

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan dan penggunaan komposit telah berkembang pesat dan meluas di tanah air ini. Komposit banyak dimanfaatkan dalam peralatan rumah tangga dan sektor industri baik industri kecil maupun industri besar. Hal ini disebabkan karena komposit memiliki beberapa keunggulan tersendiri seperti bahan komposit lebih kuat, tahan terhadap korosi, lebih ekonomis, dan lain-lain. Komposit merupakan suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material sehingga dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. (sindy dan Alimin, 2018)

Material komposit yang berpenguat serat terutama serat alam merupakan material alternatif yang sangat menguntungkan. Serat alam dapat diperoleh dari berbagai variasi tumbuhan. Serat ini telah digunakan dalam sektor industri sepertiomotif. Terkait dengan penggunaan serat alam sebagai penguat dalam komposit, mereka mempunyai keuntungan antara lain kekuatan spesifik dan modulusnya yang tinggi, densitas rendah, harga rendah, melimpah di banyak negara, emisi polusi yang lebih rendah dan dapat di daur ulang (Joshi dkk., 2004).

Komposit terdiri dari matriks yang berfungsi untuk perekat atau pengikat dan pelindung *filler* (pengisi) dari kerusakan eksternal dan *filler* berfungsi sebagai penguat. Berdasarkan jenis penguatnya, secara umum dikenal tiga kelompok komposit yaitu komposit berpenguat partikel, komposit berpenguat serat (Matthews dan Rawlings, 1994).

Polimer yang digunakan yaitu polimer termoset. Polimer termoset meliputi *polyester*, *epoxy* dan *vinylester*. Polimer termoset digunakan sebagai bahan material induk (matrik) karena memiliki viskositas rendah proses fabrikasi yang mudah (Mallick, 2007). Matriks *thermoset* epoksi terbentuk dari dua macam bahan kimia yaitu resin dan pengeras. Matrik epoksi ini memiliki modulus elastisitas yang

tinggi, densitas rendah, keuletan tinggi, dan memiliki kadar air yang cukup rendah sehingga cocok di gunakan sebagai matrik penguat serat alam (Faruk *et.al.* 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*.

Pengaruh variasi panjang serat terhadap kekuatan lentur telah diteliti Kongkaew dkk, (2016) dengan variasi panjang serat 3, 5, 7, 9 dan 13 mm terhadap sifat mekanik komposit serat akar wangi / *epoxy*, metode yang dilakukan fabrikasi menggunakan *Lay-up molding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit serat akar wangi/ *epoxy* mempunyai kekuatan mekanik lentur 30,05 MPa pada panjang serat 7mm.

Penelitian lain terkait komposit polimer *epoxy* dengan serat nanas dilakukan oleh Vinod dkk, (2014) dengan variasi panjang serat 3, 6, 9, 12 mm, metode yang dilakukan fabrikasi menggunakan *Lay-up molding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit serat nanas/ *epoxy* kekuatan impact 3,2kJ/m² pada variasi panjang serat 6 mm.

Jaafar dkk. (2018) melakukan penelitian tentang penambahan *silica* sebagai penguat komposit kenaf / *epoxy* dengan variasi *silica* 10, 15, 20, 25, dan 30% yang dapat meningkatkan sifat mekanis komposit. Jaafar dkk. (2018) melakukan penelitian tentang komposit kenaf / *epoxy* yang diperkuat *silica* 20 % dan dilakukan perlakuan alkalisasi pada serat dengan variasi 0, 3, 6, dan 9% NaOH selama 24 jam untuk meningkatkan sifat mekanis komposit.

Kenaf sebagai bahan komposit pernah dilakukan penelitian oleh Abubakar dkk, (2010) variasi penambahan serat sebanyak 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Matrik yang digunakan resin *epoxy*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modulus lentur dan kekuatan lentur yang didapatkan nilai modulus bending tertinggi pada komposisi 25% serat yaitu 53,5 MPa.

Pengujian daya serap air (*water absorption*) dengan variasi panjang serat sudah diteliti sebelumnya oleh (Kanishka Jha dkk, 2016) menggunakan *epoxy* sebagai matrik dan serat sisal sebagai *filler*. Variasi panjang serat sisal 5, 10, 15, 20 mm. total waktu perendaman selama 132 jam.

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%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaporkan, belum adanya penelitian tentang pengaruh variasi panjang serat terhadap sifat mekanis komposit kenaf / *epoxy* dengan penambahan *silica fume*. Oleh karena itu pada penelitian ini telah dibuat komposit *hybrid* berpenguat serat kenaf dan *silica* dengan matriks *epoxy*, variasi panjang serat 4 mm, 6 mm, 10 mm, serta menggunakan *silica fume* 3% sebagai pembanding, difabrikasi menggunakan metode *hot press molding* dengan tekanan bending dan *water absorption* 1700 Psi dan impak 1160 Psi pada suhu 100°C selama 25-50 menit fraksi volume kenaf/ matriks yaitu 30:70 dan kenaf/*silica*/matriks sebesar 27:3:70 Pengujian mekanis yang dilakukan pada komposit tersebut adalah uji impak dan uji bending, sedangkan untuk pengujian fisis dilakukan *water absorption*. Patahan hasil pengujian impak diamati menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang atau uraian di atas tersebut, maka permasalahan bisa dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi panjang serat terhadap kekuatan impact, bending, dan daya serap air pada komposit kenaf *epoxy* tanpa penambahan SiO_2 ?
2. Bagaimana pengaruh variasi panjang serat terhadap kekuatan impact, bending, dan daya serap air pada komposit kenaf *epoxy* dengan penambahan SiO_2 ?
3. Bagaimana kolerasi antara struktur patahan komposit kenaf *epoxy* dengan dan tanpa penambahan SiO_2 pada pengujian SEM dan kekuatan impact ?

1.3 Batasan masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah penelitian supaya sistematis dalam pembahasannya sesuai judul yang terkait. Adapun batasan – batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Teknik karakterisasi dengan melakukan pengujian mekanik berupa pengujian bending (Standard ASTM D790), pengujian impact (Standard ASTM D6110), dan pengujian optik serta dilakukan pengujian SEM (Scanning Electron Microscopy) pada hasil patahan dari spesimen pengujian mekanik.
2. Teknik karakterisasi dengan melakukan pengujian fisis pengujian *water absorption* (Standard ASTM D570)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh panjang serat terhadap pengujian impact, bending dan daya serap air pada komposit bermatrik *epoxy* tanpa penambahan SiO_2 .
2. Mengetahui pengaruh panjang serat terhadap pengujian impact, bending dan daya serap air pada komposit bermatrik *epoxy* dengan penambahan SiO_2 .
3. Mengetahui kolerasi antara struktur patahan komposit kenaf *epoxy* dengan dan tanpa penambahan SiO_2 pada pengujian SEM dan kekuatan impact.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Hasil penelitian material komposit hibrid dengan berpenguat serat alam kenaf dan *silica fume* diharapkan dapat menjadi tinjauan untuk mengembangkan material komposit pada bidang otomotif .
2. Memberikan informasi mengenai variasi panjang serat optimal komposit *epoxy/ kenaf/ silica fume* .
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan informasi untuk penelitian komposit dengan serat kenaf selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan keseluruhan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka serta dasar teori. Tinjauan pustaka merupakan uraian secara sistematis dari hasil dan penelitian orang lain yang berkaitan dengan penelitian ini. Dasar teori digunakan untuk memecah teori permasalahan dalam bentuk uraian kualitatif atau dalam bentuk matematis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, proses penelitian, dan proses pengujian spesimen material komposit hibrida.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil pengujian yang telah dilakukan dengan pembahasan dan hasil analisa pengamatan

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat berbagai rujukan penelitian berupa jurnal, buku, website yang dirujuk dalam naskah penulisan tugas akhir .

LAMPIRAN

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