

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keandalan suatu sistem tenaga dalam penyaluran energi listrik membutuhkan isolasi yang aman. Isolasi dikatakan aman apabila mampu menahan loncatan bunga api listrik yang terjadi pada suatu bagian isolasi, tahan terhadap bahan kimia, termal, dan temperatur.

Bahan isolasi yang banyak digunakan pada saat sekarang ini adalah isolasi berbahan polimer karena mempunyai banyak keunggulan dibanding dengan material lain [1]. Diantaranya memiliki sifat tolak air (*hidrofobik*), sifat termal, dan dielektrik yang baik. Salah satunya yaitu mampu menahan beban disaat terjadi perubahan suhu. Material polimer memiliki tegangan tembus yang tinggi dan kekuatan dielektrik tinggi, ringan, dan mudah dalam proses pembuatan [2, 3].

Disamping itu, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi performansi material polimer, salah satunya cacat (*defect*). Cacat dapat timbul dalam bentuk *void*, ketidakmurnian (*impurities*), dan tonjolan (*protrusion*) pada permukaan antara semikonduktor atau konduktor dan isolasi polimer, sehingga mengakibatkan tingginya kuat medan listrik (*electrical stress*) pada bagian yang cacat tersebut. Dalam pemakaiannya yang terus-menerus dapat menyebabkan penuaan (*aging*) pada isolasi polimer dan membuat bagian yang cacat tersebut akan timbul dan tumbuh *electrical treeing* yang disertai dengan munculnya peristiwa *Partial Discharge* [4].

Partial Discharge atau Peluahan Sebagian merupakan peristiwa pelepasan atau loncatan bunga api listrik yang terjadi pada sebagian isolasi yang memiliki kuat medan yang tinggi dibandingkan pada area lainnya [5]. Oleh karena itu, perlu dilakukannya pengembangan mengenai bahan isolasi polimer guna mendapatkan bahan isolasi yang lebih efisien dan aman, salah satunya menggunakan isolasi bahan bionanokomposit [6].

Bionanokomposit merupakan polimer yang mulai dikembangkan, terutama terkait dengan perbaikan dalam sifat mekanik, termal, dan dielektrik [7]. Bionanokomposit memiliki potensi yang dapat meningkatkan ketahanan bahan isolasi terhadap *partial discharge*, pengaruh lingkungan dan menghemat biaya [8].

Berdasarkan penelitian Deka & Maki [9], penambahan bionanokomposit seperti *nanoclay* dapat meningkatkan sifat termal pada campuran HDPE, LDPE, PP, dan PVC. Nurhajati dkk [10] melaporkan bahwa penambahan bionanokomposit NPCC dapat memberikan sifat tahan panas yang baik pada LDPE. Dalam penggunaannya sebagai bahan isolasi, kondisi lingkungan seperti gas yang mengisi rongga, tekanan, kelembaban, dan temperatur sangat memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap isolasi berbahan bionanokomposit [11].

Dari beberapa studi yang dilakukan peneliti sebelumnya, analisis peluahan sebagian perlu dilakukan untuk mendiagnosis tingkat degradasi dari bahan bionanokomposit dengan penambahan filler lain seperti alumina dan silika [13]. Salah satunya yaitu fenomena *pre-breakdown* yang dapat dideteksi dengan melakukan pengamatan dan pengukuran pulsa peluahan sebagian [12]. Pada tugas akhir ini akan dilakukan kajian serta pengukuran terhadap pengaruh temperatur pada karakteristik *partial discharge* pada bahan bionanokomposit baru yang terbuat dari beberapa nanofiller dan polimer. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi, jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas, yaitu:

1. Bahan bionanokomposit merupakan bahan isolasi listrik baru yang masih memerlukan kajian yang dalam agar karakteristik dielektriknya bisa dipahami dengan lebih mendalam.
2. Salah satu sifat dielektrik bahan polimer bionanokomposit yang perlu dikaji adalah ketahanan terhadap PS. Karakteristik PS bahan isolasi dipengaruhi oleh temperatur.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh temperatur terhadap jumlah pulsa dan muatan rata-rata peluahan sebagian (PS) pada bahan isolasi bionanokomposit alumina dan silika.
2. Mengetahui perbedaan jumlah pulsa dan muatan rata-rata peluahan sebagian (PS) pada bahan isolasi bionanokomposit alumina dan silika.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Memberikan informasi pengembangan material polimer bionanokomposit untuk isolasi listrik.
2. Memberikan informasi karakteristik PS bahan isolasi bionanokomposit pada temperatur yang berbeda.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya adalah:

1. Bahan bionanokomposit yang digunakan pada penelitian ini adalah LDPE, Karet Alam, Silika dan Alumina.
2. Karakteristik peluahan sebagian yang diamati adalah jumlah pulsa, muatan rata-rata, dan perubahan pola (Φ -q-n).
3. Pengujian yang dilakukan hanya pada temperatur 28°C, 40°C, dan 50°C.
4. Hanya memperlihatkan karakteristik peluahan sebagian terhadap pengaruh temperatur dan pengaruh persentase alumina dan silika.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu. Sistematika laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian meliputi diagram alir penelitian, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengujian yang dilakukan dan analisa dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

