

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan material komposit dalam kehidupan sehari-hari sangat bervariasi, contohnya untuk pembuatan peralatan rumah tangga, komponen-komponen mesin, *casing* kapal, *body* mobil maupun sepeda motor yang terbuat dari material komposit polimer (Sulaiman dan Rahmat, 2018). Alat transportasi perkotaan berjenis kendaraan ringan mulai populer dikarenakan kemampuan bermanuver yang lincah, memiliki konsumsi bahan bakar yang hemat, ramah lingkungan dan ekonomis (Utama dan Roby, 2017).

Komposit memiliki kelebihan dibandingkan dengan logam, yaitu dalam hal massa jenis yang lebih kecil, serta nilai kekerasan yang lebih besar (Vlack, 1994). Semakin banyak bagian kendaraan yang dibuat dari komposit maka secara keseluruhan bobot kendaraan akan lebih ringan, kondisi ini berpengaruh positif terhadap efisiensi bahan bakar (Xu Fang dkk, 1991).

Komposit mulai dikembangkan untuk industri otomotif sebagai panel *body* atau aksesoris kendaraan karena dapat mengurangi bobot kendaraan. Untuk menghasilkan komponen kendaraan berbahan komposit yang memiliki kualitas tinggi, maka perlu memperhatikan karakterisasi material yang digunakan dalam pembuatan komposit. Serat karbon memiliki keunggulan pada sifat mekanis yang lebih baik dari serat lain. Serat karbon umumnya memiliki nilai kekuatan tarik yang tinggi, kepadatan rendah, konduktivitas termal dan listrik rendah dan ketahanan mulur yang baik (Kristiandono, 2019). Serat karbon mampu mempertahankan struktur dan sifatnya di bawah kondisi fluid, tekanan dan temperatur yang ekstrem (Pramono, 2012). Serat karbon memiliki nilai jual yang tinggi sehingga sedikit sekali produsen otomotif yang menggunakan material ini, tetapi

dengan karakterisasi yang dimiliki serat karbon sangat cocok untuk diaplikasikan pada komponen otomotif. Namun dalam penerapannya pada iklim di Indonesia yang memiliki kondisi kelembaban udara mencapai 80% sampai 90% (BMKG go.id) kekuatan mekanik komposit akan berubah karena bagaimanapun sifat menyerap air dari komposit berpenguat serat tidak dapat dihilangkan (Sasdiwijantara, 2019), sehingga penyerapan air ini menyebabkan ikatan antara serat dan resin melemah. Karena sifat komposit yang menyerap air maka perlu dilakukan pengujian serapan air pada spesimen yang dihasilkan pada penelitian ini.

Beberapa penelitian tentang pemanfaatan komposit sebagai komponen kendaraan telah dilakukan, seperti yang dilakukan Sunardi, dkk (2014) dengan meneliti kekuatan tarik serat daun pandan duri untuk aplikasi *body* kendaraan motor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik terbesar didapat pada komposit dengan arah serat vertikal yaitu sebesar 20,741 N/mm². Sedangkan kekuatan tarik terkecil didapat pada komposit dengan arah serat horizontal yaitu sebesar 17,955 N/mm². Hasil dari foto mikro diketahui bahwa komposit yang mengalami patah ulet adalah komposit dengan arah serat vertikal dan acak, sedangkan komposit dengan arah serat horizontal dan *cross* mengalami patah getas.

Masdani, dkk (2018) mengkaji tentang pengembangan komposit berpenguat serat kulit gaharu sebagai material pengganti *fiberglass* pada pembuatan *dashboard* menggunakan metode *hand lay up*. Didapatkan nilai maksimum kekuatan tarik adalah 34,574 MPa terdapat pada fraksi volume serat 45%. Pada pengamatan foto SEM (*Scanning Electron Microscope*) dengan rasio volume serat 40% dan 50% pada bagian patahannya, bahwa ada beberapa diantara serat terlepas (*pull out*) dari ikatannya. Hal ini disebabkan tidak sempurnanya ikatan antara serat terhadap matriks karena masih adanya *lignin* diantara serat, dalam hal ini serat terlepas dikarenakan ikatan antara serat dan matriks lebih dominan pada satu sisi.

Hanifi, dkk (2019) telah melakukan penelitian tentang analisis sifat mekanik dan fisis komposit serat pelepah kelapa sawit sebagai *bumper*

mobil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik maksimal yang paling besar diperoleh pada fraksi volume 40% serat; 60% matriks dengan nilai 21,106 MPa serta memiliki modulus elastisitas yang besar yaitu 2323,9 MPa. Disimpulkan bahwa penambahan komposisi serat dan disusun secara searah dengan teratur dapat meningkatkan kekuatan tarik komposit dan modulus elastisitas.

Penelitian Masdani, dkk (2018) juga mengkaji tentang penyerapan air terhadap fisis komposit serat pelepah kelapa sawit sebagai *bumper* mobil. Didapatkan hasil penelitian komposit serat pelepah kelapa sawit matriks *polypropylene* memiliki kerapatan yang medium dengan nilai kerapatan antara 0,40 g/cm³–0,90 g/cm³ dan persentase pengembangan tebal dibawah batas maksimum yaitu dibawah 12% serta memiliki persentase serapan air yang kecil yaitu dibawah 6%. Disimpulkan bahwa semakin kecil persentase serapan air komposit yang dihasilkan, maka kualitas komposit semakin baik dan tahan lama.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada uraian di atas menunjukkan bahwa penelitian tentang pemanfaatan komposit sebagai komponen kendaraan masih dapat dikembangkan agar mendapat hasil produk dengan kualitas yang lebih baik. Maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pemanfaatan komposit untuk komponen kendaraan, dengan meningkatkan kualitas bahan komposit yang digunakan serta metode dalam pembuatannya.

1.2 Identifikasi dan Batasan Masalah

Permasalahan yang teridentifikasi adalah:

1. Untuk diaplikasikan pada komponen kendaraan perlu diketahui dahulu karakteristik material komposit serat karbon/epoksi sehingga pemanfaatan komposit pada komponen kendaraan dapat dimaksimalkan kualitasnya.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pola penyerapan air pada komposit serat karbon/epoksi?
2. Bagaimana pengaruh serapan air terhadap kekuatan tarik maksimum komposit serat karbon/epoksi?
3. Bagaimana struktur mikro dan moda patahan tarik komposit serat karbon/epoksi?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik komposit serat karbon/epoksi terhadap uji serapan air.
2. Mengetahui pengaruh serapan air komposit serat karbon/epoksi terhadap sifat tarik.
3. Mengetahui karakteristik mikrostruktur komposit serat karbon/epoksi ditinjau melalui foto mikro.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengembangkan ilmu tentang teknologi manufaktur material komposit serat karbon/epoksi.
2. Menghasilkan material baru sebagai material alternatif pengganti logam.
3. Mengembangkan pemanfaatan komposit sebagai bahan dasar komponen kendaraan yang memiliki keunggulan dalam kekuatan, massa jenis dan anti korosi.