

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Komposit merupakan sejumlah sistem multi fasa sifat gabungan, yaitu gabungan antara bahan matriks atau pengikat dengan penguat. Dari penggabungan tersebut akan menghasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanis dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya, sehingga dapat direncanakan suatu material komposit yang diinginkan (Widodo, 2008). Penggunaan material komposit dalam dunia industri khususnya industri otomotif telah menjadi hal yang umum digunakan. Ini dilakukan dengan upaya untuk mengurangi massa kendaraan, dengan begitu dapat berkontribusi dalam penghematan bahan bakar (Perdana dkk, 2016). Berdasarkan hal tersebut, telah banyak industri otomotif memanfaatkan komposit untuk bahan baku kendaraan guna mengurangi massa kendaraan yang dikarenakan sifat ringan dan relatif kuat dari komposit tersebut.

Serat alam merupakan suatu material yang dipertimbangkan sifat baiknya dibandingkan serat sintetis. Hal ini dikarenakan serat alam memiliki kelebihan seperti terbarukan, lebih murah, dan tidak berbahaya (Rusydi, 2015). Serat alam untuk bidang manufaktur dipilih berdasarkan jenis dan sumber serat tersebut, seperti India dan Asia membuat komponennya berasal dari serat goni, rami dan kenaf, sedangkan Eropa cenderung menggunakan serat lenan atau serat hemp, dan Amerika cenderung untuk menggunakan serat sisal dan rami untuk bahan komponennya (Rusydi dkk, 2015). Serat alam memiliki potensial untuk mengurangi massa sampai 40% dibandingkan dengan serat gelas yang sangat dibutuhkan untuk komposit dibidang otomotif. Selain itu, tanaman serat alam juga lebih mudah untuk dibudidayakan, dipanen hingga dijadikan komposit serat alam dari pada memproduksi serat sintesis yang membutuhkan perhatian khusus untuk menjaga titik lelehnya (Mars, 2003).

Salah satu serat alam yang sering digunakan sebagai penguat (*filler*) komposit adalah serat kenaf. Serat kenaf berasal dari tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus L*) yang banyak dijumpai di daerah tropis seperti di Indonesia. Selain itu juga serat kenaf memiliki keunggulan seperti mampu teruraikan, densitas rendah, *non-abrasive* selama pemrosesan, dan ramah lingkungan (Nishino, 2003). Serat kenaf juga sering dijumpai pada *hardcase mobilephone* yang terdiri sekitar 15-20% serat kenaf (Iji, 2006). P.T Toyota di Jepang telah memanfaatkan bahan komposit berpenguat serat kenaf sebagai komponen panel interior mobil. Pemilihan jenis polimer sangat penting diperhatikan untuk komposit polimer yang diperkuat serat kenaf. Pada umumnya, polimer dikategorikan menjadi dua jenis yaitu: termoplastik dan termoset. Matrik jenis termoplastik seperti *polyethylene* (PE), *polylactic acid* (PLA), *polyvinyl chloride* (PVC) dan *polypropylene* (PP), sedangkan matriks jenis termoset yaitu *epoxy*, *phenolic*, dan *polyester* (Akil dkk, 2011). Pada penelitian ini menggunakan *epoxyresin* karena memiliki massa yang ringan dan sifat mekanis yang lebih baik dibandingkan dengan resin yang lain (Raghavendra dkk, 2012).

Material penguat untuk komposit biasanya dalam bentuk serat, tapi serbuk juga bisa digunakan sebagai bahan penguatnya, baik itu serbuk logam maupun non logam (Utomo, 2016). Salah satu contoh serbuk non logam yaitu berasal dari cangkang telur bebek. Serbuk cangkang telur bebek dipilih karena ketersediaannya yang melimpah dan dapat meningkatkan ketangguhan impak dan sifat keausan. Felicio dkk (2000) dan Prabakaran dkk (2005) telah melakukan penelitian tentang memanfaatkan limbah cangkang telur ayam dan bebek sebagai sumber kalsium (Ca) karena cangkang telur mengandung (94-97)%  $\text{CaCO}_3$ . Cangkang telur bebek dipilih karena berdasarkan hasil analisis *X-ray Diffraction*, kemurnian Kalsium Oksida (CaO) dari hasil kalsinasi membuktikan bahwa serbuk cangkang telur bebek lebih tinggi dari pada serbuk cangkang telur ayam (Nurlaela dkk, 2014). Pemakaian  $\text{CaCO}_3$  sebagai *filler* dalam industri polimer mencapai hingga 700 juta ton/tahun karena harganya relatif murah, tidak beracun, memiliki titik leleh yang tinggi, bersifat inert, dan dapat mengontrol sifat reologi polimer yang dihasilkan (Zebarjad dkk, 2007). Serbuk coating telah banyak digunakan

oleh industri maupun peneliti guna membuat suatu material logam menjadi tahan lama, tahan panas, kualitas tinggi, dan tampilan menarik. Berdasarkan hal tersebut, serbuk logam maupun non logam berpotensi dalam peningkatan kekuatan dari suatu komposit.

Penelitian tentang komposit sudah banyak dilakukan, matriks termoset maupun termoplastik keduanya sudah sering dijumpai dalam pengembangan komposit. Utomo dkk (2016) pernah meneliti tentang pemanfaatan limbah serbuk cangkang telur bebek dengan matriks *epoxy-resin*. Menggunakan metode *hand lay-up* dengan penambahan serbuk cangkang telur bebek 6%, 9%, 12%, dan 18% . Hasil uji impak tertinggi yaitu, penambahan serbuk cangkang telur bebek 6% sebesar 0.0016 J/mm<sup>2</sup>.

Perdana (2016) meneliti pengaruh fraksi volume penguat terhadap kekuatan lentur *green composite* untuk aplikasi pada bodi kendaraan dengan matrik *resin polyester*. Variasi serat ampas tebu dengan CaCO<sub>3</sub> yaitu, 10:20, 15:15, dan 20:10. Hasil kekuatan lentur tertinggi diperoleh dari variasi 20:10 sebesar 59.76 Mpa.

Sudirman (2012) meneliti tentang sifat mekanis dari biokomposit limbah polipropilen/serat kenaf (65/15)% dengan variasi penambahan nano CaCO<sub>3</sub>/*Diammonium Phosphate* (DAP), dan nano CaCO<sub>3</sub>/*Natrium Polyphosphate* (NaPP). Dari penelitian tersebut hasil ketangguhan impak tertinggi pada variasi CaCO<sub>3</sub>/*Natrium Polyphosphate* (NaPP) sebesar 0.0017 J/mm<sup>2</sup>.

Kemudian Fajar, dkk (2016) meneliti tentang pengaruh ukuran butir serbuk tulang terhadap sifat mekanis dengan variasi ukuran serbuk mesh 40, 60, dan 100. Dari penelitian tersebut hasil uji gesek dan uji kekerasan terbesar pada variasi ukuran serbuk 100mesh sebesar  $9.59 \times 10^{-8}$  mm<sup>2</sup>/kg dan 25.82 BHN.

Elok (2015) meneliti tentang pengaruh komposisi bahan terhadap sifat kekerasan pada komposit epoksi/serbuk kayu dan serbuk aluminium dengan variasi 40:10:50 . 40:20:40 ; 40:30:30 ; 40:40:20 ; dan 40:50:10. Dari penelitian tersebut variasi yang memiliki nilai kekerasan tertinggi yaitu pada variasi 40:10:50 sebesar 44.84 BHN.

Akan tetapi penelitian tentang pengaruh penambahan variasi jenis mikropartikel serbuk limbah *coating*, serbuk cangkang telur bebek, dan serbuk  $\text{CaCO}_3$  pada komposit kenaf/epoksi belum pernah dilaporkan atau diteliti sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini mengkaji pembuatan komposit serat kenaf/epoksi dengan perbandingan komposisi (30/70)% dan variasi *filler* pengisi yaitu (serbuk limbah *coating*, serbuk cangkang telur bebek, dan serbuk  $\text{CaCO}_3$ ). Masing-masing dari serbuk yang digunakan telah lolos ayakan 400 mesh dengan variasi kenaf/serbuk adalah (20:10)%. Untuk mengetahui nilai ketangguhan impak dari komposit tersebut maka dilakukan pengujian *impact charpy*, kemudian dilakukan pengujian kekerasan *brinnell* untuk mengetahui nilai kekerasan. Hasil dari patahan uji *impact charpy* tertinggi setiap variasi dikarakterisasi menggunakan uji optik makro dan uji *scanning electron microscope* (SEM).

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan variasi jenis mikropartikel  $\text{CaCO}_3$ , serbuk limbah *coating*, serbuk cangkang telur bebek terhadap ketangguhan impak dan kekerasan komposit epoksi/serat kenaf?
2. Bagaimanakah korelasi antara struktur permukaan patahan hasil pengujian impak terhadap kekuatan mekanis material komposit menggunakan citra *scanning electron microscope* (SEM) dan foto makro?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ni, meliputi:

1. Serat yang digunakan adalah serat kenaf dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Ballitas) Malang, Jawa Timur.
2. Variasi jenis mikropartikel yang digunakan serbuk  $\text{CaCO}_3$ , serbuk limbah *coating*, dan serbuk cangkang telur bebek yang telah lolos ayakan 400mesh dengan perbandingan 20:10.
3. Pengujian sifat mekanis berupa ketangguhan impak dan uji kekerasan.

4. Proses fabrikasi komposit dilakukan dengan metode *coldpress* (pres dingin) digunakan karena matrik epoksi perlu tekanan kemudian tercampur dengan penguat/*filler* berupa serat dan serbuk.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh dari jenis mikropartikel terhadap ketangguhan impak dan kekerasan dari material komposit serat kenaf/epoksi.
2. Mengetahui ikatan variasi jenis mikropartikel  $\text{CaCO}_3$ , serbuk limbah *coating*, serbuk cangkang telur bebek terhadap serat kenaf/epoksi yang terlihat pada foto makro dan uji *scanning electron microscope* (SEM).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat diantaranya:

1. Memanfaatkan serbuk limbah *coating* dan serbuk cangkang telur bebek yang belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga akan memiliki nilai ekonomis yang baik.
2. Memberikan informasi ilmiah dari hasil pengujian impak dan kekerasan dari komposit epoksi/serat kenaf dengan penambahan mikropartikel *filler* serbuk  $\text{CaCO}_3$ , serbuk limbah *coating*, serbuk cangkang telur bebek.
3. Dapat dijadikan acuan untuk penelitian–penelitian berikutnya yang bertujuan lebih baik pada pengembangan komposit khususnya yang menggunakan serat kenaf dengan komposisi yang lebih variatif untuk mendapatkan material komposit sesuai dengan sifat yang diinginkan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat penelitian.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi penelitian penelitian terdahulu terkait topik penelitian pada tugas akhir, dan berisi dasar teori yang mencakup materi pendukung penelitian.

## BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini merupakan bab yang membahas metode penelitian yang mencakup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian, dan tahapan penelitian

## BAB IV PEMBAHASAN

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

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah digunakan dan saran untuk mengembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN