BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator merupakan salah satu alat yang paling penting dalam suatu sistem tenaga listrik terutama pada proses transmisi dan distribusi. Oleh karena itu, transformator harus di pelihara dengan sebaik-baiknya agar dapat bekerja dengan maksimal. Untuk mempertahankan umur fungsional transformator, diperlukan untuk menjaga integritas sistem isolasi karena umur transformator ditentukan oleh umur sistem isolasinya [1]. Terdapat dua jenis bahan isolasi pada transformator yaitu isolasi kertas dan isolasi cair. Isolasi kertas memiliki karakteristik elektrik dan mekanik yang baik, akan tetapi jika digunakan pada suhu tinggi, kemampuan ini akan berkurang dan lebih cepat rusak [2]. Mengingat suhu yang tinggi pada transformator maka digunakan isolasi cair, yang berguna sebagai media pendingin transformator, disamping fungsi utamanya sebagai bahan isolasi [3].

Minyak mineral merupakan salah satu minyak isolasi yang biasanya digunakan pada suatu transformator. Namun, untuk mendapatkan minyak mineral agar dapat diolah menjadi minyak isolasi tidaklah mudah, karena memakan waktu yang sangat lama. Selain itu minyak mineral juga masih memiliki banyak dampak negatif salah satunya adalah dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal ini disebabkan karena minyak mineral memiliki tingkat biodegradasi yang rendah yaitu 30%, sehingga jika terjadi kebocoran akan berdampak buruk bagi lingkungan [4]. Oleh karena itu diperlukan cairan isolasi pengganti minyak mineral seperti minyak nabati. Minyak nabati memiliki level biodegradasi yang tinggi yaitu 97%, hal ini menandakan minyak nabati ramah lingkungan [5].

Minyak nabati umumnya berbentuk trigliserida atau triester sehingga memiliki nilai viskositas yang tinggi [6]. Minyak isolasi yang baik adalah minyak yang memiliki nilai viskositas yang rendah dan stabilitas oksidasi yang tinggi. Jenis lain dari minyak nabati, yaitu minyak nabati tipe monoester dimana memiliki nilai viskositas yang rendah. Umumnya minyak monoester diperoleh dari proses reaksi esterifikasi. Reaksi esterifikasi merupakan reaksi antara asam karboksilat dan alkohol yang akan membentuk suatu ester [7].

Pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa transformator yang diisi minyak nabati memiliki umur yang lebih panjang [8]. Hal ini memunculkan ide untuk memperpanjang umur transformator dengan menganti minyak mineral dengan minyak nabati [9]. Proses ini dinamakan *retrofilling*. Pada saat pengisian ulang minyak pada transformator, sebagian minyak isolasi yang sebelumnya berupa minyak mineral masih

tertinggal di dalam transformator seperti pada kertas isolasi. Minyak mineral yang tertinggal di dalam transformator sekitar 7% [10]. Hal ini menyebabkan kertas isolasi terendam dalam campuran minyak mineral dan minyak nabati. Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan pengujian kekuatan tarik dan tegangan tembus kertas isolasi yang direndam dengan 100% minyak nabati. Pada pengujian tersebut didapatkan hasil kekuatan tarik dan tegangan tembus yang turun secara signifikan dari nilai awalnya.

Kertas isolasi yang diberi perlakuan penuaan termal akan memengaruhi kualitas kertas isolasi. Oleh karena itu penulis akan menguji kekuatan tarik (*tensile strength*) dan tegangan tembus kertas yang terendam dalam minyak campuran dari minyak nabati dan minyak mineral bekas yang diberi perlakuan penuaan termal atau penuaan yang disebabkan oleh panas. Penuaan termal ini akan mempengaruhi kekuatan tarik dan tegangan tembus pada kertas isolasi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telas dijelaskan sebelumnya, permasalahan yang akan didapatkan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah pengaruh campuran minyak mineral dan minyak nabati terhadap kertas isolasi?
2. Bagaimanakah pengaruh penuaan termal terhadap kekuatan tarik dan tegangan tembus kertas isolasi yang direndam dalam minyak campuran?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah :

1. Mengetahui pengaruh persentase minyak mineral dalam minyak campuran dan penuaan termal terhadap kekuatan tarik dan tegangan tembus kertas isolasi.
2. Menganalisa pengaruh penuaan termal terhadap kekuatan tarik dan tegangan tembus kertas isolasi dalam campuran minyak.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini untuk mengetahui layak atau tidaknya kertas isolasi yang digunakan sebagai isolasi pada transformator setelah dilakukan penuaan termal dalam campuran minyak nabati dan minyak mineral.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kertas isolasi dengan jenis kertas kraft yang direndam dalam campuran minyak mineral bekas dari PT.

PLN ULTG Padang dan miyak nabati dengan jenis *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)* dengan temperatur 120°C selama 28 hari dan temperatur 140°C selama 14 hari.

2. Pengujian dibatasi dengan beberapa parameter uji yaitu kekuatan tarik dan tegangan tembus.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi tentang landasan teori yang mendukung penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang metode atau langakah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang hasil pengujian dan pembahasan terkait penelitian ini.

BAB V Penutup

Berisi tentang kesimpulan dan saran terkait permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA