

BAB I PENDAHULUAN

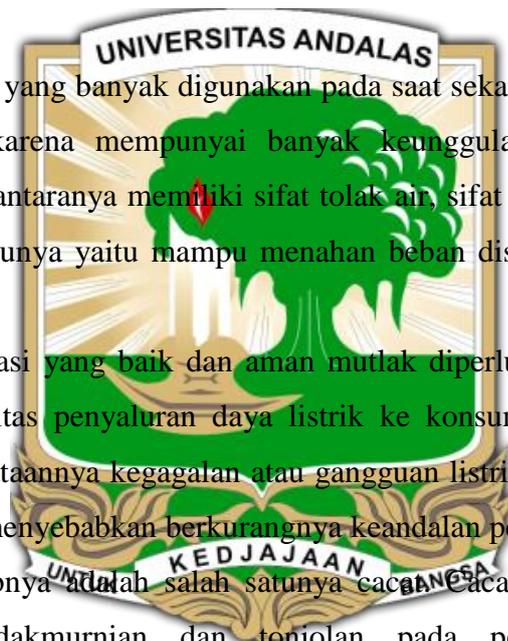
1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik dari tahun ke tahun terus meningkat, hal ini karena meningkatnya konsumsi atau pemakaian energi listrik hampir di semua sektor, seperti sektor bisnis, sektor industri, sektor publik dan sektor-sektor yang lainnya. Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik tersebut diperlukan suatu sistem tenaga listrik yang handal. Dalam penyaluran energi listrik tersebut, selain penghantar atau konduktor juga diperlukan separangkat isolator yang berfungsi untuk memisahkan antara bagian yang bertegangan dan yang tidak bertegangan dan mencegah terjadinya aliran arus dari kawat penghantar ke bagian bodi menara atau tiang [1]

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, sifat termal, dan dielektrik yang baik. Salah satunya yaitu mampu menahan beban disaat terjadi perubahan kelembaban.

Kualitas isolasi yang baik dan aman mutlak diperlukan untuk menjamin keandalan dan kualitas penyaluran daya listrik ke konsumen pada penyaluran listrik. Tetapi, kenyataannya kegagalan atau gangguan listrik ke konsumen listrik sering terjadi yang menyebabkan berkurangnya keandalan penyaluran daya listrik. Salah satu penyebabnya adalah salah satunya cacat. Cacat dapat timbul dalam bentuk *void*, ketidakmurnian dan tonjolan pada permukaan. Sehingga mengakibatkan tingginya kuat medan listrik pada bagian yang cacat tersebut. Dalam pemakaiannya yang terus-menerus dapat menyebabkan penuaan pada isolasi polimer dan membuat bagian yang cacat tersebut akan timbul dan tumbuh *electrical treeing* yang disertai dengan munculnya peristiwa peluahan sebagian [2].

Peluahan Sebagian atau Peluahan Sebagian salah satu faktor yang paling penting yang mengarah pada gangguan dalam listrik. Peluahan Sebagian merupakan fenomena peluahan muatan elektrik yang bisa menjembatani sistem isolasi baik secara sebagian maupun menyeluruh di dalam suatu bahan dielektrik. Peluahan sebagian dapat terjadi dalam media isolasi gas, cair atau padat [3]. Hal



ini sering dipicu akibat ketidaksempurnaan bahan isolasi, seperti timbulnya rongga gas (*void*) dalam isolasi padat atau gelembung dalam minyak transformator) adanya partikel yang terperangkap dalam bahan isolasi atau akibat permukaan kontak antar konduktor dan bahan isolasi yang tidak sempurna [4]. Oleh karena itu, perlu dilakukannya pengembangan mengenai bahan isolasi polimer guna mendapatkan bahan isolasi yang lebih efisien dan aman, salah satunya menggunakan isolasi bahan nanokomposit [5].

Nanokomposit merupakan polimer yang mulai dikembangkan, terutama terkait dengan perbaikan dalam sifat mekanik, termal, dan dielektrik. Nanokomposit memiliki potensi yang dapat meningkatkan ketahanan bahan isolasi terhadap peluahan sebagian, meningkatkan sifat termal, dan menghemat biaya [6]. Berdasarkan penelitian Deka & Maji, penambahan nanokomposit seperti *nanoclay* pada campuran HDPE, LDPE, PP, dan PVC dapat meningkatkan sifat termal [7].

Kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, tingkat polutan atau kontaminasi udara memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap kemampuan material isolasi dalam mengisolasi suatu peralatan listrik. Indonesia merupakan negara yang termasuk dalam daerah tropis yang memiliki tingkat kelembaban lebih tinggi dibandingkan dengan negara pada daerah subtropis, ada dua faktor utama yang menyebabkan tingginya tingkat kelembaban di Indonesia, yaitu tingginya tingkat penyinaran matahari (karena berada di daerah tropis) dan banyaknya ketersediaan air permukaan (laut) sebagai sumber penguapan.

Kinerja isolasi bahan nanokomposit sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, seperti kelembaban. Dengan adanya kenaikan temperature dan kelembaban pada sebagian isolasi bahan nanokomposit maka akan terjadi peningkatan energi termal yang akan merangsang gerakan vibrasi yang cukup sehingga menyebabkan pemutusan ikatan polimer pada nanokomposit, dan akhirnya akan mengalami dekomposisi sehingga semakin mudah munculnya peluahan sebagian [8].

Dalam penelitian ini akan dilakukan kajian serta pengukuran terhadap pengaruh kelembaban pada karakteristik peluahan sebagian pada bahan nanokomposit 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 penulisan tugas akhir yang telah dijelaskan diatas maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

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

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan informasi pengembangan polimer bionanokomposit untuk isolasi listrik.
2. Mengetahui pengaruh kelembaban terhadap jumlah pulsa dan muatan rata-rata Peluahan Sebagian pada bahan nanokomposit alumina dan silika.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa

1. Memberikan informasi pengembangan material polimer nanocomposite untuk isolasi listrik.
2. Memberikan informasi karakteristik peluahan sebagian bahan isolasi polimer bionanocomposit pada tingkat kelembaban yang berbeda.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

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 ($\bar{O}-q-n$).
3. Pengujian yang dilakukan hanya pada tingkat kelembaban Rendah (15%) dan Tinggi (95%).
4. Hanya memperlihatkan Karakteristik PS terhadap pengaruh kelembaban dan Pengaruh Variasi Sampel Alumina dan Silika

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang 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 yang digunakan berupa metoda penelitian, flowchart (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 penutup ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

