

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman modern perkembangan industri otomotif semakin pesat. Banyak produsen dituntut untuk menciptakan terobosan baru dibidang material yang ramah terhadap lingkungan dan berkualitas tinggi. Akan tetapi banyak industri otomotif yang masih menggunakan material berbahan dasar logam seperti aluminium, *chrome*, dan besi campuran yang terdapat pada *body* mobil, *door panel*, dan kerangka mobil. Bahan material logam merupakan material yang sulit didaur ulang, oleh karena itu diperlukan bahan material yang dapat didaur ulang seperti komposit dari serat alam. Komposit dari serat alam dapat dijadikan sebagai solusi alternatif pengganti material yang berbahan dasar logam karena memiliki sifat tahan terhadap korosi, ramah lingkungan, komponen yang ringan, harga relatif terjangkau, dan mudah dalam proses fabrikasi. Komposit adalah material yang terdiri dari kombinasi gabungan dari dua atau bahkan lebih material yang memiliki sifat mekanik lebih kuat dari material pembentuknya.

Secara umum komposit yang sudah diaplikasikan banyak yang menggunakan serat sintetis seperti serat *E-glass* dan serat karbon, namun serat sintetis memiliki sifat yang tidak ramah lingkungan dan termasuk dalam kategori polutan (Sigit, 2007). Berkaitan dengan hal itu untuk mengurangi dampak negatif maka dibuatlah kombinasi antara serat alam dan serat sintetis. Penggunaan serat alam belum banyak diaplikasikan secara khusus pada struktur yang dapat menerima beban dari luar (Anam dkk, 2016). Salah satu serat alam yang dapat digunakan sebagai gabungan dari serat sintetis adalah serat nanas (*Ananas Comosus L*). Melimpahnya serat dari daun nanas yang tidak terpakai dapat kita daur ulang dengan menjadikannya bahan komposit alam. Pada kurun waktu belakangan ini serat alam menjadi bahan unggul karena kelebihan dari sifat bahan yang mudah terurai secara biologi dibandingkan dengan serat polimer.

Nanas (*Ananas Comosus L*) yaitu jenis tanaman yang kebanyakan hanya dimanfaatkan buahnya sebagai sumber utama bahan pangan. Dari data yang didapat

oleh Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia merupakan negara yang produksi tanaman nanasnya sangat melimpah yaitu sebesar 1,5 juta ton/hari. Melihat dari melimpahnya produksi tanaman nanas per tahunnya, tentunya daun nanas memiliki potensi yang sangat besar untuk menjadi limbah (Firman dkk, 2015). Limbah serat nanas masih banyak yang hanya dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan seperti keset, tali tambang, dan lain sebagainya oleh masyarakat, kebanyakan dari mereka belum memanfaatkan serat nanas sebagai bahan penguat komposit. Oleh sebab itu, pemanfaatan serat nanas sebagai bahan penguat komposit harus terus dikembangkan.

Penggunaan komposit merupakan hal yang sudah tidak asing dalam bidang otomotif. Salah satu perusahaan besar bidang otomotif yang sudah menerapkan bahan komposit adalah PT. Toyota Motor Manufacturing. PT. Toyota Motor Manufacturing telah mengembangkan komposit *fiber board* serat kenaf dengan orientasi acak bermatrik polipropilen yang diterapkan pada komponen interior kendaraan, dan cenderung memiliki kekurangan yaitu sifat mekanisnya lebih rendah dibandingkan dengan komposit berpenguat serat sintetis (Fauziah, 2009). Namun, jika dibandingkan dengan serat lain serat nanas memiliki sifat mekanik yang lebih unggul. Dalam penelitiannya Arib dkk, (2006) meneliti tentang pengaruh penambahan serat daun nanas pada kekuatan tarik komposit. Hasilnya serat nanas dapat mengikat matrik secara kovalen yang bersifat polar dan dapat digunakan sebagai penguat komposit dengan nilai kekuatan tarik paling tinggi terdapat pada fraksi volume 10,8% dan hasil uji kekuatan tariknya sebesar 687,02 MPa.

Pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Setyawan dkk, (2012) tentang pengaruh orientasi dan fraksi volume serat daun nanas terhadap kekuatan tarik komposit polyester tak jenuh didapat bahwa pada penyusunan serat searah nilai kekuatan tarik tertinggi yaitu sebesar 33,57 MPa dengan fraksi volume serat sebanyak 40%, sedangkan pada penyusunan serat acak nilai tarik tertinggi yaitu 16,24 MPa dengan fraksi volume serat sebanyak 10%.

Selanjutnya, Rahman dkk, (2010) meneliti tentang ketangguhan impact dengan pengaruh fraksi volume serat nanas kontinyu searah dengan matrik *unsaturated* polyester. Hasil dari penelitian tersebut melaporkan bahwa semakin

tinggi nilai fraksi volume serat maka semakin meningkat pula ketangguhan impaknya. Pada variasi volume 39,85% serat nanas didapat bahwa nilai ketangguhan impak maksimum sebesar $0,0047 \text{ J/mm}^2$.

Kasim dkk, (2015) juga meneliti tentang variasi dari volume serat daun nanas bermatriks polipropilen berorientasi acak dengan perbandingan komposisi serat nanas sebanyak 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70% terhadap kekuatan tarik. Didapat bahwa penggunaan variasi volume 30% memiliki hasil kuat tarik tertinggi yaitu sebesar $16,71 \pm 0,05 \text{ MPa}$.

Berdasarkan uraian diatas bahwa adanya potensi besar dari penambahan fraksi volume serat nanas sebagai penguat komposit yang memberikan kekuatan mekanis tinggi dan belum adanya penelitian mengenai ketangguhan impak dari komposit hibrid serat nanas/*E-glass* maka peneliti melakukan penelitian tentang karakterisasi sifat mekanis dan fisis dengan pengaruh perbandingan volume komposit hibrid serat nanas/*E-glass* (2:1), (1:1), dan (1:2) dengan matriks yang digunakan yaitu polipropilen sebagai bahan alternatif untuk pembuatan *bumper* mobil. Diharapkan pada penelitian ini dapat menambah informasi tentang komposit hibrid serat nanas/*E-glass* dengan menghasilkan komposit serat hibrid yang lebih unggul, memiliki sifat mekanis dengan ketangguhan impak yang tinggi, memiliki sifat fisis dengan daya serap air yang rendah dan dapat diaplikasikan pada berbagai bidang selain pada bidang otomotif seperti pada beberapa alat medis, *casing* komponen pada alat-alat kelistrikan dan lain-lain.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi perbandingan volume antara serat nanas/*E-glass* dengan matriks polipropilen terhadap ketangguhan impak komposit hibrid nanas/*E-glass*/polipropilen?
2. Bagaimana pengaruh variasi perbandingan volume antara serat nanas/*E-glass* dengan matriks polipropilen terhadap daya serap air komposit hibrid serat nanas/*E-glass*/polipropilen?

3. Bagaimana struktur permukaan patahan hasil uji impact dari komposit hibrid serat nanas/*E-glass*/polipropilen jika dikarakterisasi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan korelasi dengan ketangguhan impact?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Serat yang digunakan yaitu serat nanas yang berasal dari industri rumahan kota Blitar, Jawa Timur yang dibeli melalui situs belanja online Tokopedia.
2. Bahan penguat komposit yang digunakan yaitu serat sintetis *E-glass* yang dibeli dari Toko Ngasem Baru Yogyakarta.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dicapai sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi perbandingan volume serat nanas/*E-glass* terhadap nilai ketangguhan impact komposit hibrid serat nanas/*E-glass*/polipropilen.
2. Untuk mengetahui seberapa besar daya serap air melalui uji fisis pada komposit hibrid serat nanas/*E-glass*/polipropilen.
3. Untuk dapat mengidentifikasi korelasi struktur patahan hasil pengujian impact dengan ketangguhan impact dari komposit hibrid serat nanas/*E-glass*/polipropilen yang diuji dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siapapun, diantaranya :

1. Bagi IPTEK
Memberikan ilmu atau ide – ide inovasi untuk dunia pendidikan khususnya tentang pemanfaatan serat alam secara luas.
2. Bagi Industri
Memberikan suatu produk inovatif khususnya dibidang industri otomotif terutama pada bagian bumper mobil dengan mengganti material komposit

polimer dengan material komposit hibrid serat alam yang dapat meningkatkan nilai ekonomi industri.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan suatu pengembangan terobosan baru tentang pengolahan atau pemanfaatan sisa alam menjadi bahan komposit serat alam.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang memuat uraian secara sistematis tentang penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dan berkaitan dengan penelitian ini dan dasar teori berisi tentang teori-teori yang mendasari penelitian sebagai pemecah masalah yang berbentuk uraian kualitatif atau model matematis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, proses penelitian yang dilakukan dan proses pengujian spesimen komposit.

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan ketangguhan impact, analisa ketangguhan impact komposit, analisa daya serap air pada komposit, dan karakterisasi hasil patahan uji impact dengan menggunakan SEM

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan memberi masukan berupa saran yang membangun agar lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN