

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan rekayasa teknologi saat ini tidak hanya bertujuan untuk membantu umat manusia, namun juga harus mempertimbangkan aspek lingkungan. Segala hal yang berkaitan dengan ramah lingkungan kini menjadi topik yang sangat menarik. Bahkan banyak negara di dunia kini berupaya membuat produk yang ramah lingkungan tanpa melupakan tujuan awal produk tersebut diciptakan. Material yang ramah lingkungan, mampu didaur ulang, serta mampu dihancurkan sendiri oleh alam merupakan tuntutan teknologi sekarang ini. Dengan adanya tuntutan tersebut, perkembangan material komposit berpenguat serat alami kini mulai diperhitungkan. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang memiliki sifat mekanis yang berbeda-beda, sehingga material baru yang dihasilkan akan mempunyai sifat dan karakteristik yang berbeda dari material-material pembentuknya. Dari beberapa riset yang telah dilakukan menunjukkan bahwa produk-produk berbahan dasar komposit mampu bersaing dengan produk-produk berbahan logam atau bahan lainnya.

Material penguat dalam material komposit dapat menggunakan serat alam ataupun serat buatan. Beberapa serat alam yang digunakan sebagai material penguat antara lain: serat rami, serat ijuk, serat pelepah pisang, dan kenaf. Sedangkan beberapa contoh serat buatan antara lain: serat kaca dan serat karbon. Penggunaan material komposit dengan material penguat serat alam mulai banyak dikenal dalam industri manufaktur. Keunggulan yang dimiliki oleh serat alam antara lain: *non-abrasive*, densitas rendah, harga lebih murah, ramah lingkungan, dan tidak membahayakan bagi kesehatan. Penggunaan serat alam sebagai material penguat dalam komposit tersebut terutama untuk lebih menurunkan biaya bahan baku dan peningkatan nilai salah satu produk pertanian (Junaedi, 2008).

Serat bambu merupakan salah satu serat alam yang memiliki prospek cukup baik untuk dijadikan material penguat dalam material komposit.

Ketersediaan tanaman bambu juga cukup melimpah, ditemukan sekitar 60 jenis tanaman bambu di Indonesia, biasanya ditemukan didataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian sekitar 300 m, pada umumnya ditemukan ditempat-tempat terbuka dan daerahnya bebas dari genangan air. Bambu mempunyai sifat yang sangat baik untuk di manfaatkan antara lain batangnya yang kuat, ulet, lurus, keras, rata, mudah dibelah, mudah dibentuk serta ringan, selain itu bambu lebih murah dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya. Pada umumnya yang sering digunakan oleh masyarakat di Indonesia adalah bambu *apus*, bambu petung, bambu andong dan bambu hitam. Kolom bambu terdiri atas sekitar 50% parenkim, 40% serat, dan 10% sel penghubung (pembuluh dan *sieve tubes*) (Dransfield, 1995). Bambu (sisi luar) memiliki kekuatan tarik sebesar 503 MPa, dan memiliki modulus tarik sebesar 35,91 GPa, Sedangkan bambu (sisi dalam) memiliki kekuatan tarik sebesar 341 MPa, dan memiliki modulus tarik sebesar 19,61 GPa (Rao, 2007).

Berdasarkan penelitian Haryanto (2007) mengenai pengaruh variasi fraksi volume serat (V_f) dan perlakuan alkali serat terhadap ketangguhan impact komposit serat acak sabut kelapa dengan matrik poliester yang mengalami perlakuan alkali selama 0, 2, 4, 6, dan 8 jam perendaman, dan V_f yang digunakan sebesar 15% sampai 50%, menunjukkan bahwa V_f yang semakin besar dari 18,939% sampai 38,687% menyebabkan ketangguhan impact yang semakin besar pula. Diperoleh kekuatan impact pada V_f 25% optimal pada perlakuan alkali selama 4 jam sebesar 20,05 kJ/m² atau 0,020 J/mm².

Hasil penelitian Atmaja (2011) mengenai pengaruh variasi fraksi V_f terhadap ketangguhan impact komposit berpenguat serat sabut kelapa bermatrik epoksi dengan perendaman alkali selama 2 jam, diperoleh harga ketangguhan impact rata-rata tertinggi terjadi pada V_f 30% sebesar 0,075 J/mm².

Sabari (2009) melakukan penelitian tentang pengaruh variasi fraksi V_f terhadap ketangguhan impact komposit poliester berserat sabut kelapa anyam 3D, diperoleh harga ketangguhan impact rata-rata tertinggi terjadi pada komposit dengan V_f 40% dengan harga 0,031 J/mm².

Pada studi pengaruh variasi fraksi V_f antara 15% sampai 50% dan perlakuan 5% alkali selama 0, 2, 4, 6, dan 8 jam terhadap kekuatan impak komposit serat acak sabut kelapa dengan matrik poliester yang dilakukan oleh Perry (2007), didapat hasil ketangguhan impak tertinggi komposit terjadi pada V_f 25% dengan perlakuan alkali 4 jam, yaitu sebesar 20,05 kJ/m² atau 0,020 J/mm².

Pada dasarnya pengujian impak dimaksudkan untuk mengetahui nilai ketangguhan suatu benda/material terhadap beban kejut yang dinyatakan dengan banyaknya energi yang diperlukan untuk mematahkan benda/material tersebut. Dan sampai saat ini masih terus dilakukan penelitian-penelitian serupa untuk menyempurnakan sifat-sifat fisis dan mekanis komposit-komposit dengan bahan alami/*natural composite*, sehingga penggunaan bahan logam dan sintetis dapat diminimalisir.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serat bambu masih jarang digunakan sebagai material penguat dalam material komposit. Untuk meningkatkan dan memberdayakan fungsi guna dari serat bambu yang biasa digunakan untuk bahan bangunan dan kerajinan tangan menjadi material teknik, maka perlu diteliti dan dikembangkan sebagai bahan komposit yang sesuai sifat fisis dan mekanisnya, sehingga akan tercipta bahan komposit baru. Dalam penelitian ini material penguat yang digunakan adalah serat bambu *apus*, dengan $V_f = 0\%$, 10%, 20%, 30%, dan 40%, dengan orientasi serat searah (*unidirectional*) dan serat acak (*random*). Sedangkan jenis pengikat yang digunakan adalah epoksi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume serat (V_f) terhadap ketangguhan impak material komposit serat bambu/epoksi.
2. Bagaimana pengaruh orientasi serat terhadap ketangguhan impak material komposit serat bambu/epoksi.
3. Bagaimana karakteristik patahan hasil pengujian impak.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya pengaruh fraksi volume serat (V_f) bambu/epoksi terhadap ketangguhan impak.
2. Untuk mengetahui besarnya pengaruh orientasi serat bambu/epoksi terhadap ketangguhan impak.
3. Untuk mengetahui karakteristik patahan yang terjadi setelah dilakukan pengujian impak.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan terobosan-terobosan baru kepada masyarakat untuk mengembangkan bahan non logam.
2. Memanfaatkan limbah serat bambu sebagai bahan penguat material komposit.

1.5. Asumsi

Adapun asumsi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dimensi ukuran serat untuk masing-masing kelompok spesimen diasumsikan sama.
2. Distribusi serat diasumsikan merata.
3. *Void* yang terdapat pada material komposit dianggap sangat kecil dan dapat diabaikan.

1.6. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan penulisan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, asumsi, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil-hasil riset yang didapat oleh peneliti terdahulu dan berhubungan dengan penelitian ini. Sedangkan dasar teori berisi tentang pengertian komposit, klasifikasi bahan komposit, serat, matrik, sifat mekanis komposit, ketangguhan impact dan karakteristik penampang patahan material komposit, yang dijadikan sebagai penuntun untuk memecahkan masalah yang berbentuk uraian kualitatif atau model matematis.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, bahan dan alat penelitian, jalannya penelitian yang meliputi persiapan serat, persiapan bahan dan cetakan, teknik pencetakan komposit, proses pencetakan komposit dan yang terakhir adalah proses pengujian.

BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan ketangguhan impact, pembahasan hasil pengujian impact berupa tabel dan gambar grafik hubungan antara fraksi volume serat (V_f) dan orientasi serat dengan ketangguhan material komposit, dan hasil pengamatan foto makro dan foto mikro.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN