

## ABSTRAK

Kebutuhan energi terbarukan semakin meingkat seiring perkembangan zaman dan penipisan cadangan minyak bumi, sehingga diperlukan sumber bahan bakar alternatif salah satunya adalah biodiesel. Salah satu bahan baku yang dapat diolah menjadi biodiesel adalah Palm Fatty Acid Disitillate (PFAD) yang merupakan residu dari proses pemurnian crude palm oil (CPO) dengan kandungan asam lemak bebas (ALB) yang tinggi. Didalam penelitian ini PFAD dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai ekonomis dan sebagai sumber energi terbarukan dengan cara mengolahnya menjadi biodiesel melalui reaksi esterifikasi. Reaksi berlangsung dalam reaktor semi-kontinu menggunakan katalis amberlite yang merupakan resin penukar ion. Konsentrasi katalis yang digunakan yaitu sebesar 8% pada suhu 115°C dengan waktu esterifikasi 3,5 jam. Laju konversi dihitung melalui analisa perubahan bilangan asam setiap 30 menit. Variasi yang dilakukan meliputi kecepatan laju aliran metanol (1ml/menit, 2ml/menit, dan 3ml/menit) serta penggunaan berulang katalis pada kecepatan laju aliran metanol optimum sebanyak 3 kali. Pada variasi kecepatan laju aliran metanol hasil optimum diperoleh pada kecepatan laju alir 2ml/menit dengan hasil konversi tertinggi yaitu sebesar 99,86% dengan bilangan asam 0,29 mgKOH/g. Sementara itu pada penggunaan berulang terlihat bahwa katalis mengalami fenomena deaktivasi yang berimbas pada penurunan hasil konversi meskipun tidak signifikan. Beberapa fenomena deaktivasi yang berhasil diamati diantaranya penurunan luas permukaan dan pori, terjadinya penurunan situs aktif, peningkatan laju dekomposisi dan adanya pengaruh reaksi terhadap penurunan stabilitas termal katalis. Secara keseluruhan produk akhir yang dihasilkan memenuhi standar mutu biodiesel Indonesia.

**Kata Kunci** : Amberlite, Biodiesel, Esterifikasi, PFAD

## ABSTRACT

The need for renewable energy is increasing along with the times and the depletion of petroleum reserves, so that alternative fuel sources are needed, one of which is biodiesel. One of the raw materials that can be processed into biodiesel is Palm Fatty Acid Distillate (PFAD), which is a residue from the refining process of crude palm oil (CPO) with a high free fatty acid (FFA) content. In this research, PFAD is utilized to become a product that has economic value and as a renewable energy source by processing it into biodiesel through an esterification reaction. The reaction takes place in a semi-continuous reactor using an amberlyst catalyst which is an ion exchange resin. The concentration of the catalyst used is 8% at 115°C with an esterification time of 3.5 hours. The conversion rate was calculated by analyzing the change in acid number every 30 minutes. Variations carried out included the speed of the methanol flow rate (1 ml/minute, 2 ml/minute, and 3 ml/minute) and the repeated use of the catalyst at the optimum methanol flow rate for 3 times. In the variation of the flow rate of methanol the optimum results were obtained at a flow rate of 2 ml/minute with the highest conversion yield of 99.86% with an acid number of 0.29 mgKOH/g. Meanwhile, repeated use shows that the catalyst experiences a deactivation phenomenon which results in a decrease in the conversion yield, although it is not significant. Some of the deactivation phenomena that have been observed include a decrease in surface and pore area, a decrease in active sites, an increase in the rate of decomposition and the effect of the reaction on a decrease in the thermal stability of the catalyst. Overall the final product produced meets Indonesian biodiesel quality standards.

**Keywords :** Amberlite, Biodiesel, Esterification, PFAD