

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Transformator adalah unsur utama dan merupakan mata rantai terpenting dalam penyaluran dan distribusi tenaga listrik. Transformator berfungsi untuk mengubah tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya (mentransformasikan tegangan). Pada transformator terdapat bahan dielektrik atau bahan isolasi yang berguna untuk memisahkan komponen-komponen transformator yang memiliki tegangan yang berbeda agar tidak terjadi hubung singkat yang menimbulkan percikan api [1]. Sistem isolasi pada transformator merupakan hal vital dalam teknik tegangan tinggi, dan bahkan dapat menentukan umur penggunaan transformator [2], [3].

Pada transformator digunakan dua jenis isolasi, yaitu isolasi padat (kertas) dan isolasi cair. Minyak yang paling banyak digunakan saat ini yaitu minyak mineral, yang telah digunakan sejak 2 abad silam [4]. Minyak mineral yang digunakan sebagai minyak isolasi cair pada transformator merupakan hasil penyulingan minyak bumi. Minyak mineral memiliki kekurangan yaitu tingkat biodegradasi yang rendah sebesar 30 %, sehingga jika terjadi kebocoran dapat mencemarkan lingkungan [5]. Sejak tahun 1991 terdapat penelitian mengenai minyak ester sebagai minyak isolasi cair yang diperoleh dari minyak nabati, yang diujikan pada tahun 1996 pada sebuah transformator distribusi [6]. Minyak nabati memiliki tingkat biodegradasi yang tinggi yaitu 97%, yang jauh lebih tinggi dibandingkan minyak mineral [5], [7]. Oleh karena itu, minyak nabati dengan tingkat biodegradasi yang tinggi tentunya minyak nabati akan lebih ramah lingkungan dan terbarukan [7].

Minyak nabati yang paling banyak digunakan di Indonesia yaitu minyak kelapa sawit. ketersediaannya melimpah di Indonesia yaitu 32,18 juta ton pada tahun 2017 dan meningkat pada tahun 2018 menjadi 34,71 juta ton [8]. Minyak sawit mengandung berbagai macam asam lemak, kandungan yang paling banyak yaitu asam palmitat sebesar 40%-46%, asam stearat sebesar 3,6%-4,7%, dan asam miristat sebesar 0,5%-1,1% [9]. Asam lemak yang terdapat pada minyak sawit merupakan asam lemak jenuh. Asam lemak tak jenuh cenderung memiliki stabilitas oksidasi yang

rendah dan rentan terhadap oksidasi, namun asam-asam lemak jenuh umumnya memiliki stabilitas oksidasi relatif tinggi [4].

Minyak nabati biasanya memiliki struktur trigliserida atau trimester sehingga memiliki nilai viskositas yang tinggi [10]. Nilai viskositas yang tinggi ini biasanya dikarenakan asam lemak jenuh pada minyak tinggi dan mendominasi minyak tersebut. Berbagai penelitianpun sudah membuktikan bahwa minyak nabati dengan asam lemak tak jenuh tunggal lebih berguna untuk aplikasi tegangan tinggi. Diperlukan suatu perlakuan agar minyak nabati memiliki viskositas yang rendah agar tidak membeku pada suhu rendah. Perlakuan tersebut salah satunya dengan menggunakan monoester melalui reaksi esterifikasi.

Reaksi esterifikasi merupakan reaksi antara asam karbosilat dan alkohol sehingga membentuk ester [11]. Sebelumnya sudah ada penelitian mengenai monoester, tapi kadar air dan angka keasamannya tinggi, yaitu etil palmitat sekitar 0,418 mgKOH/g dan 422 ppm [12], metil palmitat sekitar 0,40032 mgKOH/g dan 500 pm [13], serta isopropil stearat 1,0386 mgKOH/g dan 3071,85 mg/kg [14]. Angka tersebut tergolong tinggi jika dibandingkan dengan standar ASTM D6871 dengan angka keasaman 0,06 mgKOH/g dan kandungan air 200 ppm. Upaya untuk menurunkan kadar air dan angka keasaman perlu dilakukan, hal ini menjadi motivasi untuk melakukan penelitian ini. Penelitian ini berjudul **“Kajian Perbaikan Karakteristik Metil Ester Sebagai Alternatif Minyak Isolasi Pada Transformator”**. Dari hasil penelitian ini diharapkan agar metil ester tersebut dapat digunakan sebagai isolasi dengan kadar asam dan air yang rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Sebagaimana disebutkan pada bagian latar belakang, bahwa penelitian terdahulu menghasilkan metil ester dengan tingkat keasaman dan kadar air yang tinggi, tapi minyak tersebut belum mumpuni jika digunakan sebagai minyak isolasi transformator, maka pertanyaan yang ingin dijawab pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengurangi kadar asam dan kadar air metil ester untuk keperluan minyak isolasi transformator.
2. Bagaimana tegangan tembus dan parameter lain metil ester setelah dilakukan pengurangan kadar asam dan kadar air.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini, yaitu :

1. Mendapatkan metil ester dengan kadar asam dan air sesuai standar ASTM D6871.
2. Melakukan pengujian dan evaluasi pengujian secara kimia, listrik, dan fisika dari ester yang diperoleh dan dibandingkan dengan standar ASTM D6871.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu tersedianya bahan ramah lingkungan dan terbarukan yang siap dikembangkan lebih lanjut menjadi minyak isolasi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Standar spesifikasi yang digunakan yaitu ASTM D6871.
2. Parameter yang diuji, sifat elektris yaitu tegangan tembus, sifat fisika yaitu viskositas dan massa jenis, serta sifat kimia yaitu angka keasaman, kadar air, dan stabilitas oksidasi.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian Tugas Akhir.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data hasil pengujian dan pembahasan dalam penelitian Tugas Akhir.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran terkait penelitian Tugas Akhir.

