya penggerak bagi terjadinya proses pemisahan adalah gradien konsentrasi bukannya gradien tekanan. Dengan demikian hanya diperlukan perbedaan tekanan yang kecil di sepanjang membran untuk menjamin bahwa interfasa gas-cair tetap berada pada pori-pori membran.

Studi ini menggunakan kontaktor membran serat berlubang untuk memisahkan oksigen terlarut dari air melalui proses vakum. Serat yang digunakan adalah MEMCOR CMF-S S10T dari MEMCOR Australia berukuran 650 μ m diameter luarnya, 130 μ m tebal dindingnya dan 0,2 μ m ukuran nominal pori membrannya. Ada 3 kontaktor membran yang digunakan dalam penelitian ini dengan jumlah serat bervariasi yaitu 19, 28 dan 38 buah.

Dalam eksperimen kecepatan air divariasikan dari 38 hingga 79 cm/detik, memberikan variasi pada bilangan Reynolds aliran dari sekitar 2300 hingga 7000. Koefisien perpindahan massa yang diperoleh berdasarkan hasil eksperimen berkisar antara 0,006 hingga 0,015 cm/detik. Berdasarkan hasil eksperimen terlihat bahwa koefisien perpindahan massa yang terjadi di dalam kontaktor turun dengan naiknya fraksi kepadatan membran di dalam kontaktor pada laju alir linier air yang sama dan naiknya temperatur pemanasan awal pada air umpan. Korelasi perpindahan massa dapat dinyatakan dalam persamaan $sh = (-1,9261 Re^{0,67} Sc^{0,33} + 0,2695)$ yang mengindikasikan bahwa perpindahan massa yang terjadi berada pada daerah turbulen. Hal ini juga didukung dalam studi hidrodinamika dimana penurunan tekanan di dalam kontaktor merefleksikan bahwa aliran fluida yang terjadi di selongsong kontaktor juga berada dalam daerah turbulen. Selain itu pengaruh konfigurasi modul juga menunjukkan bahwa modul membran ujung bebas (dinamis) memberikan performansi perpindahan massa yang lebih baik daripada modul membran ujung terikat (statis). Peninjauan yang lain menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur air umpan di dalam reservoir, maka nilai koefisien perpindahan massanya cenderung menurun. Studi hidrodinamika menunjukkan bahwa nilai faktor friksi aliran air di dalam kontaktor lebih besar 1,86 hingga 6,82 kali daripada nilai faktor friksi teoritis yang dikarenakan adanya gesekan tambahan antara air dengan serat selain antara air dengan dinding kontaktor.