

ABSTRAK

ANALISIS TEGANGAN TEMBUS DAN VISKOSITAS METIL ESTER MINYAK SAWIT DENGAN PENAMBAHAN *BUTYLATED HYDROXYANISOLE* (BHA) DAN *BUTYLATED HYDROXYTOLUENE* (BHT) SEBAGAI ALTERNATIF ISOLASI MINYAK TRANSFORMATOR

Oleh

RIJAL MAHMUD WAHYUDI

Minyak isolasi memiliki peranan penting dalam peralatan listrik seperti transformator. Umumnya, minyak isolasi transformator yang digunakan berbahan dasar minyak mineral dimana tidak dapat diperbaharui dan kesertiadaannya yang terbatas. Sehingga dibutuhkan alternatif lain untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menggunakan minyak nabati kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan mengubah minyak sawit mentah (*crude palm oil*) menjadi minyak metil ester. Konversi minyak sawit mentah menjadi metil ester dilakukan dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi. Proses esterifikasi menggunakan katalis asam H_2SO_4 pada suhu $60^\circ C$ dengan perbandingan mol minyak dan methanol sebesar 1 : 6 dan katalis H_2SO_4 1%. Sedangkan proses transesterifikasi menggunakan katalis basa KOH pada suhu $60^\circ C$ dengan perbandingan mol minyak dan methanol sebesar 1 : 20 dan katalis KOH 1%. Kemudian metode yang digunakan yaitu dengan menambahkan zat aditif *butylated hydroxyanisole* dan *butylated hydroxytoluene* pada metil ester minyak sawit. Dalam menguji kelayakan metil ester minyak sawit sebagai minyak isolasi maka dilakukan pengujian tegangan tembus dan viskositas. Hasil pengujian menunjukkan nilai viskositas yang telah memenuhi standar SPLN 49 – 91 : 1982 dimana nilai viskositas ≤ 12 cSt pada suhu $40^\circ C$, yaitu sebesar 5,32 cSt dan 5,44 cSt pada konsentrasi BHA dan sebesar 5,44 cSt dan 5,56 cSt pada konsentrasi BHT. Lalu tegangan tembus terbaik yang didapat adalah pada konsentrasi BHA 5 gr yaitu sebesar 37,4 kV, dimana telah memenuhi SPLN 49 – 91 : 1982 yaitu sebesar ≥ 30 kV. Hal ini menunjukkan minyak metil ester minyak sawit dengan penambahan *butylated hydroxyanisole* dan *butylated hydroxytoluene* berpotensi untuk diolah sebagai minyak isolasi transformator, namun perlu penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan karakteristik sesuai standar minyak isolasi transformator.

Kata kunci : Minyak sawit mentah, minyak metil ester, esterifikasi, transesterifikasi.

ABSTRACT

ANALYSIS OF BREAKDOWN VOLTAGE AND VISCOSITY OF PALM OIL METHYL ESTERS WITH THE ADDITION OF BUTYLATED HYDROXYANISOLE (BHA) AND BUTYLATED HYDROXYTOLUENE (BHT) AS AN ALTERNATIVE TO TRANSFORMER OIL INSULATION

By

RIJAL MAHMUD WAHYUDI

The insulating oil has an important role in electrical equipment such as transformers. Generally, the transformer insulating oil used is based on mineral oil which cannot be renewed and its availability is limited. So another alternative is needed to overcome this problem, namely by using palm vegetable oil. This research aims to convert crude palm oil into methyl ester oil. The conversion of crude palm oil into methyl ester is done by esterification and transesterification process. The esterification process uses H₂SO₄ acid catalyst at 60°C with a mole ratio of oil and methanol of 1: 6 and 1% H₂SO₄ catalyst. While the transesterification process uses KOH base catalyst at 60°C with a mole ratio of oil and methanol of 1 : 20 and 1% KOH catalyst. Then the method used is by adding butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene additives to palm oil methyl esters. In testing the feasibility of palm oil methyl ester as an insulating oil, the breakdown voltage and viscosity were tested. The test results show that the viscosity value meets the SPLN 49-91 standard: 1982 where the viscosity value ≤ 12 cSt at 40°C, namely 5.32 cSt and 5.44 cSt at BHA concentration and 5.44 cSt and 5.56 cSt at BHT concentration. Then the best breakdown voltage obtained is at a concentration of BHA 5 gr which is 37.4 kV, which has met SPLN 49 - 91: 1982 which is ≥ 30 kV. This shows that palm oil methyl ester oil with the addition of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene has the potential to be processed as transformer insulation oil, but further research is needed to obtain characteristics according to transformer insulation oil standards.

Keyword : Crude palm oil, methyl ester oil, esterification, transesterification.