

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam kehidupan manusia dapat memunculkan penemuan-penemuan baru. Dunia teknik material adalah salah satu dari segala bidang keteknikan yang menunjukkan suatu perkembangan yang pesat. Pengembangan teknologi hijau atau teknologi ramah lingkungan semakin maju dalam perkembangannya. Salah satunya adalah teknologi komposit dengan material serat alam (*natural fiber*). Tuntutan teknologi ini dapat di sesuaikan juga dengan berbagai keadaan alam yang mendukung untuk pemanfaatannya secara langsung. (Nurudin dkk, 2011).

Komposit dari bahan serat (*fibrous composit*) terus diteliti dan dikembangkan menjadi salah satu bahan alternatif pengganti bahan logam, hal ini menyebabkan sifat khusus dari komposit serat yang kuat, dan mempunyai berat yang lebih ringan dibandingkan dengan suatu logam, komposit ialah perpaduan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadi suatu bahan material yang baru bahkan berbeda, dan memiliki spesifik lebih baik dari keduanya (Ari Supriyatna & Solihin, 2018).

Peralatan dalam penyaluran yang sering digunakan dalam sistem distribusi dan transmisi listrik merupakan kabel listrik. Kabel-kabel yang digunakan sebagai sistem instalasi listrik yaitu harus memenuhi standar yang telah di tentukan, dari segi konduktivitas dan bahan isolatornya dalam kontruksi kabel (Marsudi dkk, 2016: 4-31).

Instalasi kabel listrik merupakan kawat penghantar berisolator sebagai media penyaluran energi listrik dari satu tempat ke tempat yang lainnya dan juga dapat berupa sinyal informasi dari satu tempat ke tempat lain. Kabel listrik terdapat dua jenis yaitu isolator dan konduktor, kecuali untuk kabel grounding, kabel bertegangan tinggi (TT), kabel bertegangan ekstra tinggi (SUTET), yang

dapat dilihat biasanya tidak terbungkus oleh isolator (Erhaneli & Musnadi, 2012; 12 (1):5).

Tegangan tembus ialah tegangan minum yang sering merusak bahan isolator. Bahan isolator dapat dikatakan tembus jika pada bahan tersebut mengalir muatan listrik negatif (elektron). Elektron-elektron yang mengalir secara terus menerus dapat menimbulkan arus bocor permukaan material isolator dan akan mengurangi ikatan kimia dari bahan isolator. Sehingga timbul kerak konduktor (jejak arus) yang membentuk jalur konduktor dan menimbulkan tekanan elektrik yang berlebihan pada isolator. Apabila isolator/dielektrik tersebut tidak mampu menahan tekanan listrik akan berubah menjadi sifat konduktif, maka material isolator tersebut telah tembus listrik (*breakdown*) (Pambudi PE, Panjaitan, 2012).

Material isolator pada selubung kabel standar memiliki suatu ketahanan uji tegangan tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan kabel tidak standar yang dimana ketahanan uji tersebut merupakan kemampuan dalam material isolator selubung kabel untuk menahan tegangan-tegangan yang tinggi dan arus bolak-balik yang dapat melebihi tegangan kerja normalnya selama rentang waktu tertentu sebelum terjadinya suatu tembus listrik (*breakdown voltage*) (zikra rufina, dkk. 2014).

Silicone Rubber (SR) merupakan material padat dengan struktur tanpa pori, tetapi strukturnya dapat berupa *silicone rubber* (SR) berpori dengan mencampurkan NaCl pada campuran *silicone rubber* (SR) dan heksana (K. Yoshimura, 2015). Komposisi tersebut dapat berkurang, antara lain disebabkan oleh adanya paparan dari polutan yang dapat mempercepat proses penuaan (*Aging*) pada isolator.

Aging adalah penuaan yang terjadi pada material isolasi yang dapat menyebabkan penurunan kemampuan dari isolasi. *Aging* ini dapat terjadi disebabkan karena adanya pengaruh faktor eksternal, di antaranya polutan, temperatur dan kelembaban, maupun pengaruh faktor internal yaitu pengaruh dari kinerja material isolasi. Adanya zat pengotor (polutan) yang menempel di

permukaan material isolasi dapat mempercepat proses terjadinya *aging* sehingga dapat menyebabkan terjadinya arus bocor.

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat terbesar di mana saat ini proses pemanfaatannya masih dapat diteliti. Jika terdapat pada cangkang buah sudah dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler di pabrik produksi kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit masih belum sempurna dalam pemanfaatannya. Sehingga ini biasanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan dibiarkan menumpuk. Apabila penumpukan tersebut dibiarkan maka tandan kosong kelapa sawit dapat menimbulkan permasalahan sampah (Gusman 2016).

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) secara umum digunakan sebagai pupuk organik, bahan pembuatan kertas, arang dan pengisi rongga jok mobil dan kasur. Pemanfaatan yang berkelanjutan perlu adanya penelitian untuk mengkaji tentang potensi TKKS sebagai material serat alam yang dimanfaatkan untuk produk yang bukan sekedar menjadi produk hasil cacahan atau sebagai pengisi rasio volume (Aditya putri dkk, 2014).

Katalis merupakan pengerasan antara matriks dan *filler* sehingga mampu meningkatkan kekuatan komposit tersebut. Penambahan katalis dalam jumlah yang tepat dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit hingga 15%. Namun, penambahan katalis yang terlalu banyak dapat menyebabkan proses panas berlebihan selama proses pengerasan dan sehingga menyebabkan komposit yang kurang sempurna (Alamsyah *et al.*, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis memilih judul “Karakterisasi Komposit SR - TKKS untuk Aplikasi Isolator Listrik”, khususnya dalam penggunaan isolator listrik di pabrik industri maupun kebutuhan instalasi listrik sederhana, dengan adanya penelitian ini semoga dapat membantu industri untuk pengembangan material komposit alat sebagai teknologi baru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang terdapat pada latar belakang masalah, dapat dikemukakan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakterisasi komposit *silicone rubber* dari *fiber* TKKS berdasarkan uji TGA, SEM dan resistivitas listrik.
2. Bagaimana perbandingan dan pengaruh bahan komposit *silicone rubber* dengan fiber TKKS (*filler*) sebagai aplikasi isolator listrik.
3. Bagaimana faktor ekonomi dan keberlanjutan dari penggunaan komposit ini dalam aplikasi isolator listrik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui kualitas komposit *silicone rubber* dan *fiber* TKKS melalui uji TGA, SEM, dan resistivitas listrik.
2. Untuk mengetahui pengaruh yang diberikan oleh serat tandan kosong kelapa sawit pada produk berbahan komposit terhadap isolator listrik.
3. Untuk mengetahui komposisi terbaik dari campuran serat tandan kosong kelapa sawit, *silicone rubber* dan Katalis.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan baru mengenai peningkatan sifat mekanik komposit melalui penggunaan *silicone rubber* dan *fiber* tandan kosong kelapa sawit (TKKS).
2. Memperoleh data TGA, SEM, dan Resistivitas Listrik dari komposit *silicone rubber* dan *fiber* TKKS, sehingga dapat digunakan sebagai bahan alternatif ramah lingkungan dan ekonomis dan dapat diterapkan sebagai komposit sintesis.
3. Dapat memperkaya perkembangan ilmu pengetahuan dibidang ilmu bahan pembuatan komposit *silicone rubber* dan *fiber* TKKS.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak melebar maka dibuat batasan masalah yaitu:

1. Serat yang digunakan sebagai penguat pada penelitian ini adalah serat tandan kosong kelapa sawit sebagai *filler*, dengan matrik *silicone rubber* dan katalis.
2. Analisa nilai resistivitas listrik, TGA, dan SEM bahan komposit serat tandan kosong kelapa sawit, *silicone rubber* dan katalis.
3. Menentukan pengaruh komposisi dari campuran serat tandan kosong kelapa sawit dengan *silicone rubber* dan katalis terhadap karakteristik komposit.
4. Menentukan komposisi terbaik dari campuran serat tandan kosong kelapa sawit dengan *silicone rubber* dan katalis.