

PEMBUATAN BIODIESEL DARI BIJI NYAMPLUNG
(The Manufacture of Biodiesel from Nyamplung Seed)

Oleh/By :

R. Sudradjat, Sahirman & D. Setiawan

ABSTRACT

The aim of this experiment is to produce biodiesel using nyamplung (*Callophyllum inophyllum* Linn) that could meet the SNI standard of biodiesel. Nyamplung is a low grade raw material for making biodiesel due to its high free fatty acid (FFA 29%). During transesterification reaction FFA is converted into soap and able to reduce biodiesel yield of about 30%. So, the most important step in this experiment is to reduce the FFA content down to about 2% in order to accelerate transesterification reaction properly. This experiment consists of pretreatment, degumming, esterification followed by transesterification reaction. Esterification process aims to find the optimum of methanol-FFA mol ratio, HCl percentage and reaction temperature. Esterification temperature used was 40, 50, 60 and 80°C, mol ratio of methanol-HCl are 0 : 1 until 50 : 1, which consists of 11 variable levels, while HCl percentage consists of 7 level starting from 0 to 18%. Optimization analysis for esterification used surface response method according to Montgomery (1991) and Box (1978). The results shown that optimum esterification process obtained at temperature of 60°C, HCl of 6 percent and methanol-FFA mol ratio of 20 : 1, reaction time 1 hour and rotating speed 400 rpm. At this condition the FFA was reduced from 28.7% to 4.7%. Biodiesel produced has not stable yet since acid number was around 0.6172 – 1.8403 mg KOH/gram, viscosity at 40°C is around 8.1 – 8.4 cp (8.67 – 8.99 cSt). Methyl ester of biodiesel comprised of methyl palmitate 17.29%, methyl stearate 23.55%, methyl oleate 36.67% and methyl linoleate 22.49%. Optimization using surface response method obtained reaction equation regression of the FFA in the end of esterification $(Y) = 14,6349 - 0,36339R - 0,309218K - 0,195846T + 0,00847999R^2 + 0,0279677K^2 + 0,00194431T^2 - 0,00352917RK - 6,19167E-04RT + 0,00224167KS$.

Key words : Nyamplung oil, free fatty acid, degumming, esterification, transesterification²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan biodiesel dengan bahan baku minyak nyamplung (*Callophyllum inophyllum* Linn) yang kualitasnya sesuai dengan persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI). Biji nyamplung umumnya berkualitas rendah karena kadar asam lemak bebasnya (FFA) tinggi, yaitu mencapai 29%. Pada proses transesterifikasi FFA akan diubah menjadi sabun/gel yang bisa mengurangi rendemen biodiesel sampai 30%. Oleh karena itu, salah satu tahapan penting dalam penelitian ini adalah menurunkan kadar FFA dari minyak nyamplung sampai sekitar 2% agar proses transesterifikasi dapat berlangsung dengan baik. Penelitian ini meliputi perlakuan pendahuluan dengan proses degumming, proses esterifikasi dan proses transesterifikasi. Optimasi proses esterifikasi dilakukan dengan mencari kondisi optimum penggunaan rasio mol metanol-FFA, persen asam klorida sebagai katalis dan suhu esterifikasi. Suhu esterifikasi yang digunakan adalah 40, 50, 60 dan 80°C, rasio mol metanol yang digunakan adalah 0 : 1 – 50 : 1 yang terbagi menjadi 11 taraf percobaan dan konsentrasi katalis HCl teknis yang digunakan adalah 0 - 18% yang terbagi menjadi 7 taraf percobaan. Optimasi proses esterifikasi dilakukan dengan menggunakan metode permukaan respon (Montgomery, 1991 dan Box, 1978). Hasil penelitian menunjukkan proses esterifikasi minyak nyamplung yang optimum diperoleh pada suhu 60°C, asam klorida 6% dan rasio mol metanol-FFA 20 : 1, lama reaksi 1 jam dengan kecepatan pengadukan 400 rpm. Pada kondisi tersebut dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas dari 28,7% menjadi 4,7%. Biodiesel yang dihasilkan mempunyai kualitas yang belum stabil dengan bilangan asam berkisar antara 0,6172 - 1,8403 mg KOH/gram dan

viskositas pada suhu 40o C adalah 8,1 – 8,4 cp (8,67 - 8,99 cSt). Komposisi metil ester biodiesel tersebut adalah metil palmitat 17,29%, metil stearat 23,55%, metil oleat 36,67% dan metil linoleat 22,49%. Optimasi dengan metode respon permukaan menghasilkan model persamaan reaksi = Kadar FFA akhir esterifikasi (Y) = 14,6349 - 0,36339R - 0,309218K - 0,195846T + 0,00847999R² + 0,0279677K² + 0,00194431T² - 0,00352917RK - 6,19167E-04RT + 0,00224167KS.

Kata kunci : Minyak nyamplung, asam lemak bebas, degumming, esterifikasi, transesterifikasi