

## ABSTRAK

Metode ekstraksi soxhlet merupakan teknik yang banyak digunakan untuk memperoleh senyawa fitokimia dari biomassa atau bahan alami. Sebelum sistem pendingin diterapkan, proses kondensasi pada soxhlet biasanya masih menggunakan es batu sebagai pendingin pasif, yang tidak efisien untuk proses berulang dan jangka panjang. Kebutuhan akan sistem pendingin yang lebih stabil dan berkelanjutan mendorong perancangan alat yang mampu mengkondensasikan uap pelarut secara kontinu, dengan desain yang terpadu, hemat energi, biaya rendah, dan mudah dirawat sesuai kebutuhan laboratorium. Dalam tugas akhir ini, dirancang dan direalisasikan sistem pendingin berbasis Heat Exchanger (HX) untuk mendukung proses kondensasi pelarut etanol dalam Soxhlet.

Analisis kinerja sistem dilakukan melalui dua pendekatan: menggunakan elemen heater sebagai pra-implementasi dan implementasi langsung dengan soxhlet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja paling optimal pada laju aliran 2,75 LPM yang diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan. Pada pengujian dengan heater, efektivitas pendinginan maksimum mencapai 55% dengan nilai *Coefficient of Performance* (COP) maksimum sebesar 7,68. Sementara itu, pada pengujian dengan soxhlet, efektivitas meningkat dari 65% di 2 LPM menjadi 81% pada 2,75 LPM, dan *Specific Energy Consumption* (SEC) menurun dari 0,131 kWh/L menjadi 0,095 kWh/L, disertai penghematan biaya listrik per liter sebesar  $\pm 27,5\%$ . Sehingga dari hasil pengujian yang sudah diuji, pada laju aliran volume 2,75 LPM terbukti dapat mempercepat waktu kondensasi, meningkatkan efisiensi energi, dan menjadi solusi yang layak digunakan sebagai alternatif pendingin soxhlet di lingkungan laboratorium.

Kata kunci : Soxhlet, Kondensasi, Sistem Pendingin, Heat Exchanger, Efektivitas, COP, SEC