

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok di hampir semua sendi kehidupan masyarakat contohnya : penerangan, panas, suara, dan sebagainya. Namun masalah utama dalam energi listrik adalah menyangkut efisiensi penyaluran energi dari pembangkit listrik sampai ke konsumen melalui saluran transmisi dan distribusi. Penggunaan dan penyaluran tegangan tinggi ini menimbulkan masalah baru yaitu masalah isolasi.

Salah satu peralatan listrik yang sangat penting pada penyaluran tenaga listrik adalah isolator tegangan tinggi yang berfungsi sebagai penyangga kawat saluran udara dan sebagai penyekat (isolasi) antara kawat tegangan tinggi dengan menara (*tower*) transmisi. Agar mendapatkan kinerja yang optimal, maka pemilihan bahan isolasi untuk isolator tegangan tinggi merupakan hal yang penting. Salah satu alternatif adalah dengan menggunakan (memilih) bahan isolasi polimer sebagai isolator tegangan tinggi (Jatmiko, 2000).

Dipilihnya abu sekam padi sebagai bahan pengisi, dikarenakan selama ini abu sekam padi umumnya hanya digunakan sebagai abu gosok, bahan bakar terutama pada industri pembuatan batu bata, bahan dekorasi atau bahkan dibuang ke kandang hewan. Padahal, berdasarkan hasil penelitian, sekam padi apabila dibakar pada suhu antara  $500^{\circ}C$  s/d  $700^{\circ}C$  dalam waktu 1 sampai 2 jam ternyata mengandung banyak *silika amorf*. Dan dalam kaitannya dengan ketenagalistrikan,

*silika* biasanya digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan isolator tegangan tinggi.

Agar mendapat kinerja yang optimal, maka pemilihan bahan isolasi untuk isolator tegangan tinggi merupakan hal yang penting. Material isolasi polimer dengan jenis *resin epoksi* merupakan suatu alternatif baru pengganti porselin sebagai bahan dasar pembuatan isolator tegangan tinggi.

*Resin epoksi* ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan porselin diantaranya dengan rapat massa  $0.9\text{--}2.5 \text{ gram/cm}^3$  yang lebih rendah dibandingkan dengan porselin yang rapat massanya  $2.3 - 3.9 \text{ gram/cm}^3$  dan gelas dengan rapat massa  $2.5 \text{ gram/cm}^3$ , serta proses pembuatannya yang tidak memerlukan energi yang terlalu besar hanya membutuhkan suhu antara  $200^{\circ}\text{C} - 300^{\circ}\text{C}$ . Juga sifat dielektrik bahan isolasi polimer memiliki konstanta dielektrik  $2.3 - 5.5$  dan faktor disipasi  $(0.1\text{--}5.0) \times 10^{-3}$ , yang lebih baik dibandingkan dengan porselin dengan konstanta dielektrik  $5.0\text{--}7.5$  dan faktor disipasi  $(20\text{--}40) \times 10^{-3}$  sedangkan gelas memiliki konstanta dielektrik  $7.3$  dan faktor disipasi  $(15 - 50) \times 10^{-3}$ .

Cairan *resin* merupakan cairan yang memiliki sifat kekentalan yang rendah sehingga mudah bercampur didalam pembuatannya. Ada pula cairan *resin* yang lain : *phenolics, polyester, acrylics* yang dibuat dalam pola yang sama, tetapi *resin epoksi* memiliki kombinasi yang lebih unik antara lain :

1. Sifat kekentalan yang rendah.
2. Mudah dibentuk.
3. Penyusutan yang rendah.

4. Tingkat kerekatan yang tinggi.
5. Sifat mekanis yang tinggi.
6. Isolasi listrik yang tinggi.
7. Ketahanan kimia yang baik.
8. Serba guna.

*Silicone rubber* merupakan salah satu bahan polimer yang cocok digunakan sebagai bahan isolator karena mempunyai sifat :

1. Hidrofobik.
2. Ringan bobotnya.
3. Pembentukannya mudah.
4. Mampu mentransfer sifat hidrofobiknya kepermukaan.

Berdasarkan kelebihan yang dimiliki oleh *resin epoksi*, *silicone rubber* dan adanya limbah pertanian (abu sekam) yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi maka peneliti akan melakukan eksperimen tentang kinerja isolator polimer *resin epoksi* dengan bahan pengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi untuk mempelajari sifat hidrofobik pada isolator dalam kondisi lingkungan tropis dan polutan buatan yang dikondisikan sama dengan polutan industri di daerah Semen Gresik.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah, bagaimana pengaruh polutan industri dan penuaan dipercepat terhadap:

- 1 Sifat hidrofobik bahan isolasi *resin epoksi* berpengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi.

- 2 Nilai *ESDD* (*Equivalent Salt Deposit Density*) bahan isolasi *resin epoksi* berpengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi.
- 3 Komposisi bahan pengisi terhadap sifat hidrofobik bahan isolasi *resin epoksi* berpengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi.

### 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh polutan industri terhadap:

- 1 Sifat hidrofobik, penuaan dipercepat dan penyemprotan polutan industri bahan isolasi *resin epoksi* berpengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi.
2. Nilai *ESDD* bahan isolasi *resin epoksi* berpengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi.
3. Komposisi bahan pengisi terhadap sifat hidrofobik bahan isolasi *resin epoksi* berpengisi *silicone rubber* dan abu sekam padi.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian tercapai maka penelitian ini diberi batasan-batasan sebagai berikut :

1. Bahan uji terbuat dari *resin epoksi* jenis *bisphenol A* dengan pematang *Methaphenylene Diamine* (MPDA) dan bahan pengisian *silicone rubber* dan abu sekam padi yang berukuran 70 x 70 mm dengan tebal 5 mm dibuat pada keadaan suhu, kelembaban dan tekanan ruangan.
2. Kadar *filler* (bahan pengisi) dengan prosentase yang berbeda-beda, yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%.

Variasi prosentase sampel yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Spesifikasi komposisi dan jumlah sampel yang dicetak untuk masing-masing pengisi.

No.	(DGEBA)	(MPDA)	Filler		Jumlah sampel
			<i>silicone rubber</i>	abu sekam padi	
1	45%	45%	5%	5%	9
2	40%	40%	10%	10%	9
3	35%	35%	15%	15%	9
4	30%	30%	20%	20%	9
5	25%	25%	25%	25%	9

3. Variasi lamanya penyinaran UV adalah 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 dan 96 jam.
4. Mencari hubungan antara perlakuan oleh UV terhadap sifat hidrofobik.
5. Mencari hubungan antara komposisi *filler* dengan sifat hidrofobik.
6. Polutan yang dipakai adalah polutan industri standard.
7. Pengujian sifat hidrofobik dilakukan di laboratorium tegangan tinggi teknik elektro UGM dengan faktor suhu dan tekanan udara sebagai koreksi.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga dapat menambah khasanah perbendaharaan yang telah ada, khususnya tentang bahan isolasi.

2. Penulis dapat menambah pengetahuan tentang karakteristik bahan-bahan isolasi.
3. Manfaat umum yaitu dapat digunakan sebagai kerangka acuan dalam penelitian-penelitian berikutnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan tugas akhir ini dibagi dalam 5 bab sebagai berikut :

- BAB I : Pendahuluan, yang memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran perlunya penelitian terhadap karakteristik bahan isolasi, terutama kinerjanya terhadap sifat hidrofobik.
- BAB II : Landasan Teori, yang memuat teori dasar yang berkaitan dengan bahan-bahan isolasi dan karakteristik baik mekanis maupun elektrisnya. Pembahasan akan dibagi dalam dua bagian yaitu bahan isolasi secara umum dan bahan isolasi *resin epoksi*.
- BAB III : Metode Penelitian, yang memuat proses pembuatan bahan uji pemberian polutan di dalam lemari uji dan pengujian karakteristik elektris berupa pengujian sifat hidrofobik pada bahan isolasi yang terkontaminasi polutan industri.
- BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan, yang memuat analisis dan pembahasan penelitian berupa hasil pengujian sifat hidrofobik.
- BAB V : Penutup, yang memuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan analisis.