

# Bab I Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Transformator merupakan suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah tegangan dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian yang lain, melalui suatu gandingan magnet dan berdasarkan prinsip induksi-elektromagnet [1]. Pada tahun 1892 perusahaan General Listrik memperkenalkan teknologi terbaru yaitu transformator yang menggunakan minyak mineral sebagai isolasi dan pendingin pada transformator [2]. Saat ini, minyak transformator merupakan komponen yang sangat penting digunakan pada transformator dan akan tetap terus dikembangkan [3].

Minyak isolasi diperlukan untuk mengisolasi bagian-bagian yang berbeda tegangan agar tidak terjadi lompatan atau percikan listrik. Umumnya minyak isolasi yang digunakan pada transformator adalah minyak mineral [4]. Contoh dari minyak mineral yang sering digunakan untuk minyak isolasi adalah minyak Shell Diala, Nynas Nytro Libra, dan Esso [5]. Namun minyak mineral masih memiliki banyak dampak negatif, salah satunya adalah dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Selain itu, dengan pemakaian secara terus menerus dapat menyebabkan persediaan minyak mineral semakin berkurang. Dibutuhkan waktu yang lama untuk memperoleh minyak mineral kembali [6].

Saat ini, banyak dilakukan penelitian tentang minyak transformator yang ramah lingkungan, salah satunya menggunakan minyak nabati. Minyak nabati sangat menarik untuk diteliti, karena memiliki banyak keunggulan. Keunggulan yang dimiliki oleh minyak nabati diantaranya adalah mudah terbiodegradasi, tidak beracun, memiliki titik kilat dan titik bakar yang tinggi, karakteristik termal yang baik dan mudah diperoleh sehingga ketersediaannya akan terus ada [7]. Dengan beberapa keunggulan tersebut, sehingga minyak nabati layak digunakan sebagai minyak isolasi pada transformator.

Indonesia memiliki ladang sawit terbesar di dunia. Tercatat pada tahun 2017, produksi CPO (Crude Palm Oil) mencapai 38,17 juta ton dan PKO (Palm Kernel Oil) sebesar 3,05 juta ton dengan total keseluruhan produksi minyak sawit pada tahun 2017 adalah 41,98 juta ton [10]. Minyak sawit merupakan salah satu dari minyak nabati yang memiliki kandungan asam lemak jenuh yang dapat digunakan untuk menentukan stabilitas minyak [8].

Minyak yang memiliki kandungan asam lemak jenuh tinggi mampu menghasilkan stabilitas oksidasi yang tinggi juga [9].

Bahan dasar yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah asam stearat yang didapat dari kandungan minyak sawit (CPO). Kandungan asam stearat yang ada didalam minyak sawit berkisar antara 3,6-4,7% [11]. Sehingga asam stearat dapat digunakan untuk bahan pembuatan minyak isolasi karena ketersediaanya yang banyak dan ramah terhadap lingkungan. Minyak nabati biasanya memiliki struktur trigliserida atau triester sehingga memiliki nilai viskositas yang tinggi [12]. Agar mendapatkan nilai viskositas yang rendah diperlukan suatu perlakuan agar minyak nabati memiliki viskositas yang rendah. Pada dasarnya minyak isolasi yang baik sesuai dengan standar adalah memerlukan stabilitas oksidasi yang tinggi dan viskositas yang rendah.

Reaksi esterifikasi adalah suatu reaksi antara asam karboksilat dan alkohol yang membentuk ester [13]. Pada penelitian ini menggunakan asam stearat dan isopropil alkohol untuk melakukan reaksi esterifikasi. Pada reaksi esterifikasi dapat menurunkan viskositas yang ada pada minyak nabati. Sehingga ester yang didapat berpeluang menjadi bahan yang baik untuk dijadikan minyak isolasi pada transformator yang sesuai dengan parameter-parameter yang ada pada standar ASTM D6871. Maka metode yang dilakukan adalah reaksi esterifikasi untuk mendapatkan ester, yaitu isopropil stearat yang akan dijadikan sebagai minyak isolasi. Kemudian dilakukan pengujian secara teknis agar isopropil stearat dapat diketahui karakteristiknya, dan apakah memenuhi syarat sebagai minyak isolasi pada transformator.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari pendahuluan diatas, dapat ditulis beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pembuatan ester dari asam stearat dan isopropil alkohol yang dapat dijadikan minyak isolasi pada transformator.
2. Apakah hasil esterifikasi antara asam stearat dan isopropil alkohol memenuhi standar ASTM D6871.
3. Bagaimana cara mereduksi air yang tersisa pada ester yang didapatkan.

### 1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan ester dari hasil esterifikasi antara asam stearat dan isopropil alkohol yang akan digunakan sebagai minyak isolasi pada trafo.
2. Melakukan pengujian secara kimia, listrik dan fisika dari ester yang diperoleh dan dibandingkan dengan standar ASTM D6871.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan referensi dalam pembuatan minyak isolasi baru yang ramah terhadap lingkungan.
2. Mendapatkan informasi untuk melakukan pengujian ester hasil esterifikasi secara kimia, listrik dan fisika.

### 1.5 Batasan Masalah

Mengambil pedoman dari rumusan masalah diatas, batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Minyak yang digunakan adalah ester yang didapat dari hasil esterifikasi antara asam stearat dan isopropil alkohol.
2. Parameter pengujian dibatasi dengan peralatan uji yang ada di laboratorium.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I        PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

#### **BAB II        TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori dasar yang digunakan sebagai pendukung dalam penyelesaian tugas akhir.

### **BAB III      METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai metode penelitian yang digunakan berupa flowchar (diagram alir) penelitian, persiapan alat dan bahan, dan pelaksanaan penelitian.

### **BAB IV      HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini memberi informasi hasil dan pembahasan mengenai hasil penelitian.

### **BAB V      PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

