

ANALISIS PENGARUH KONDISI PERMUKAAN TERHADAP UNJUK KERJA ISOLATOR BIONANOKOMPOSIT 20 kV

TUGAS AKHIR

*Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Strata Satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*



Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2024

Judul	Analisis Pengaruh Kondisi Permukaan terhadap Unjuk Kerja Isolator Bionanokomposit 20 kV	Dariel Triwibawa
Program Studi	Teknik Elektro	1910952015
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
<p style="text-align: center;">Abstrak</p> <p>Penelitian ini membuat material bionanokomposit yang dapat digunakan sebagai bahan isolator 20 kV. Bahan yang digunakan yaitu LDPE dan karet alam. Salah satu cara meningkatkan sifat mekanik, termal, dan dielektrik dapat dilakukan dengan cara penambahan <i>nanofiller</i> berupa silika dan alumina pada bionanokomposit. Bahan isolator bionanokomposit 20 kV dibuat dengan pencampuran LDPE dan karet alam. Setelah itu dicampurkan nanoalumina dan nanosilika dengan konsentrasi 1,5%, 3%, 4,5%, dan 6%. Selanjutnya dipanaskan lalu dicetak pada mesin <i>hotpress</i>. Bahan bionanokomposit yang dihasilkan dilakukan pengujian hidrofobisitas dan arus bocor dengan <i>surface tracking</i> yang divalidasi dengan uji XRD dan uji FTIR. Pengujian hidrofobisitas dilakukan dengan meneteskan air sebesar 50 μl pada sampel. Gambar tetesan air tersebut diambil menggunakan kamera dengan resolusi tinggi dan sudut kontak diukur dengan aplikasi imageJ. Pengujian lain yang dilakukan adalah pengujian <i>surface tracking</i>, arus bocor. Pada pengujian <i>surface tracking</i> dilakukan pengujian berbasis pada IEC 60587 dan diaplikasikan tegangan 4,5 kVrms ke setiap sampel selama 3,5 jam sementara itu aliran air dipertahankan 0,6 ml/menit. Selama penerapan tegangan, dilakukan pengukuran arus bocor menggunakan resistor 1 kΩ yang terhubung dengan fasa <i>grounding</i>. Data diamati setiap 10 menit data diolah dengan persamaan hukum <i>Ohm</i>. Hasil penelitian ini didapatkan nilai sudut kontak meningkat dan nilai arus bocor menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi <i>filler</i>. Hal ini sebanding dengan pengujian karakteristik XRD dan FTIR. Hasilnya adalah indeks kristalinitas menurun, serapan gugus fungsi C-H meningkat dan serapan gugus fungsi O-H (hidroksil) menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi <i>filler</i>, sehingga sifat dielektrik yang paling tinggi terdapat pada material dengan konsentrasi 6%.</p> <p>Kata Kunci : Isolator, Bionanokomposit, Hidrofobisitas, Arus Bocor, <i>Surface tracking</i>, XRD, FTIR.</p>		

Title	<i>Analysis of the Surface Condition Influence on the Performance of 20 kV Bionanocomposite Insulator</i>	<i>Dariel Triwibawa</i>
Mayor	<i>Electrical Engineering Department</i>	<i>1910952015</i>
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
<i>Abstract</i>		
<p><i>This research makes bionanocomposite materials that can be used as 20 kV insulator materials. The materials used are LDPE and natural rubber. One way to improve mechanical, thermal, and dielectric properties can be done by adding nanofillers in the form of silica and alumina to bionanocomposites. The 20 kV bionanocomposite insulator material is made by mixing LDPE and natural rubber. After that, nanoalumina and nanosilica are mixed with concentrations of 1.5%, 3%, 4.5%, and 6%. Then it is heated and then printed on a hotpress machine. The resulting bionanocomposite materials are tested for hydrophobicity and leakage current with surface tracking validated by XRD test and FTIR test. Hydrophobicity testing is performed by dripping 50 µl of water on the sample. The image of the water droplets was taken using a high-resolution camera and the contact angle was measured with the imageJ application. Another test carried out is surface tracking testing, leakage current. In surface tracking testing, tests were carried out based on IEC 60587 and applied a voltage of 4.5 kVrms to each sample for 3.5 hours while the water flow was maintained at 0.6 ml / minute. During voltage application, leakage current measurement is carried out using a 1 kΩ resistor connected to the grounding phase. Data is observed every 10 minutes and the data is processed with the equation of Ohm's law. The results of this study found that the contact angle value increased and the leakage current value decreased with the increase in filler concentration. This is comparable to testing the characteristics of XRD and FTIR. The result is that the crystallinity index decreases as the C-H group increases and the O-H (hydroxyl) group decreases with an increase in filler concentration. So that the highest dielectric properties are found in materials with a concentration of 6%.</i></p>		
<p><i>Keywords:</i> <i>Insulator, Bionanocomposite, Hydrophobicity, Leakage Current, Surface tracking, XRD, FTIR</i></p>		