

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Material komposit serat alam telah banyak diaplikasi dalam dunia industri otomotif karena serat alam memiliki beberapa keunggulan yaitu *low density*, *low cost*, ramah lingkungan dan sifat mekanik yang sebanding dengan serat sintetis, contohnya adalah kenaf, sisal, flax, pisang dan jute (Koronis et al., 2013 & Subasinghe et al., 2015). Penggunaan komposit serat alam pada kendaraan juga dapat mengurangi berat kendaraan sehingga dapat menekan konsumsi bahan bakar. Pada kendaraan biasanya komposit serat alam diaplikasikan untuk pembuatan *spare tire cover*, *door inner panel*, *roof inner panel* dan *seat back* (Asilah, 2011 & Mallick, 2007).

Komposit kenaf/PP merupakan salah satu material komposit berbasis serat alam yang diaplikasi oleh banyak industri otomotif. Beberapa industri otomotif yang mengaplikasikannya adalah industri otomotif *MercedesBenz* dalam pembuatan komponen interior mobil *mercedes benz E class* dan industri otomotif *ToyotaMotorCorporation* dalam pembuatan panel dan *spare tire cover* mobil (Holbery & Houston, 2006 & Asilah, 2011). Pengaplikasian komposit serat alam kenaf/PP oleh industri-industri otomotif tersebut merupakan salah satu bentuk regulasi dari revolusi hijau yang tertuang dalam *European Union's Directive on end-life of Vehicle/ELVs* pada tahun 2015 yang menekankan bahwa semua komponen mobil harus menggunakan material yang 85% - 95% dapat didaur ulang (Peijs, 2003).

Seiring dengan semakin luasnya pemanfaatan komposit serat alam dalam industri otomotif, membuat perkembangan penelitian material komposit berbasis serat alam menjadi semakin pesat. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan menggunakan beragam serat alam dan metode dengan tujuan untuk mendapatkan komposit serat alam yang memiliki nilai mekanik yang tinggi atau meningkatkan nilai mekanik dari komposit serat alam yang sudah ada dengan menambahkan material penguat lainnya. Salah satu material penguat yang sering digunakan adalah kalsium karbonat (CaCO_3), karena kalsium karbonat mudah ditemukan dan

harganya yang terjangkau (Firdaus et al., 2002). Selain itu, penambahan kalsium karbonat kedalam material komposit dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuannya, dengan begitu dapat meningkat nilai mekaniknya (Luqman, 2017).

Pada penelitian tentang pengaruh penambahan kalsium karbonat pada komposit serat alam kenaf/HDPE dengan variasi fraksi massa kalsium karbonat 0%, 10%, 20% dan 30% yang difabrikasi dengan metode *hotpress*, Abdul Aziz et al. (2016) menyatakan bahwa penambahan kalsium karbonat yang optimum didapatkan pada penambahan fraksi massa sebanyak 20% dengan nilai kekuatan fleksural sebesar 35 MPa. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Suharty et al. (2012) mengenai pengaruh penambahan kalsium karbonat terhadap kuat tarik komposit kenaf/PP dengan variasi 0% dan 7%, komposit difabrikasi dengan metode *hot press* yang sebelumnya material digiling menggunakan alat Laboplastomill. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposit kenaf/PP pada penambahan kalsium karbonat 7% memiliki nilai kuat lebih besar dibandingkan komposit kenaf/PP tanpa penambahan kalsium karbonat dengan nilai kuat tarik masing-masing 28 MPa dan 25 MPa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, nilai mekanik dari komposit serat alam akan meningkat seiring dengan penambahan kalsium karbonat.

Dari hasil penelitian yang dilaporkan sebelumnya, Suharty et al.,(2012) dan Abdul Aziz et al., (2016) sama-sama melakukan fabrikasi komposit menggunakan metode *hot press*,namun suharty et al. (2012) menggiling dan mencampur polypropylene, kenaf dan kalsium karbonat dengan Laboplastomill sebelum dicetak menggunakan metode *hot press*. Hasil dari penelitian yang mereka peroleh menunjukkan nilai kekuatan mekanik yang masih rendah sehingga perlu dilakukan variasi lebih lanjut untuk mendapatkan kekuatan mekanik tinggi.

Pada penelitian ini, komposit kenaf/PP berpenguat kalsium karbonat dengan variasi fraksi massa difabrikasi menggunakan metode injeksi melalui mesin *plastic injection molding* karena dapat menghasilkan produk dengan kepresisian bentuk yang sempurna, daur produksi yang lebih cepat dan tingkat efisiensi yang lebih tinggi. Komposit hasil fabrikasi mesin *plastic injection molding* dapat dimungkinkan memiliki nilai kekuatan mekanik yang tinggi dengan mengatur parameter proses yang tepat karena sangat berpengaruh terhadap benda cetak,

sehingga perlu dicari parameter terbaik (Firdaus et al., 2002). Selanjutnya komposit kenaf/PP/CaCO₃ dilakukan uji tarik dan permukaan patahan dari hasil uji tarik dikarakterisasi dengan menggunakan mikroskop optik.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan kalsium karbonat (CaCO₃) terhadap sifat tarik komposit kenaf dengan matriks polypropylene?
2. Bagaimana korelasi struktur mikro dengan sifat tarik dari kalsium karbonat dan serat kenaf dengan matriks polypropylene didalam komposit?

1.2. Batasan Masalah

Untuk memudahkan penulisan pada penelitian ini, maka penulis merasa perlu untuk membatasi permasalahan dan mengasumsikan beberapa variabel, agar apa yang dikerjakan dapat mudah dipahami dan dimengerti.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dimensi ukuran serat kenaf diasumsikan sama
2. Parameter mesin *plastic injection molding* adalah sama untuk fabrikasi semua jenis spesimen.
3. Serat yang digunakan adalah serat kenaf yang berasal dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Malang, Jawa Timur.
4. Proses fabrikasi spesimen komposit kenaf/PP dengan variasi kandungan *filler* kalsium karbonat (CaCO₃) menggunakan mesin *plastic injection molding* M 70B di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Spesimen dibuat dengan standar ISO 294 dan pengujian kuat tarik mengacu pada standar ISO 527-1a.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi kalsium karbon (CaCO₃) terhadap kuat tarik komposit kenaf dengan matriks *polypropylene* (PP).

2. Mengetahui korelasi struktur mikro dengan sifat tarik dari kalsium karbonat dan kenaf dengan matriks *polypropylene* (PP) didalam komposit.

1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan ilmu yang bermanfaat baik dari segi *fundamental science* dan teknologi serta aplikasi komposit polimer termoplastik.
2. Menambah pemahaman proses manufaktur mesin *plastic injection molding*.
3. Menciptakan rekayasa komposit dari serat kenaf yang memiliki keunggulan sifat : kekuatan, ringan, tahan korosi dan ramah lingkungan.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Adapun sistematika penulisannya adalah :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan asumsi, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka, dasar teori tentang pengertian komposit, klasifikasi komposit, serat kenaf, matriks, bahan plastik *polyethylene*, sifat mekanik komposit, kekuatan tarik, karakteristik penampang patahan material komposit.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan mengenai alat dan bahan yang digunakan selama penelitian; proses pembuatan material komposit yang meliputi pemotongan, pencetakan, dan proses pengujian komposit

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang hasil pengujian komposit yaitu pengujian tarik, pembahasan grafik hasil pengujian, dan hasil pengamatan struktur mikro.

BAB V Penutup

Berisi tentang kesimpulan dan saran selama penelitian