

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini semakin memicu penelitian untuk menghasilkan material yang sebagian mudah terurai (*biodegradable*) apabila material tersebut sudah tidak digunakan atau sudah menjadi sampah. Serat alam merupakan salah satu material yang dapat terurai (*biodegradable*) dan dapat digunakan sebagai bahan penguat komposit (Gowthami dkk., 2013). Serat alam merupakan serat yang mempunyai sifat ramah lingkungan, mudah dibudidayakan, tidak beracun, harganya murah, densitasnya rendah serta mempunyai kekuatan mekanis yang relatif tinggi seperti serat kenaf, serat sisal, serat ijuk dan lainnya (Mallik, 2007).

Komposit merupakan material yang tersusun dari sedikitnya dua macam material yang memiliki sifat yang berbeda yakni sebagai pengisi atau material penguat dan matriks sebagai material pengikatnya (Elmarakbi, 2014). Pada era sekarang telah banyak dikembangkan material komposit berpenguat serat alam untuk aplikasi industri otomotif, contohnya *roof inner panel, seat back, door inner panel* dll.

Polimer termoset seperti *epoxy, vinylester, dan polyester* pada umumnya digunakan sebagai matriks *continuous* dan *long fibers reinforced composites*, karena mudah dalam proses pembuatannya dan memiliki viskositas rendah. Sedangkan matriks termoplastik seperti PP (*polypropylene*), PVC (*polyvinyl chloride*), LDPE (*low density polyethylene*) dan HDPE (*high density polyethylene*) pada umumnya digunakan sebagai matriks *short fibers reinforced composites*. Namun seiring dengan perkembangan teknologi komposit yang sangat pesat, dapat dikembangkan *short fibers reinforced composites* bermatriks polimer termoset atau *Long fibers reinforced composites* bermatriks termoplastik (Mallik., 2007). Epoksi merupakan salah satu matriks polimer termoset terbaik yang sering digunakan dalam pengembangan material komposit karena mempunyai nilai densitas yang rendah, modulus elastisitas dan kekuatan tarik yang tinggi, serta mempunyai kadar air yang rendah dan mudah dalam fabrikasinya (Faruk dkk., 2012).

Kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh sepanjang musim, mempunyai nilai ekonomis yang rendah, mempunyai kekuatan mekanik tinggi, densitasnya rendah, serta mudah dibudidayakan. Komposit berpenguat serat kenaf telah diproduksi oleh industri global, salah satunya diproduksi oleh perusahaan Toyota Motor Corporation yang diantaranya menghasilkan *composite board* atau panel otomotif (Yusoff, 2015). Namun, *composit board* yang diperkuat serat kenaf mempunyai kekurangan, yaitu kekuatan mekanisnya masih cenderung lebih rendah dibandingkan dengan komposit berpenguat serat sintetis, sehingga perlu penambahan pengisi lain supaya kekuatan mekanisnya bertambah. Salah satunya dengan penambahan partikel mikrosilika atau yang dikenal dengan sebutan *silica fume*.

Penelitian tentang komposit yang menggunakan silika sebagai bahan pengisinya (*filler*) telah dilaporkan oleh Zhang dkk. (2011) yaitu melakukan penelitian tentang pengaruh kombinasi *polypropylene* dan *silica fume* terhadap sifat mekanis pada komposit beton yang mengandung abu terbang dengan menggunakan fraksi volume *silica fume* berbeda yaitu 0, 3, 6, 9, dan 12 wt%. Yusmaniar dan Suryani (2012) melakukan penelitian tentang pemanfaatan silika dari sekam padi pada komposit poliester/silika dengan variasi ukuran partikel silika diayak 60 mesh, 230 mesh, 400 mesh. Khater (2013) melakukan penelitian tentang pengaruh *silica fume* pada karakterisasi bahan *geopolimer* dengan persentase volume *silica fume* sebesar 1-10 wt%. Gowthami dkk. (2013) melakukan penelitian pengaruh penambahan silika pada sifat termal dan mekanik komposit serat sisal/silika bermatriks *polyester* dengan ukuran partikel silika yaitu 10 μm dan penambahan volume silika sebesar 5%. Bajuri dkk. (2016) meneliti sifat lentur dan kompresi komposit hibrid *kenaf/nanosilica/epoxy* dengan volume *nanosilica* sebesar 0, 0,5, 2, 3, dan 4%. Bozkurt dkk. (2017) melakukan penelitian tentang pengaruh *nanosilica* terhadap kekuatan tarik dan kekuatan bending pada komposit hibrid laminasi *glass/epoxy/nanosilica* dengan variasi *nanosilica* sebesar 0, 1, 1,5, 2, dan 3%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaporkan, penelitian komposit serat alam yang dihibrid menggunakan silika sebagai bahan pengisi dengan variasi ukuran partikel silika belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu pada penelitian ini telah dibuat komposit hibrid dengan matriks epoksi berpenguat serat kenaf dan *silica fume* yang difabrikasi menggunakan mesin press dingin (*cold press molding*) dengan variasi ukuran partikel *silica fume* tanpa diayak (0,1-150 μm), diayak 200 mesh (74 μm), diayak 400 mesh (37 μm), serta tanpa menggunakan *silica fume* sebagai pembanding. Untuk fraksi volume epoksi/kenaf/*silica fume* dibuat tetap yaitu sebesar 72:25:2%, serta ukuran panjang serat kenaf ± 6 mm. Selanjutnya uji mekanis yang dilakukan pada spesimen komposit tersebut adalah uji tarik. Sedangkan untuk uji fisis yang dilakukan pada spesimen komposit tersebut adalah uji daya serap air dan uji mikro patahan hasil uji tarik untuk mengetahui korelasi antara kekuatan tarik komposit dan struktur mikro permukaan patahan yang diamati dengan menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan partikel *silica fume* sebesar 2% terhadap sifat tarik dan daya serap air pada komposit epoksi/kenaf?
2. Bagaimana pengaruh ukuran *silica fume* terhadap sifat tarik dan daya serap air pada komposit hibrid epoksi/kenaf/*silica fume*?
3. Bagaimana korelasi struktur patahan komposit hibrid epoksi/kenaf/*silica fume* hasil uji tarik terhadap kekuatan tarik?

1.3 Batasan Masalah

Dalam melaksanakan penelitian ini perlu adanya batasan lingkup penelitian supaya sistematis dalam pembahasannya sesuai judul yang diangkat. Adapun batasan-batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Serat kenaf dibeli dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Malang, Jawa Timur.
2. Epoksi dibeli dari PT. Justus Kimiaraya, Semarang, Jawa Tengah.
3. *Silica fume* dibeli dari PT. Chemix Pratama, Bantul, DIY.

4. Orientasi serat menggunakan *metode randomly oriented discontinuous fiber*.
5. Proses fabrikasi komposit dilakukan dengan mesin press dingin (*cold press molding*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh material komposit hibrid bermatriks epoksi dengan *filler* serat kenaf/*silica fume*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan partikel *silica fume* sebesar 2% terhadap sifat tarik dan daya serap air pada komposit epoksi/kenaf?
3. Mengetahui pengaruh ukuran partikel *silica fume* terhadap sifat tarik dan daya serap air komposit hibrid epoksi/kenaf/*silica fume*.
4. Mengetahui korelasi antara struktur permukaan patahan hasil uji tarik dengan kekuatan tarik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil penelitian material komposit dengan penguat serat alam kenaf dan *silica fume* yang dapat diaplikasikan untuk bidang otomotif yaitu *interior* panel pada mobil.
2. Memberikan informasi mengenai karakterisasi sifat tarik komposit epoksi/kenaf tanpa partikel *silica fume* dan komposit hibrid epoksi/kenaf dengan partikel *silica fume* berukuran 0,1-150 μm , 74 μm dan 37 μm .
3. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya untuk terus dikembangkan dalam pembuatan material komposit, supaya mendapatkan material komposit yang kompatibel dan unggul.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI berisi tinjauan pustaka sebagai acuan penelitian dari penelitian-penelitian terdahulu terkait topik penelitian pada tugas akhir, dan dasar teori yang mencangup materi pendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN membahas tentang metode penelitian yang mencakup diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA memuat beberapa pustaka yang digunakan sebagai acuan penulisan naskah.

LAMPIRAN berisi dokumen tambahan seperti hasil pengujian, data sheet, dan perhitungan volume spesimen.

