

PEFORMA DAN *FOULING* DARI *FORWARD OSMOSIS* SELAMA MENGKONSENTRASI AIR KELAPA

INTISARI

Oleh:

NABILAH MELIYANI

16/395522/TP/11571

Memenuhi tingginya permintaan akan produk kelapa menjadi tantangan karena fakta bahwa kelapa adalah buah musiman, dan karenanya sulit untuk memasok kelapa sepanjang tahun, terutama ketika permintaan sedang tinggi. Mengkonsentrasi air kelapa adalah salah satu cara untuk memenuhi permintaan yang tinggi. Salah satu proses membran, *forward osmosis* (FO), telah diakui sebagai alternatif potensial untuk proses konsentrasi termal dalam makanan cair karena kemampuannya beroperasi dalam suhu ruang. Proses konsentrasi melalui osmosis ke depan memiliki beberapa keunggulan luar biasa; untuk mengurangi volume tanpa degradasi nutrisi, mengurangi biaya penyimpanan dalam keadaan beku dan biaya transportasi. Perbedaan tekanan osmotik antara dua larutan yang mengalir pada sisi yang berlawanan dari membran permeabel digunakan sebagai satu-satunya kekuatan pendorong dalam proses tersebut. Namun, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi dalam teknologi ini untuk keberhasilan implementasi secara komersial. Pengaruh kondisi proses pada performa osmosis ke depan selama mengkonsentrasi air kelapa, protokol pembersihan, dan kualitas dari produk diselidiki. Dalam penelitian ini, air kelapa dipekatkan menggunakan membran lembaran datar sesulosa triasetat (CTA) FO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses konsentrasi dapat ditingkatkan secara signifikan dengan memilih larutan dengan efisiensi yang tinggi, meningkatkan konsentrasi larutan penarik, meningkatkan kecepatan lintas aliran, dan memasukkan *spacer* dalam saluran umpan ($p < 0.05$). Membran yang kotor dapat dipulihkan hingga 100% dengan menggunakan kombinasi pembersihan osmotik dan kimia menggunakan 0,1% EDTA. Setelah proses berjalan selama 12 jam, air kelapa dapat terkonsentrasi sekitar 3,9 kali lipat dan volumenya berhasil dikurangi 3 kali lipat. Studi ini memiliki signifikansi praktis untuk penerapan FO dalam mengkonsentrasi air kelapa dan makanan cair lainnya yang memiliki viskositas rendah.

Kata kunci: osmosis ke depan, performa osmosis ke depan, faktor pengotoran, konsentrasi, air kelapa

Pembimbing: Dr. Ir. Chusnul Hidayat, Assoc. Prof. Dr. Wirote Youravong

PERFORMANCE AND FOULING OF FORWARD OSMOSIS DURING CONCENTRATION OF COCONUT WATER

ABSTRACT

By:

NABILAH MELIYANI

16/395522/TP/11571

Fulfilling high demand of coconut products becomes quite a challenge due to the fact that coconut is a seasonal fruit, and therefore it is difficult supplying coconut throughout the year, especially when demand is high. Concentrate coconut water is one of the ways to fulfill demand in high season. One of the membrane processes, forward osmosis (FO), has been acknowledged as a potential alternative to the thermal concentration process in liquid food due to its ability to operate with low temperature. Concentration process through FO displays several remarkable advantages; to reduce volume without degradation of its nutrient, as well as frozen cost and transportation cost. The osmotic pressure difference between two solutions that flow on an opposing side of a permeable membrane was used as the only driving force of the process. However, this technology faces several challenges that it needs to be overcome for successful commercial implementation. The effect of process condition on FO performance during concentration of coconut water, cleaning protocol, and product quality were investigated. In this study, coconut water was concentrated using a cellulose triacetate (CTA) FO flat sheet membrane. The results of this study suggested that the concentration process could be significantly enhanced by selecting high efficiency of draw solution, improving draw solution concentration, increasing cross-flow velocity, and inserting a spacer in the feed channel ($p < 0.05$). The fouled membrane could be recovered up to 100% by using combination osmotic backwashing and chemical cleaning with 0.1% EDTA. Within the 12 h running test, coconut water could be concentrated by about 3.9 folds and successfully reduced by 3 times of volume. This study has practical significance for the application of FO in the concentration of coconut water and other liquid foods with low viscosity.

Keywords: forward osmosis, FO performance, fouling, concentration, coconut water

Advisors: Dr. Ir. Chusnul Hidayat, Assoc. Prof. Dr. Wirote Youravong