

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Keandalan suatu sistem tenaga listrik ditentukan oleh kualitas isolasi [1]. Bahan isolasi yang baik memiliki sifat dielektrik yang tinggi dan rugi-rugi dielektrik yang rendah. Bahan isolasi dengan dielektrik yang kuat akan menghindari kegagalan isolasi yang terjadi karena ketidakmampuan bahan isolasi menahan tekanan medan listrik akibat tegangan tinggi. Kemampuan bahan isolasi untuk menahan tegangan disebut kekuatan dielektrik. Semakin tinggi kekuatan dielektrik bahan isolasi semakin baik dipakai, terutama pada peralatan listrik tegangan tinggi [2].

Bahan isolator tegangan tinggi yang umum digunakan terbuat dari bahan keramik dan kaca [3]. Hal ini dikarenakan isolasi bahan keramik dan kaca memiliki kapasitas panas yang baik dan konduktivitas panas yang rendah, tahan korosi, keras dan kuat. Namun, bahan isolasi keramik dan kaca memiliki kelemahan dari segi mekanis yaitu berat dan permukaannya yang bersifat menyerap air (*hygroscopic*). Untuk mengatasi kekurangan dari isolator keramik dan gelas ini digunakan bahan isolasi polimer [4].

Bahan isolasi polimer yang umum digunakan yaitu resin epoksi [5]. Hal ini dikarenakan resin epoksi memiliki keuntungan antara lain : resin epoksi memiliki kekuatan dielektrik yang lebih baik dibandingkan keramik dan kaca, resistivitas volume dan sifat termal lebih baik, konstruksi relatif lebih ringan karena rapat massa rendah, kedap air (*hidrophobik*), ketahanan kimia yang baik, ketahanan yang tinggi terhadap asam, serta proses pembuatan tidak memerlukan suhu yang tinggi dan relatif lebih cepat. Sedangkan kekurangannya antara lain : bahan isolator polimer kurang tahan terhadap perubahan cuaca sehingga akan menyebabkan kekuatan mekanis menurun dan kerusakan fisik isolator [5, 6].

Pemakaian isolator harus seekonomis mungkin dan tidak mengurangi kemampuan dan fungsinya untuk mengisolasi bagian yang bertegangan [7]. Untuk meningkatkan fungsi resin epoksi sebagai isolasi pasang luar ditambahkan bahan pengisi [8]. Penggunaan bahan pengisi dimaksudkan sebagai upaya memodifikasi kinerja polimer tersebut seperti untuk meningkatkan sifat mekanis, meningkatkan

konduktivitas termal, menurunkan ekspansi termal dan untuk menurunkan sifat absorpsi air [9]. Secara ekonomis penggunaan bahan pengisi dimaksudkan untuk mengurangi biaya pembuatan produk tuangan [10]. Bahan pengisi berupa silika (SiO_2) dapat meningkatkan kekuatan elektrik dari isolator. Bahan organik kaya silika yang sering dijadikan bahan pengisi untuk isolator tegangan tinggi diantaranya: abu sekam padi, pasir silika, dan cangkang kelapa sawit..

Menurut data FAO tahun 2006, Indonesia menduduki peringkat ke 11 produsen tebu terbesar di dunia dengan produksi per tahun sekitar 25.500 juta ton, dengan menghasilkan ampas tebu sebanyak 35 % kapasitas produksi [11]. Ampas tebu yang dibakar dengan suhu 600°C selama 2 jam menghasilkan abu ampas tebu yang kaya akan silika dan garam-garam anorganik. Berdasarkan hasil pengujian Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado diperoleh kandungan silika abu ampas tebu sebesar 68,5%. Abu ampas tebu yang dihasilkan dari pabrik gula di Indonesia sekitar 3 juta ton pertahunnya [12]. Pemanfaatan abu ampas tebu yang dihasilkan terbatas untuk makanan ternak, bahan baku pembuatan pupuk, pulp, dan untuk bahan bakar boiler di pabrik gula, sebagai media tanam alternatif pengganti tanah dan pupuk, dan sebagai pemanfaatan tanah timbun. Pemanfaatan abu ampas tebu yang tidak seimbang dengan jumlah produksinya berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan [13]. Padahal kandungan silika yang tinggi dalam abu ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi atau bahan tambahan untuk pembuatan isolator [14].

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dipelajari pengujian campuran resin epoksi menggunakan silika dari abu ampas tebu sebagai bahan pengisi atau bahan tambahan dalam pembuatan bahan isolator.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan tugas akhir yang telah dijelaskan diatas maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bahan polimer dengan pengisi abu ampas tebu merupakan bahan isolasi listrik yang baru dan perlu pengkajian mengenai karakteristik dielektriknya.
2. Karakteristik dielektrik yang perlu dilakukan pengujian diantaranya tegangan tembus bidang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh penambahan bahan pengisi abu ampas tebu terhadap kekuatan dielektrik pada resin epoksi.
2. Mengetahui komposisi bahan pengisi yang sesuai sehingga menghasilkan isolator dengan kekuatan dielektrik yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Memberikan informasi pengaruh penambahan bahan pengisi terhadap kekuatan dielektrik pada resin epoksi
2. Memberikan informasi komposisi bahan pengisi yang sesuai sehingga menghasilkan isolator dengan kekuatan dielektrik yang baik.

1.5 Batasan Masalah

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

1. Bahan dasar material isolator yang digunakan adalah resin epoksi dengan type RTV (Room Temperature Vulcanization) diperoleh dari PT. Avia.
2. Hanya meneliti mengenai tegangan tembus permukaan dan tegangan tembus bidang dari resin epoksi dengan bahan pengisi abu ampas tebu.
3. Pengujian dilakukan dengan komposisi bahan pengisi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%.
4. Tidak membahas struktur kimia bahan isolator.

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 berisikan penjelasan mengenai hasil penelitian dan analisa dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran yang disampaikan penulis berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian.

