

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit sudah lama diaplikasikan pada peralatan guna mempermudah kehidupan manusia. Banyak aspek teknologi sudah banyak menggunakan komposit seperti halnya pada sektor industri dirgantara, otomotif, maupun peralatan elektronik rumah tangga merupakan pengaplikasian dari komposit.

Komposit merupakan bahan yang terdiri kombinasi atau campuran antara dua atau lebih material untuk mendapat sifat baru dari material tersebut. Komposit memiliki kelebihan antara lain ringan, kaku dan tahan lama (Rodiawan, Suhdi, and Rosa 2017). Kemampuan komposit dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan, baik dalam segi kekuatan, kekakuan, bentuk, keringanan, serta harga yang lebih ekonomis yang membuat penggunaan bahan komposit menjadikan alternatif pengganti bahan material yang lain.

Untuk mengembangkan inovasi pada material komposit, maka perlu adanya inovasi pada bidang material, salah satunya adalah komposit *hybrid*. Komposit *hybrid* merupakan komposit yang tersusun dari beberapa matriks dan serat, yang mana tipe seratnya ada serat lurus dan serat acak. Komposit hybrid memberikan pengaruh daya guna untuk meningkat sifat mekanisme dan termal dibandingkan dengan menggunakan bahan tunggal.

Serat merupakan filamen kecil dari bahan alami atau sintetis yang mempunyai rasio minimal 100 kali dan memiliki sifat fleksibel serat kuat. Serat dapat dikelompokkan sebagai serat alam, serat semisintetik, dan serat sintetis. Contoh serat alam adalah serat kapas, rami, sutra, wol, dan asbes. Serat alam mempunyai berbagai kelebihan dan sudah lama dipergunakan dalam memenuhi kebutuhan manusia dalam berbagai industri. Serat alam dapat digunakan pada industri tekstil, kertas, kerajinan, aksesoris, dekorasi, dan material biokomposit (Suparno 2020). Kelebihan serat alam yaitu ketersediaan bahan sangat melimpah, terbiodegradasi pada lingkungan, bisa didaur ulang, bisa diperbaharui, serta memiliki sifat mekanik

yang baik. Serat yang digunakan dalam pembuatan komposit *hybrid* ini adalah serat alam, seperti yang digunakan pada penelitian ini menggunakan serat pada daun dari tumbuhan Nanas (*Ananas comosus*) dan sekam kulit kopi (*Coffea Sp*). Penelitian dengan menggunakan serat daun nanas telah banyak dilakukan sebagai bahan baku pengisi polimer, namun penelitian mengenai sekam kulit kopi masih belum banyak dilakukan.

Nanas merupakan salah satu alternatif tanaman buah lokal yang selama ini hanya dimanfaatkan buahnya sebagai sumber pangan, sedangkan daun nanas hanya dimanfaatkan menjadi kerajinan tangan seperti anyaman atau produk tekstil, namun serat daun nanas masih jarang dimanfaatkan dalam produk komoditi industri. Serat daun nanas yang terdiri dari selulosa sekitar 70-80% sehingga menghasilkan sifat modulus dan kekuatan yang tinggi, hal ini menyebabkan daun nanas bisa digunakan sebagai penguat komposit serat alam yang efisien. (Mulyo dan Yudiono, 2018)

Indonesia merupakan negara yang menghasilkan kopi terbesar di dunia. Pada tahun 2016, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia menghasilkan sekitar 667.655 ton kopi per tahunnya (Maghfirah. 2019). Karena produksi kopi yang terus dilakukan maka akan semakin melimpahnya pula jumlah limbah dari produksi tersebut, salah satunya adalah limbah sekam kulit kopi yang terbuang dari proses pengelupasan biji kopi ketika diolah. Dengan memanfaatkan limbah sekam kulit kopi dan daun serat nanas menjadi bahan komposit, dapat mengurangi dampak lingkungan dari limbah ini secara positif. Kedua nya memiliki sifat ringan dan kekuatan yang cukup baik, membuatnya layak sebagai bahan pengisi atau penguat dalam komposit material. Ketika digabungkan dengan matriks polimer atau bahan lainnya, sehingga serat daun nanas dan kulit sekam kulit kopi dapat memberikan kekuatan tambahan tanpa menambah berat secara signifikan.

Material berskala nano merupakan material yang sangat atraktif karena mereka memiliki sifat-sifat yang sangat berbeda jika dibandingkan dengan yang mereka perlihatkan pada skala makroskopisnya, karakteristik seperti morfologi permukaan, struktur internal seperti *void* dan cacat kristal, dan komposisi permukaan dapat memiliki efek signifikan, seperti kelompok nanomaterial berpori, antara lain zeolite, *pillared clay*, dan silika .(Wijaya, dkk. 2016). Nano silika atau

nano-silika dioksida adalah material yang mempunyai ukuran partikel dalam skala nanometer, yaitu kurang dari 100 nanometer. Silika bisa didapatkan dari pasir silika yang jumlahnya melimpah di Indonesia atau dari limbah penghancuran gelas dan kaca juga dari bahan organik. Nano partikel silika mempunyai beberapa sifat diantaranya: luas permukaan yang besar, ketahanan panas yang baik, kekuatan mekanik yang tinggi sehingga digunakan sebagai prekursor katalis, adsorben dan *filler* pada bahan komposit. Penggunaan nano partikel silika sebagai *filler* pada matriks dapat meningkatkan kekuatan mekanik pada campuran tersebut. (Setiawan, dkk 2018). Ini membuka berbagai potensi aplikasi di berbagai bidang teknologi material.

Resin poliester merupakan salah satu penyusun penting dalam pembuatan komposit material. Resin poliester salah satu jenis polimer termoset yang digunakan sebagai matriks untuk memperkuat serta menyatukan serat atau pengisi lainnya. Bahan ini memiliki ketahanan sifat mekanik yang baik ketika beroperasi pada kondisi lingkungan yang panas maupun basah, ketahanan kimia yang baik, kestabilan bentuk, harga yang relatif rendah (dibandingkan dengan harga epoxy) dan memiliki pelekatan yang baik pada berbagai penguat. (Maghfirah, dkk. 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang ditentukan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh komposit hybrid terhadap sifat mekanik komposit dibandingkan dengan penggunaan bahan tunggal?
2. Bagaimana penggunaan nano silika sebagai *filler* pada matriks dapat meningkatkan sifat mekanik komposit?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan kualitas komposit hybrid terhadap sifat mekanik komposit dibandingkan dengan komposit bahan tunggal.
2. Untuk mengetahui penggunaan nano silika sebagai *filler* pada matriks dapat meningkatkan sifat mekanik komposit.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat memberikan inspirasi, referensi dan manfaat dalam pembuatan penelitian selanjutnya, terutama pada material komposit berserat alam maupun pada penggunaan silika sebagai penguat, yang dimana bahannya dengan mudah kita dapatkan dan dapat diperbaharui kembali nantinya.
2. Bagi mahasiswa Universitas Malikussaleh diharapkan penelitian ini dapat menambah sarana ilmu pengetahuan di bidang industri terutama bidang pengembangan Teknologi material.
3. Sebagai referensi bahwa limbah alam yang sering terbuang ternyata banyak memiliki kegunaan yang bisa di kembangkan serta meningkatkan nilai ekonomis, terkhususnya pada bahan serat daun nanas dan sekam kulit kopi.

1.5 Ruang Lingkup/Batasan Penelitian

Karena terdapat banyak hal yang dapat diteliti maupun hal yang dapat mempengaruhi karakteristik dari komposit hybrid berserat daun nanas serta kulit kopi, maka peneliti memiliki batasan penelitian sebagai berikut :

1. Serat yang digunakan adalah serat daun nanas serta kulit kopi sebagai *Reinforcement*
2. Silika (SiO_2) sebagai *Filler*.
3. Jenis resin yang digunakan sebagai matriks komposit adalah poliester.
4. Pengujian mekanik yang dilakukan pada komposit adalah pengujian tarik, pengujian impak, dan pengujian SEM.
5. Sifat mekanik yang diuji pada penelitian ini adalah tegangan, regangan, elastisitas, dan kegetasan.

