

Process design using forward osmosis membrane separation for fuel grade ethanol production = Perancangan proses separasi menggunakan forward osmosis untuk bahan bakar minyak berbasis etanol

Muhammad Arsyandi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20453063&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRACT

Demand for sustainable and clean energy carriers had increased since the world acknowledged climate change caused by anthropogenic carbon emissions as a serious issue. Fuel grade ethanol made from sugarcane or corn is a biofuel that has been placed as one renewable energy source. Despite the maturity of the ethanol production process, it is energy intensive and researchers are always looking for new options. Forward Osmosis (FO) is a membrane based separation technique that is popular in many water mixture research papers, which recently proposed for ethanol production. However, these papers have only looked at membrane materials and minimal research exists into the feasibility of incorporating FO technology into continuous production. Working from a laboratory scale data in FO research paper, mathematical models could be constructed to design certain parameters for industrial scale FO. These were implemented in Aspen-Plus simulation. Commercial Cellulose Triacetate (CTA) membranes were concluded to be not feasible due to the comparatively low ethanol rejection, which leads to high losses. Nonetheless, building on these results, certain parameters were manipulated to produce theoretical membranes, which help to visualize FO oriented process design, an economical comparison analysis with the current distillation technology and research targets for membrane performance properties.

ABSTRACT

Kebutuhan akan energi bersih dan berkelanjutan meningkat semenjak dunia mengakui bahwa perubahan iklim yang disebabkan oleh emisi karbon-antropogenik merupakan masalah yang serius. Bahan bakar minyak berbasis etanol yang terbuat dari tebu dan jagung digunakan sebagai sumber energi berkelanjutan. Kendati produksi etanol yang umum, yaitu dengan metode distilasi, sudah mencapai pada tahap kematangannya, proses tersebut masih mengonsumsi energi yang tinggi. Hal tersebut membuat peneliti mencari opsi baru untuk proses produksi tersebut. Membran Forward Osmosis (FO), membran separasi yang umum digunakan dalam riset untuk memisahkan campuran berbasis air, diusulkan untuk memisahkan campuran berbasis etanol. Namun, tingkat riset yang telah dilakukan untuk separasi etanol masih minim dan belum dapat diimplementasikan pada skala industri yang bersifat kontinu. Model matematika yang berasal dari hasil laboratorium kemudian dibentuk untuk merancang proses dari berbagai parameter berskala industri. Model tersebut kemudian diimplementasikan pada program simulasi Aspen-Plus. Berdasarkan hasil simulasi percobaan, membran komersil Cellulose Triacetate (CTA) dinyatakan tidak layak untuk digunakan karena tingginya jumlah etanol yang terbuang. Maka dari itu, beberapa parameter membran telah dimanipulasi untuk menghasilkan membran teoritis untuk digunakan dalam perancangan proses berorientasi FO secara umum, menganalisa perbandingan secara ekonomi dengan proses distilasi, dan menentukan target riset

untuk parameter optimum pada membran di masa depan.