

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 (Mallick, 2007).

Material komposit adalah material campuran yang terbentuk dengan sedikitnya dua macam material yang mempunyai sifat berbeda yaitu satu sebagai *filer*/material berpenguat dan matrik sebagai tambahan material pengikat (Elmarakbi, 2014). Pada era sekarang telah banyak dikembangkan material perpenguat serat alam untuk aplikasi industri otomotif contohnya *roof inner panel*, *seat back*, *door inner panel* dll.

Epoxy, *vynileste*, dan *polyester* merupakan jenis polimer termoset yang biasa digunakan sebagai matriks *continous* dan *long fibers reinforced composites*. Hal tersebut dikarenakan memiliki viskositas yang rendah dan mudah dalam pembuatannya. Berbeda dengan PP (*polypropylene*), PVC (*polyvynil chloride*), LDPE (*low density polyethylene*) dan HDPE (*high density polyethylene*) yang merupakan matrik termoplastik, yang mana pada umumnya digunakan sebagai matriks *short fibers reinforced composites*. Akan tetapi dengan perkembangan teknologi komposit yang semakin maju, menjadikan *short fibers reinforced composites* dapat dikembangkan menjadi matriks polimer termoset ataupun *Long fibers reinforced composites* bermatriks termoplastik (Mallick et al., 2007). Menurut Faruk et al., (2012) *epoxy* adalah salah satu matriks polimer termoset yang bagus dalam pengembangan material komposit karena memiliki modulus elastisitas

yang tinggi, nilai densitas yang rendah, kekuatan tarik yang tinggi, dan mudah dalam proses fabrikasi.

Tanaman kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) adalah jenis tanaman yang banyak di temui di Indonesia dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Serat kenaf banyak digunakan diberbagai industri global, salah satunya adalah PT Toyota Motor Corporation yang memanfaatkan serat kenaf sebagai *filler* di bahan komposit di komponen panel interior mobil atau *composit board* (Yusoff, 2015). Akan tetapi, panel interior mobil yang hanya diperkuat dengan serat kenaf memiliki kekurangan, yaitu kekuatan mekanisnya yang cenderung rendah dibandingkan dengan serat sintesis. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan pengisi lain agar kekuatan mekanisnya meningkat, salah satunya dengan menambahkan mikrosilika (*silica fume*), karena partikel mikrosilika dapat meningkatkan sifat mekanisnya yaitu meningkat 1.3 kali lebih besar dari komposit tanpa pengisi (*filler*) (Gowthami et.al. 2013).

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%. 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%. 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%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaporkan, belum ada yang melakukan penelitian tentang penambahan fraksi volume *silica fume* pada komposit dengan matrik *epoxy* berpenguat serat *kenaf* dan *silica fume*. 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 penambahan *silica fume* 1%, 2%, 3%, 5%, serta tanpa *silica fume* sebagai pembanding. *Silica fume* yang digunakan diayak 400 mesh (37 μm) 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 sifat tarik komposit dan struktur mikro permukaan patahan yang diamati dengan menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dapat diambil pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi penambahan partikel *silica fume* terhadap sifat tarik dan daya serap air pada komposit *kenaf/silica fume/epoksi*?
2. Bagaimana pengaruh variasi penambahan partikel *silica fume* terhadap struktur patahan komposit *kenaf/silica fume/epoksi* hasil uji tarik pada proses *scanning electron microscopy* (SEM)?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Jenis partikel sebagai pengisi menggunakan *silica fume*
2. Pembuatan material komposit menggunakan fraksi volume serat tetap yaitu 25%.
3. Jenis komposit menggunakan serat alam *kenaf* dengan Panjang serat ± 6 mm.

4. Orientasi serat menggunakan *metode randomly oriented discontinuous fiber*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dikaji dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Membuat komposit hibrid berpenguat serat kenaf dan *silica fume* menggunakan matriks *thermoset* berjenis *epoxy*.
2. Mengetahui pengaruh variasi penambahan partikel *silica fume* terhadap sifat tarik komposit dan daya serap air pada komposit kenaf/*silica fume*/epoksi.
3. Mengetahui karakter dari struktur patahan setelah uji tarik dan memahami peran dari *silica fume* dalam meningkatkan sifat mekanik komposit kenaf/*silica fume*/epoksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil penelitian dari material komposit dengan penguat serat alam *kenaf* dan *silica fume* yang bisa diaplikasikan pada bidang otomotif, yaitu *interior* panel pada mobil.
2. Memberikan informasi tentang karakterisasi sifat tarik komposit kenaf/epoksi tanpa *silica fume* dan komposit hibrid kenaf/epoksi dengan penambahan *silica fume* sebesar 1wt%, 2wt%, 3wt%, 5wt%.
3. Dengan menggunakan *cold press molding* hasil rekayasa, penelitian ini bisa menjadi informasi yang bermanfaat baik dari segi ilmu pengetahuan dan teknologi serta aplikasi komposit polimer.
4. Sebagai acuan untuk dilakukannya penelitian lebih lanjut agar bisa terus berkembang dalam pembuatan material komposit, supaya mendapatkan material komposit yang unggul dan berkualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka sebagai acuan penelitian dari penelitian-penelitian terdahulu terkait topik penelitian pada tugas akhir, dan dasar teori yang mencakup materi pendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode penelitian yang mencakup diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat beberapa sumber rujukan pustaka yang digunakan sebagai acuan penulisan naskah

LAMPIRAN

Bagian ini berisi dokumen tambahan seperti hasil pengujian, data sheet, dan perhitungan volume spesimen