

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan material komposit serat pada badan pesawat, alat olahraga dan struktur ringan yang semakin marak digunakan menandakan bila material komposit semakin berkembang selama beberapa dekade terakhir. Hal ini memungkinkan kemajuan teknologi sebagai pemahaman ilmiah tentang desain dan mekanika material komposit dengan melibatkan serat kontinu sebagai penguat. Perluasan bidang material komposit dari struktural menjadi sesuatu yang fungsional dan multifungsi untuk berbagai aplikasi dan proses seperti, aplikasi listrik, termal, dan lainnya mengikuti perkembangan dan kebutuhan saat ini. Artinya, pengembangan material komposit untuk kebutuhan teknologi harus mengarah pada suatu aplikasi dan proses [1].

Pada dasarnya, komposit merupakan suatu struktur material yang terdiri dari setidaknya dua material teridentifikasi oleh mikroskop yang saling bekerja sama untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari pada sebelumnya [2]. Komposit dibuat dengan campuran serat dan resin atau matriks (polimer), yang mana ketika suatu produk komposit dibuat, material dan strukturnya juga umumnya dibuat dalam waktu yang sama. Komposit yang memiliki ukuran dalam skala nanometer disebut nanokomposit. Struktur dari nanokomposit dapat berhubungan dengan ukuran butir, *filler*, pori, dan lainnya, dengan keuntungan tiap strukturnya. Suatu *nanofiller* mengacu kepada *filler* dalam rentang ukuran nanometer (0,5-500 nm) setidaknya disepanjang satu dimensinya [1].

Serat Kaca merupakan salah satu komponen penguat serbaguna dan hemat biaya untuk komposit. Banyaknya proses, resin dan bentuk serat kaca mengarah kepada serat kaca yang multifungsi. Sebagai komponen penguat, komposit dengan penguat serat kaca mempengaruhi komposit berupa sifat mekanik dan kimia, berat, dan ketahanannya terhadap korosi [3]. Pemilihan resin sendiri ditentukan oleh banyaknya persyaratan fungsional seperti, sifat mekanik, ketahanan terhadap korosi, berat, biaya, dan skala operasi. Salah satu tipe resin adalah *epoxy*, dengan beberapa keuntungan seperti, sifat komposit yang baik; memiliki resistansi kimia

yang baik, memiliki sifat listrik, dan sifat panas yang baik. Akan tetapi, dengan perbedaan sifat yang dimiliki oleh serat kaca dan resin epoxy yang menghasilkan campuran heterogen akan menghasilkan komposit yang memiliki banyak kekosongan ruang karena serat yang tidak larut dan resin yang mengeras seiring bertambahnya waktu. Dibandingkan penambahan serat dalam volume yang lebih besar, penambahan partikel nano sebagai pengisi kekosongan dapat menjadi pilihan yang lebih baik [28].

Penguat komposit berupa *nanofiller* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *titanium dioxide* (TiO_2). Titanium dioksida merupakan oksida titanium yang paling stabil dan dapat diperoleh secara alami ataupun sintetis. Penggunaannya sebagai *nanofiller* untuk komposit polimer matriks lebih tinggi dibandingkan dengan *nanomaterial* lainnya karena sifat-sifatnya yang menjanjikan untuk menghasilkan komposit yang lebih baik karena pengaruhnya terhadap sifat mekanik dan kekerasan yang tinggi. Saat digunakan sebagai *filler*, TiO_2 akan membentuk *bonding* antar muka yang relative lebih baik dengan matriks polimer dibandingkan nano oksida yang lain [29].

Sebelumnya, penggunaan TiO_2 sebagai *filler* juga telah dilakukan seperti pada penelitian oleh Rahmat (2021) dengan matriks epoxy dan penguat yaitu serbuk TiO_2 yang mempengaruhi sifat fisik dan mekanik dari komposit tersebut. Dimana pada penelitian tersebut diketahui jika penambahan TiO_2 sebagai suatu penguat pada *epoxy* menyebabkan terjadinya penurunan sifat mekanik yang ditandai dengan berkurangnya kekuatan dari material tersebut. Dibalik itu, sifat fisik dari komposit mengalami kenaikan dimana densitas meningkat ditandai oleh menurunnya nilai porositas [6].

Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari TiO_2 sebagai *filler* yang akan diikat oleh matriks yaitu komposit serat kaca *epoxy*. Dengan hal tersebut, diharapkan nantinya dengan adanya dua buah penguat pada komposit dapat melengkapi kekurangan yang ada pada penelitian terdahulu yaitu diperolehnya sifat mekanik yang meningkat sehingga dapat menjadi referensi maupun pengembangan dari pemanfaatan komposit dengan penguat titanium dioksida, seperti *fiberglass epoxy-TiO₂* di bidang industri.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh TiO_2 sebagai *filler* pada komposit serat kaca *epoxy*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh *filler Titanium Dioxide* (TiO_2) pada komposit serat kaca *epoxy* terhadap densitas dan sifat mekanik komposit tersebut.

1.4 Manfaat

Dengan mengetahui pengaruh *filler* TiO_2 terhadap komposit serat kaca *epoxy*, diharapkan dapat menjadi referensi ataupun pengembangan yang lebih lanjut dari material komposit serat kaca *epoxy* – TiO_2 dalam dunia industri.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, masalah dibatasi pada:

1. *Filler* yang digunakan yaitu nanopartikel titanium dioksida (TiO_2) komersial.
2. Serat kaca yang digunakan adalah serat kaca dengan arah acak dengan volume konstan tiap variasi penambahan TiO_2 .
3. Pengadukan komposit dilakukan dalam rentang waktu yang sama

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal terdiri dari:

Bab I Pendahuluan yang berisikan kerangka dasar penelitian dan pembahasan masalah seperti: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan,

Bab II Tinjauan Pustaka yang berisikan ringkasan dan rangkuman teori literatur mengenai topik penelitian, dan

Bab III Metodologi yang berisikan tentang metode atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Bab IV Hasil dan Pembahasan yang berisikan tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan sesuai metodologi yang kemudian dilakukan analisa dan pembahasan terhadap hasil penelitian.

Bab V Penutup yang berisikan kesimpulan yang diperoleh dalam melakukan penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka dan Lampiran berisikan daftar literatur yang dipakai penulis dalam pembuatan tugas akhir.

