

## **ABSTRAK**

### **STUDI KOMPOSIT SERAT KELAPA DENGAN POLIMER KONDUKTIF SEBAGAI MATERIAL SISTEM PROTEKSI PETIR**

**Oleh**

**KIANGENG REKSA PATI**

Material komposit alami mulai diminati sebagai material alternatif dikarenakan lebih ramah lingkungan dan murah dalam proses pembuatan dibandingkan dengan komposit serat sintetis. Penelitian ini mengusulkan material yang terbuat dari komposit alami yaitu serat kelapa yang dilapisi polianilin (PANI) sebagai penguat dan resin epoksi dengan *filler Multi Walled Carbon Nanotube* (MWCNT). Tujuan dari pelapisan serat kelapa dengan polimer konduktif polianilin dan penggunaan MWCNT sebagai *filler* matriks polimer untuk meningkatkan konduktivitas komposit serat kelapa.

Penelitian ini membuat 3 sampel komposit serat kelapa dengan variasi berat serat kelapa terhadap epoksi resin. Dua sampel dibuat dari komposit serat kelapa dipolimerisasi dengan polianilin dan penggunaan *filler* MWCNT dengan persentase berat serat kelapa terhadap resin epoksi yaitu 5% (CF-PANI 5%/CNT) dan 10% (CF-PANI 10%/CNT). Satu sampel dibuat dari serat kelapa tanpa polimerisasi polianilin dan *filler* MWCNT dengan persentase serat kelapa 5% (CF 5%). Tiga sampel dibuat dalam bentuk kotak uji dengan ukuran 30 cm × 30 cm × 30 cm. Kemudian kotak uji mengalami pengujian tegangan tembus.

Pengujian tegangan tembus pada kotak uji memerlukan 2 buah elektroda batang yang diletakkan di bagian atas dan di dalam kotak uji. Elektroda atas dihubungkan ke pembangkit tegangan tinggi impuls, sedangkan elektroda bawah dihubungkan ke pentanahan. Elektroda atas ditempatkan sejajar dengan elektroda bawah dengan jarak sekitar 2 mm. Tegangan impuls yang digunakan untuk pengujian tegangan tembus dibangkitkan dari pembangkit impuls dengan tegangan input AC konstan pada 6 kV. Untuk melihat pengaruh waktu muka gelombang impuls maka nilai induktor dari pembangkit impuls divariasikan sebesar 20  $\mu\text{H}$ , 50  $\mu\text{H}$ , 60  $\mu\text{H}$ , 70  $\mu\text{H}$ , dan 110  $\mu\text{H}$ . Kumparan Rogowski dipasang pada kabel pentanahan dari elektroda bawah untuk mengukur arus saat terjadi tembus antara elektroda atas dan elektroda bawah. Hasil pengukuran dari kumparan Rogowski ditampilkan melalui osiloskop.

Hasil pengukuran tegangan tembus paling tinggi didapatkan dari kotak uji dari komposit CF-PANI 10%/ CNT yaitu 10,6 kV pada nilai induktor 70  $\mu\text{H}$ . Sedangkan tegangan tembus yang paling rendah terjadi pada komposit CF 5% yaitu 8 kV pada nilai induktor 50  $\mu\text{H}$ . Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tegangan tembus yang terjadi cenderung meningkat dengan bertambahnya persentase serat kelapa yang dipolimerisasi dengan polianilin. Nilai induktor juga mempengaruhi tegangan tembus. Semakin tinggi nilai induktor menghasilkan nilai tegangan tembus yang lebih tinggi.

**Kata Kunci:** Serat Kelapa, Komposit, Tegangan Tembus, Waktu muka, Kumparan Rogowski.

## **ABSTRACT**

### **STUDY OF COCONUT FIBER COMPOSITE WITH CONDUCTIVE POLYMERS AS MATERIALS FOR LIGHTNING PROTECTION SYSTEMS**

**BY**

**KIAGENG REKSA PATI**

*Natural composite materials are gaining interest as alternative materials because it's more environmentally friendly and cheap to manufacture compared to synthetic fiber composite. This research propose a material made from natural composite, namely coconut fiber coated with polyaniline (PANI) as reinforcement and epoxy resin with Multi Walled Carbon Nanotube (MWCNT) filler as the polymer matrix. The purpose of coating coconut fiber with polyaniline conductive polymer and using MWCNT as polymer matrix filler is to improve the conductivity of coconut fiber composite.*

*This study made 3 samples of coconut fiber composite with varying weights of coconut fiber to epoxy resin. Two samples were made from composite of coconut fiber polymerized with polyaniline and the use of MWCNT as a filler with weight percentages of coconut fiber to epoxy resin of 5% (CF-PANI 5%/CNT) and 10% (CF-PANI 10%/CNT). One samples was prepared from coconut fiber without polyaniline polymerization and MWCNT filler with a percentage of coconut fiber of 5% (CF 5%). Three samples were made in the form of a box with a size of 30 cm x 30 cm x 30 cm. The test boxes were subjected to breakdown voltage testing. The breakdown voltage testing on the box required two-rod electrodes placed at the top and inside the box. The top electrode is connected to the impulse high voltage generator, while the bottom electrode is connected to the ground. The top electrode is placed parallel to the bottom electrode with a distance of about 2 mm. The impulse voltage used for the breakdown voltage test was generated from an impulse generator with an AC input voltage set to be constant of 6 kV. To see the effect og the impulse wavefront time, the inductor value of the impulse generator was varied by 20  $\mu$ H, 50  $\mu$ H, 60  $\mu$ H, 70, and 110  $\mu$ H. A Rogowski coil was attached to the grounding wire of the bottom electrodes. The measurement result from the Rogowski coil are displayed through an oscilloscope.*

*The highest breakdown voltage measurement result was 10,6 kV which belongs to*

*the test box of CF-PANI 10%/CNT composite at an inductor value of 70  $\mu$ H. The lowest breakdown voltage was 8 kV which occurred in the CF 5% composite at an inductor value of 50  $\mu$ H. The measurement result show that the breakdown voltage tends to increase with the increasing percentage of voltage. A higher inductor value result in a higher breakdown voltage value.*

***Keywords: Coconut Fiber, Composite, Breakdown Voltage, Rise Time, Rogowski Coil.***