

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu sumber energi paling penting dalam kehidupan sehari-hari adalah energi listrik. Seiring perkembangan teknologi yang dominannya menggunakan sumber energi ini, permintaan energi listrik semakin meningkat. Demi mencukupi pasokan energi listrik maka perlunya peralatan sistem tenaga listrik yang baik dan optimal. Salah satu peralatan sistem tenaga listrik yang paling penting adalah transformator.

Transformator merupakan peralatan sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan. Dalam sistem penyaluran tenaga listrik transformator merupakan alat terpenting dalam sistem transmisi dan distribusi. Transformator akan bekerja begitu keras dalam menyalurkan tenaga listrik agar pasokan listrik tetap terjaga, oleh karena itu diperlukannya perawatan dalam menjaga kesehatan transformator salah satunya yaitu isolasi cair berupa minyak.

Minyak trafo merupakan bahan isolasi cair yang digunakan sebagai isolasi dan pendingin pada trafo. Sebagai bahan isolasi, minyak harus mempunyai kemampuan untuk menahan tegangan tembus, dan sebagai bahan pendingin, minyak trafo harus mampu meredam panas yang ditimbulkan, sehingga dengan kedua kemampuan tersebut diharapkan minyak mampu melindungi tegangan tembus trafo dari kerusakan. gangguan. Saat ini minyak isolasi terbuat dari minyak mineral yang diperoleh dari bahan tambang yang tidak dapat diperbarui (Nasution, 2023)

Artinya persediaan minyak bumi akan habis dan harganya mahal. maka dari itu perlu adanya tindakan meminimalisir penggunaan minyak tambang (fosil)

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan material alternatif sebagai bahan isolasi cair untuk mengurangi penggunaan material berbasis fosil. Alternatif untuk meminimalisir penggunaan bahan fosil adalah dengan menggunakan minyak nabati. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai penggunaan minyak nabati sebagai bahan isolasi cair alternatif, antara lain minyak jarak, minyak sunan, minyak sawit, dan lain-lain. Namun, masih banyak kekurangan sebagai bahan isolasi cair alternatif ditinjau dari sifat masing-masing minyak.

Penelitian mengenai “Analisis Tegangan Tembus Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Sebagai Isolasi Cair Dengan Variasi Elektroda Uji” yang telah dilakukan. Nilai tegangan tembus pada minyak kelapa murni pada kondisi pengujian menurut IEC 156 sebesar 29,17 kV pada jarak sela 2,5 mm. Pada hal ini minyak kelapa murni belum memenuhi standar tegangan tembus berdasarkan SPLN 49-1 : 1982 sebesar 30kV (Budiyantoro, Abdul Syukur, ST and M Facta, ST, 2011).

Berdasarkan uraian diatas minyak kelapa murni belum memenuhi standar tegangan tembus, masih perlu peningkatan tegangan tembus. Pada penelitian tentang “Analisis Tegangan Tembus dan Viskositas Minyak Transformator Dengan Aditif Amina, BHT, dan Fenol” menjelaskan bahwa dari hasil pengujian tegangan tembus, aditif BHT dan fenol dapat menaikkan nilai tegangan tembus minyak, kecuali aditif amina. Nilai tegangan tembus tertinggi adalah

menggunakan aditif BHT yaitu 39,93 kV. Ini dikarenakan bahan aditif tersebut merupakan bahan antioksidan (Hariyanto, 2014).

Penggunaan antioksidan dalam minyak nabati diketahui dapat meningkatkan sifat kekuatan dielektrik, dengan peningkatan nilai tegangan tembus, laju penuaan yang rendah, stabilitas oksidasi yang baik, dan laju pembentukan gelembung yang rendah selama dan setelah pengujian. (Karthik, 2015).

Berdasarkan pertimbangan diatas penelitian ini akan menganalisis tentang kekuatan dielektrik dengan menguji tegangan tembus pada minyak kelapa murni dengan campuran antioksidan BHT sebagai bahan alternatif isolasi cair transformator. Pengujian ini membandingkan tegangan tembus pada minyak kelapa murni sebelum dan setelah minyak kelapa murni diberi penambahan BHT. Serta pengujian massa jenis dan viskositas pada minyak dengan masing - masing fraksi penambahan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fraksi penambahan BHT terhadap massa jenis minyak kelapa murni.
2. Bagaimana pengaruh fraksi penambahan BHT terhadap viskositas minyak kelapa murni.
3. Bagaimana pengaruh fraksi penambahan BHT terhadap tegangan tembus minyak kelapa murni.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Menganalisis pengaruh fraksi penambahan BHT terhadap masa jenis minyak kelapa murni.
2. Menganalisis pengaruh fraksi penambahan BHT terhadap viskositas minyak kelapa murni.
3. Menganalisis pengaruh fraksi penambahan BHT terhadap tegangan tembus minyak kelapa murni.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mencari bahan alternatif isolasi cair transformator yang biasanya berbahan dasar fosil menjadi berbahan dasar minyak nabati yaitu minyak kelapa murni dengan campuran zat aditif BHT untuk mengurangi penggunaan berbahan dasar fosil. Penelitian ini akan memberikan informasi mengenai kelayakan minyak kelapa dengan campuran BHT sebagai isolasi cair transformator dengan melihat nilai tegangan tembus, masa jenis, dan viskositas.

### 1.5. Batasan Penelitian

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Sampel uji yang digunakan adalah minyak kelapa murni atau *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan campuran *Butylated Hydroxytoluene* (BHT).
2. Pengujian meliputi: tegangan tembus, viskositas, dan massa jenis
3. Penelitian ini tidak membahas reaksi kimia yang terdapat pada minyak kelapa murni dan BHT.

4. Penelitian ini tidak membahas tentang hasil dari unsur-unsur penyusun zat senyawa kimia pada kandungan minyak kelapa murni.
5. Penelitian ini tidak membahas tentang hasil dari unsur-unsur penyusun zat senyawa kimia pada BHT.
6. Penelitian ini tidak melakukan proses penerapan minyak kelapa murni secara langsung pada transformator.
7. Penelitian menggunakan elektroda setengah bola dengan jarak 2,5 mm dan sumber tegangan untuk pengujian menggunakan tegangan AC (bolak - balik).
8. Pengujian terdiri dari 5 sampel, masing - masing terdiri dari minyak kelapa murni 400 ml dengan fraksi penambahan BHT sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%.