

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit dapat didefinisikan sebagai sesuatu bahan baru hasil kombinasi dari setidaknya dua atau lebih material yang berbeda sifat kimia dan fisiknya untuk menghasilkan material baru dengan berbagai sifat. Komposit memiliki dua penyusun utama yaitu matrik dan penguat. Matrik bertugas sebagai pengisi (perekat), sedangkan penguat bertugas sebagai penanggung beban utama pada komposit. Berbagai bahan dapat digunakan sebagai matrik dan penguat. Komposit juga memiliki berbagai keunggulan antara lain seperti tahan korosi, berat yang lebih ringan, rasio kekuatan dan berat yang lebih baik dari pada aluminium dan baja.

Di dunia ini sudah banyak pengaplikasian untuk material komposit karena dalam teknologi pembuatan serta fabrikasi komposit yang *relative* mudah. Proses fabrikasi komposit ini dapat diaplikasikan pada berbagai komponen mesin, misalnya gas turbin, mesin roket, mesin piston, struktur pesawat, dan kemasan elektronik. Menurut Sari (2019) komposit berdasarkan penguatnya dapat dibagi menjadi tiga jenis diantaranya komposit serat, partikel, dan struktur.

Menurut Abarca (2021) penguat pada komposit serat dapat tersusun dari serat alam (*natural fiber*) atau serat buatan (*syntetic fiber*) sebagai penguat. Berbagai serat alam telah banyak digunakan dalam pembuatan komposit, antara lain seperti serat sisal, serat kelapa, serat pohon waru serta lainnya. *Natural fiber* (serat alam) mempunyai keunggulan tersendiri dibanding dengan serta sintetis (buatan), sehingga penelitian mengenai serat alam berkembang cukup pesat. Keunggulan dari serat alam seperti bobot lebih ringan, bahan mudah didapat, harga *relative* murah dan yang paling penting, ramah lingkungan.

Limbah dari tanaman jagung sebagian besar adalah bahan berlignoselulosa yang berpotensi sebagai pengisi dari bahan komposit polimer. Tanaman jagung banyak dijumpai di seluruh pelosok nusantara, khususnya di pulau Madura. Jagung pada umumnya dimanfaatkan sebagai bahan makanan berkarbohidrat. Pemanfaatan lainnya adalah awal bahan dasar minyak pangan dan tepung maizena. Berbagai jenis produk bawahan jagung digunakan sebagai bahan mentah untuk berbagai produk obat, kosmetik, dan bahan kimia. Metode penanganan jagung dalam pakan ternak sebagian besar menggunakan kulit jagung, selanjutnya akan memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai bahan komposit standar Sari (2019). Limbah kulit jagung memiliki struktur kuat, ringan, dan berpori. Limbah serat kulit jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan komposit serat bisa diaplikasikan pada banyak sekali bidang, antara lain pada bidang bangunan, otomotif,

dan sipil. Misalnya kombinasi pada beton, campuran untuk bodi kendaraan dan kemasan elektronik (Sari et al., 2019).

Penelitian ini akan membahas komposit serat alam dari kulit jagung. Kulit jagung menurut Sari dan Suteja (2020) terbukti memiliki kekuatan tinggi terhadap filamen yang memanjang, aman gesekan, tidak berbau, tidak mudah tercemar oleh mikroorganisme, dan umumnya memiliki konsumsi air yang rendah. Kondisi unik ini dikarenakan kulit jagung mengandung selulosa 36,81%, lignin 15,7 %, dan hemiselulosa 27,01% ,untuk menanggulangi kelemahan komposit serat alam bisa dengan memberikan perlakuan kimia, seperti proses alkalisasi. Perlakuan kimia yang diterapkan bertujuan untuk mengikis zat ekstraktif dari susunan serat alam sehingga kekasaran permukaan serat bertambah. Struktur volume serat juga berpengaruh pada kekuatan mekanik komposit, sehingga diperlukan paduan penguat dan matriks secara sempurna, hal ini memungkinkan material komposit yang efisien serta kinerja yang baik.

Kinerja material komposit dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor tersebut adalah perbandingan fraksi volume dan panjang serat. Perbandingan volume serat, yaitu jumlah kandungan serat dalam komposit sedangkan panjang serat merupakan ukuran dari serat dalam komposit. Untuk itu, diperlukan perhatian khusus pada komposit berpenguat serat agar diperoleh komposit kekuatan tinggi (Zulkifli, Hermansyah dan Mulyanto, 2018).

Pembuatan material komposit dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain *hand lay-up*, *spray lay-up*, *injection molding*, *compression moulding*, *vacuum bag*, serta *vacuum infusion*. Sari (2019) memaparkan bahwa setiap metode pada pembuatan komposit ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Metode dalam pembuatan komposit dibagi menjadi dua yaitu cetakan terbuka dan cetakan tertutup. Salah satu metode cetakan terbuka yang sering digunakan dalam penelitian adalah *hand lay-up*, karena biaya yang murah. Akan tetapi, metode ini memiliki kekurangan seperti dalam pembuatan spesimen hanya satu sisi yang halus dan laju produksinya yang *relative* lambat dibandingkan dengan cetakan tertutup. Sementara itu, salah satu contoh cetakan tertutup adalah metode *vacuum infusion*, yang memerlukan alat *vacuum* sebagai alat pembantu untuk pembuatan komponen komposit. Dengan cetakan tertutup, *void* pada komposit hasil cetakan berkurang. Di samping itu proses produksinya sangat efisien. Akan tetapi, operasi ini memerlukan, biaya operasional yang *relative* mahal.

Proses VARI memberikan kontrol yang lebih baik terhadap senyawa kimia berbahaya yang dihasilkan oleh resin dibandingkan dengan teknik cetakan terbuka tradisional. Dabet, Indra dan Hafli (2018) memaparkan bahwa *Vacuum Assisted Resin Infusion* merupakan cara pembuatan komposit dimana komposit dibuat dalam *mold* (cetakan) yang tertutup pada sebuah bag yang tertutup atau terseal dengan rapat sehingga tidak ada kebocoran. Kemudian, bag tersebut

dihampakan dengan menggunakan motor *vacuum* sehingga mengalami beda tekanan udara antara di dalam dan di luar bag tersebut yang dapat mengakibatkan bag tersebut mengalami tekanan yang meraa dan menarik keluar sisa-sisa atau kelebihan resin

Penelitian ini akan menggunakan serat kulit jagung sebagai penguat (*reinforcement*) dan *epoxy* sebagai pengikat (matrik). Parameter yang digunakan ialah memakai fraksi volume serat sebesar 20%, 30%, 40%, 50% dan panjang serat sebesar 165 mm dan 80 mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fraksi volume serat kulit jagung sebagai penguat pada komposit bermatriks *epoxy* terhadap kekuatan tarik dan pola patahan yang terjadi. Pembuatan komposit dilakukan dengan menggunakan metode *Vacuum Assisted Resin Injection* (VARI). Pengujian tarik dan analisis patahan akan dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik material.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh fraksi volume dan panjang serat kulit jagung terhadap kekuatan tarik komposit bermatriks *epoxy*?
2. Bagaimana pengaruh fraksi volume dan panjang serat kulit jagung terhadap pola patahan komposit bermatriks *epoxy*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh fraksi volume dan panjang serat kulit jagung terhadap kekuatan tarik komposit bermatriks *epoxy*.
2. Mengetahui pengaruh fraksi volume dan panjang serat kulit jagung terhadap pola patahan komposit bermatriks *epoxy*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat dibuat sebagai rujukan untuk penelitian dibidang komposit berbasis serat kulit jagung.
2. Dapat dijadikan referensi buat pengaplikasian serat kulit jagung di bidang industri komposit.
3. Memberikan sumbangsih dalam ilmu pengetahuan dan teknologi tentang material dibidang komposit berbasis serat kulit jagung.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang mencakup dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Matrik yang digunakan adalah resin *epoxy* dengan jenis *resin casting*.
2. Serat yang digunakan adalah serat kulit jagung lokal, Madura.
3. Arah serat menggunakan arah serat acak.
4. Pada proses alkalisasi menggunakan larutan NaOH 8% selama 2 jam dan untuk pengeringan serat menggunakan sinar matahari.
5. Pola penyusunan struktur serat menggunakan satu lapisan.
6. Melakukan proses *curing* pada spesimen selama 24 jam.
7. Pengujian yang dilakukan uji tarik serta foto makro dan mikro.