

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman pada saat ini, kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi khususnya di dunia industri telah mendorong peningkatan produksi dalam permintaan terhadap material komposit. Hal ini mengakibatkan banyaknya produsen-produsen otomotif berinovasi dalam menciptakan produk yang memiliki kualitas tinggi dan terjangkau untuk memenuhi permintaan pasar, khususnya dibidang industri fabrikasi. Penggunaan komposit dengan bahan penguat serat sintetis tidak hanya terdapat pada bidang otomotif saja, namun juga dibidang industri tekstil. Akan tetapi penggunaan serat sintetis sebagai penguat komposit memiliki dampak negatif terhadap lingkungan karena limbahnya tidak dapat terurai secara alami. Penggunaan serat alami sebagai bahan penguat komposit polimer memiliki beberapa kelebihan diantaranya memiliki massa jenis yang rendah, sifat mekanik tinggi, dan mudah didaur ulang (Mallick, 2007).

Material komposit merupakan material yang tersusun dari 2 jenis material atau lebih yang memiliki sifat mekanis dan fisis yang berbeda, yakni matriks sebagai bahan pengikat dan *filler* sebagai bahan penguat (Matthews dkk, 1994). Keunggulan dari material komposit yaitu memiliki sifat mekanik tinggi, tidak korosi, bahan baku yang diperlukan mudah didapat contohnya serat alam, harga yang relatif murah, dan memiliki massa jenis yang rendah (Purwanto dkk, 2016). Penggunaan material komposit dalam dunia otomotif dengan berpenguat serat alam telah banyak digunakan, contohnya *door inner panel*, *seat back*, *roof inner panel*, *break pad* dan lain-lain (Mallick, 2007)

Nanas (*Ananas Comosus L.*) merupakan salah satu tanaman unggulan di Indonesia yang menempati posisi ketiga setelah pisang dan mangga (Hadiati, 2008). Pemanfaatan tanaman nanas selama ini hanya sebatas pada buahnya saja sedangkan pada daun nanas masih belum banyak dimanfaatkan. Setelah dua atau tiga kali panen, tanaman nanas akan dibongkar dan menghasilkan limbah daun nanas yang akan terus bertambah seiring berjalannya waktu (Setiawan dkk, 2017).

Serat yang terkandung dalam daun nanas memiliki kualitas yang baik dengan permukaan yang halus serta kekuatan tarik yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan komposit pada dunia industri otomotif (Fahmi dkk, 2014).

Serat sisal (*Agave Sisalana*) merupakan serat yang mudah dibudidayakan dan paling banyak digunakan. Di sepanjang rel kereta api dan pagar India tanaman sisal tumbuh dengan liar (Murherjee dkk, 1984). Negara penghasil sisal terbesar yaitu Brazil dan Tanzania dengan produksi sisal mencapai 4,5 juta ton/tahun (Chand dkk, 1988). Ketebalan, panjang, dan kekuatan serat tergantung pada kedewasaan daun serta posisi serat pada daun. Serat yang paling tebal terletak pada pangkal daun, dan daun tertua terletak paling dekat dengan tanah, yang mengandung serat terpanjang dan kasar. Serat yang diekstrak dari daun yang masih muda biasanya lebih pendek, halus, dan lebih lemah.

Kenaf (*Hibiscus Cannabinus L.*) merupakan serat alam yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pertumbuhan tanaman kenaf sangat cepat, dalam waktu 4 hingga 5 bulan tanaman kenaf dapat tumbuh 4 sampai 5 meter. Serat kenaf telah dikembangkan oleh PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia dalam bentuk komposit *fiber board* dengan orientasi serat acak bermariks *polypropylene* sebagai material alternatif pada komponen interior kendaraan (Fauziah, 2009). Namun, komposit *fiber board* yang telah dibuat memiliki kekurangan, yaitu kekuatan mekanisnya masih cenderung lebih rendah dibandingkan dengan komposit berpenguat serat sintesis.

Setyawan dkk, (2012) dalam penelitiannya tentang pengaruh orientasi dan fraksi volume serat nanas terhadap kekuatan tarik komposit *polyester* tak jenuh, melaporkan dengan penyusunan serat searah kekuatan tarik yang dihasilkan mencapai 33,57 MPa dengan fraksi volume serat sebesar 40%, sedangkan dengan penyusunan secara acak kekuatan tarik mencapai 16,24 MPa dengan fraksi volume serat 10%. Semakin bertambahnya fraksi volume nanas pada orientasi serat searah maka nilai kekuatan tariknya akan meningkat, sedangkan pada orientasi serat acak semakin bertambah fraksi volume serat nanas maka nilai kekuatan tariknya semakin menurun.

Maya dkk, (2010) telah melakukan penelitian tentang pembuatan komposit serat kenaf/*polypropylene* dengan penambahan *coupling agent* didapatkan hasil kekuatan tarik lebih tinggi yaitu 46 MPa dibandingkan komposit kenaf/*polypropylene* tanpa perlakuan permukaan yang kekuatannya sebesar 44 MPa.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sosiati dkk, (2016) mengatakan bahwas komposit serat/*polypropylene* dengan perlakuan alkalisasi serat sisal sebesar 6% NaOH selama satu jam dengan temperatur 100°C didapatkan hasil SEM yang telah di alkalisasi lebih bersih dibandingkan dengan tanpa alkalisasi.

Haryanto, (2015) melakukan penelitian mengenai pengaruh fraksi volume serat kenaf anyam dan serat *E-Glass* anyam bermatriks *polyester* terhadap kuat tarik komposit. Dengan metode fabrikasi komposit laminat berlapis menunjukkan hasil kekuatan tarik komposit meningkat seiring dengan penambahan fraksi volume serat yang berbanding lurus dengan semakin banyaknya lapisan e-glass yaitu dengan kekuatan tarik maksimum 90,47 MPa. Penelitian tentang variasi fabrikasi komposit hibrida telah dilakukan oleh Jarakumjon dkk, (2009) dan Haryanto, (2015) namun pada komposit hibrida sisal dan *E-Glass/polypropylene* masih memiliki kekuatan mekanik rendah sehingga perlu dilakukan variasi lebih lanjut untuk mendapatkan kekuatan mekanik yang lebih tinggi.

Fahmi dkk, (2014) telah meneliti mengenai pengaruh variasi komposisi resin *epoxy/E-Glass/nanas* terhadap ketangguhan impak dengan nilai ketangguhan impak masing-masing komposisi 90:10 nilai harga impak sebesar 0,003 J/mm², komposisi 80:20 nilai ketangguhan impak sebesar 0,0033 J/mm², pada komposisi 70:30 nilai ketangguhan impak sebesar 0,008 J/mm², dan pada komposisi 60:40 nilai ketangguhan impak sebesar 0,0077 J/mm². Hal ini menunjukkan hasil ketangguhan impak tertinggi didapat pada komposisi 70:30, dikarenakan jumlah serat dapat menyebar keseluruh bagian komposit, sehingga matriks yang digunakan bisa mengikat serat dengan sempurna.

Prakoso, (2017) melakukan penelitian mengenai karakterisasi sifat tarik komposit laminat hibrid serat sisal/*E-Glass/polypropylene* dengan fraksi volume serat 20:10 nilai kekuatan tarik rata-rata 45,341 MPa, diikuti perbandingan serat

15:15 nilai kekuatan tarik 41,135 MPa, dan perbandingan serat 10:20 nilai kekuatan tarik 33,853 MPa, menunjukkan hasil semakin tinggi fraksi volume serat sisal kekuatan tarik komposit cenderung meningkat.

Saputra, (2017) melakukan penelitian tentang karakterisasi sifat-sifat tarik komposit laminat hibrid serat kenaf/*E-Glass/polypropylene* dengan fraksi volume serat 20:10 nilai kekuatan tarik rata-rata 46,778 MPa, diikuti perbandingan serat 15:15 nilai kekuatan tarik 40,640 MPa, dan perbandingan serat 10:20 nilai kekuatan tarik sebesar 32,175 MPa. Hal ini menunjukkan hasil, serat kenaf memiliki kekuatan tarik yang lebih baik dibanding serat sisal dengan fraksi volume *filler* serat alam/*E-Glass* 20:10.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, untuk serat alam (kenaf, sisal)/*E-Glass/polypropylene* dengan sifat mekanis uji ketangguhan impak belum ada yang meneliti, sedangkan pada serat nanas/*E-Glass* dengan sifat mekanis uji ketangguhan impak sudah ada yang meneliti akan tetapi matriks yang digunakan yakni resin *epoxy*. Untuk itu penelitian ini mengkaji tentang pengaruh variasi jenis serat alam (nanas, kenaf, dan sisal)/*E-Glass/polypropylene* terhadap sifat mekanis ketangguhan impak dan sifat fisis daya serap air dengan besar perbandingan matriks dan *filler* 70:30% dan fraksi volume *filler* komposit hibrid serat alami (nanas, kenaf, sisal)/*E-Glass*(2:1), serta ketebalan 15 lamina sebagai bahan alternatif pembuatan *bumper* mobil. Kemudian hasil dari patahan uji ketangguhan impak yang memiliki kekuatan yang paling tinggi dan rendah pada tiap variasi akan dikarakterisasi menggunakan *scanning electro microscope*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh jenis serat alam (nanas, kenaf, sisal) terhadap ketangguhan impak komposit hibrid serat alam/*E-Glass/polypropylene* ?
2. Bagaimana bentuk patahan hasil uji terhadap ketangguhan impak komposit hibrid serat nanas/*E-Glass/PP*, serat kenaf/*E-Glass/PP*, dan serat sisal/*E-Glass/PP* ?

3. Bagaimana pengaruh jenis serat alam (nanas, kenaf, sisal) terhadap sifat fisis daya serap air komposit hibrid serat alam/*E-Glass/polypropylene* ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Serat nanas yang digunakan berasal dari Blitar, Jawa Timur yang dibeli melalui situs belanja online Tokopedia, serat sisal dan kenaf yang digunakan dibeli dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas), Malang, Jawa Timur.
2. Serat sisal dan kenaf yang digunakan dibeli dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas), Malang, Jawa Timur.
3. Pengujian yang dilakukan hanya pengujian impak.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis serat alam (nanas, kenaf, sisal) terhadap ketangguhan impak komposit hibrid serat alam/*E-Glass/polypropylene*.
2. Untuk dapat mengidentifikasi bentuk patahan hasil uji terhadap ketangguhan impak komposit hibrid serat nanas/*E-Glass/PP*, serat kenaf/*E-Glass/PP*, dan serat sisal/*E-Glass/PP*.
3. Untuk mengetahui pengaruh jenis serat alam (nanas, kenaf, sisal) terhadap sifat fisis daya serap air komposit hibrid serat alam/*E-Glass/polypropylene*

1.5 Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat baik segi pendidikan dan teknologi serta aplikasi pada komposit polimer termoplastik.

2. Memanfaatkan limbah serat alam yang belum dimanfaatkan secara optimal dan mendaur ulang limbah termoplastik sehingga dapat menambah nilai tinggi dan men

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan penyusunan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka serta dasar teori, yang mana tinjauan pustaka memuat uraian sistematis hasil dari penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh orang lain dan berkaitan dengan penelitian penulis. Dasar teori digunakan sebagai pedoman dalam memecahkan masalah yang berbentuk kualitatif atau matematis.

BAB III METODE PENELITIAN

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

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan kekuatan impak komposit, pembahasan hasil impak yang berupa tabel, grafik hubungan antara perbandingan serta pengaruh serat dan orientasi serat terhadap kekuatan material komposit, hasil pengamatan foto optik dan karakterisasi struktur patahan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*).

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan memberi masukan berupa saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN