

INTISARI

Resin epoksi merupakan bahan polimer thermosetting. Bahan resin epoksi ini telah dikembangkan dan digunakan sebagai isolator pada sistem tenaga listrik. Bahan ini memiliki beberapa kelebihan antara lain kekuatan dielektriknya tinggi, ringan, dapat dicampur dengan bahan aditif, dan penanganannya yang mudah jika dibandingkan dengan bahan isolasi porselen dan gelas yang telah digunakan secara luas. Selain beberapa kelebihan yang dimiliki oleh bahan resin epoksi, terdapat pula kelemahan yaitu sifat tolak airnya rendah, dan permukaannya sangat sensitif terhadap penuaan sehingga mudah mengalami degradasi pada saat ada aliran kontaminan di permukaannya.

Penelitian untuk meningkatkan kinerja bahan isolasi resin epoksi telah dilakukan oleh peneliti, sehingga diperoleh bahan isolasi resin epoksi yang memiliki sifat tolak air yang tinggi dan tahanan permukaan yang tinggi terhadap penuaan. Bahan isolasi resin epoksi dibuat (*vulcanized*) pada temperatur ruang, dengan komposisi terdiri dari bahan dasar resin epoksi DGEBA, bahan pengeras MPDA dengan perbandingan massa 1:1, bahan pengisi pasir silika 325 *mesh* yang dicampur *silicon rubber* (SiR) dengan variasi 10% (RTV₂₁), 20% (RTV₂₂), 30% (RTV₂₃), 40% (RTV₂₄) dan 50% (RTV₂₅). Penggunaan pasir silika dan *Silicon Rubber* (SiR) sebagai bahan pengisi berhasil meningkatkan sifat hidrofobik dan mampu meningkatkan nilai tahanan permukaan bahan.

Pendekatan yang digunakan untuk menganalisis degradasi permukaan yaitu dengan menggunakan studi eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan bahan dasar isolasi resin epoksi. Unjuk kerja isolator yang diamati adalah sudut kontak hidrofobik permukaan bahan, arus bocor, dan tahanan permukaan (*surface resistance*) sebelum dan sesudah dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan prosedur uji *Inclined Plane Tracking* sesuai standar IEC 60-587:1984 dengan menggunakan kontaminan *Ammonium Chloride* (NH₄Cl) yang dialirkan menggunakan pompa *peristaltic*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut kontak bahan isolasi resin epoksi meningkat dengan bertambahnya bahan pengisi pasir silika dan *silicon rubber*. Sudut kontak RTV₂₂ dan RTV₂₃ meningkat setelah terjadi penuaan. Hasil pengukuran tahanan permukaan bahan resin epoksi secara umum meningkat dengan bertambahnya bahan pengisi pasir silika dan *silicon rubber*. Tahanan permukaan bahan isolasi resin epoksi menurun setelah diuji dengan menggunakan prosedur uji *Inclined Plane Tracking*. Secara umum, semakin lama waktu pengujiannya, tahanan permukaan semakin menurun. Bahan RTV₂₃ mengalami penurunan tahanan permukaan paling kecil. Degradasi permukaan bahan isolasi resin epoksi berbahan pengisi pasir silika dan *silicon rubber* menunjukkan terjadi keretakan mikro di permukaan bahan. Hasil foto SEM menunjukkan bahwa pada komposisi pasir silika dan *silicon rubber* 30% diperoleh keretakan mikro yang tidak signifikan di permukaan bahan RTV₂₃. Hasil analisis spektroskopi FTIR pada setiap variasi komposisi bahan pengisi menunjukkan belum terjadi perubahan komposisi kimia pada bahan resin epoksi. Secara umum bahan RTV₂₃ mengalami degradasi paling minimum.

ABSTRACT

Epoxy resin is a thermosetting polymeric material. This material is very good for application of high or extra high voltage outdoor insulator in electrical power system. Epoxy resin polymeric insulating material has several advantages, i.e. high dielectric strength, light weight, high mechanical strength, easy to blend with additive, and easy maintenance if compared to that of porcelain and glass outdoor insulators which are commonly used especially in Indonesia. However, epoxy resin material also has several disadvantages, i.e. it has hydrophilic property, and the surface is very sensitive to aging so easily degraded when there is a flow of contaminants on its surface.

The research towards improving the performance of epoxy resin insulation materials were carried out, in order to obtain epoxy resin insulation materials which have high water repellent properties and high surface resistance to aging. Insulating materials was made at room temperature vulcanization, with material composition: Diglycidyl Ether Bisphenol A (DGEBA), Metaphenylene Diamine (MPDA) as hardener with massa ratio value of unity, and 325 mesh silica sand filler mixed with silicon rubber (SiR) with 10% (RTV₂₁), 20% (RTV₂₂), 30% (RTV₂₃), 40% (RTV₂₄) and 50% (RTV₂₅) variation. The usage of silica sand and Silicon Rubber (SIR) as filler was expected to provide hydrophobic properties and was able to increase the value of surface resistance of materials.

The approach was used to analyze the surface degradation by using experimental studies conducted in the laboratory using epoxy resin insulation base material. The performance of the insulator observed were contact angle of hydrophobic surface materials, leakage current, and the surface resistance before and after testing. Tests carried out using a test procedure Inclined Plane Tracking according to standards IEC 60-587: 1984 with the use of contaminants Ammonium Chloride (NH₄Cl) which was flowed using peristaltic pumps.

The results of experiment show that contact angle of epoxy resin insulation material increased as silica sand filler increases. RTV₂₂ and RTV₂₃ contact angle increased after aging. Surface resistance of epoxy resin insulation materials decreased after being tested using test procedures Inclined Plane Tracking. Materials RTV₂₃ has decreased surface resistance of most small. Surface degradation of epoxy resin filled by silicon rubber and Silica shows microscopic crack on the surface of the material. Scanning Electron Microscope (SEM) image shows that the composition of silicon rubber and silica 30% (RTV₂₃) was obtained a less significant microscopic crack on the surface. FTIR spectroscopy analysis show that the chemical composition changes on the test samples do not happen yet for each variation of silicon rubber and silica polymeric insulating material composition. In general, material RTV₂₃ has smallest degradation.