

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan komposit serat alam semakin meningkat setiap tahun dalam berbagai aspek, salah satunya yaitu di bidang biomedis. Logam adalah material yang banyak digunakan dalam bidang biomedis seperti *stainless steel*, titanium dan logam paduan (Bombac dkk, 2007) akan tetapi logam yang bersifat sulit terurai dan harga yang relatif mahal membuat minat terhadap komposit serat alam semakin meningkat karena serat alam mudah didapatkan dengan harga yang murah, mudah diproses, densitasnya rendah, ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara biologi (Kusumastuti, 2009).

Penelitian komposit serat alam untuk aplikasi biomedis sudah banyak dilakukan (Namvar dkk, 2014). Menurut Chandramohan (2011) serat yang berpotensi sebagai penguat pada komposit biomedis yaitu serat sisal, serat pisang, serat roselle yang mempunyai kandungan selulosa relatif tinggi dan serat karbon serta serat kaca yang mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi.

Serat sisal didapat dari tanaman agave yang diambil dari bagian daunnya, serat sisal tersedia cukup melimpah di beberapa daerah di Indonesia, antara lain di daerah Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat dan Sumatra Utara (Santoso, 2009). Serat sisal mempunyai zat *antibacterial* (Abednego, dkk 2010), kuat, dapat diperbarui dan ramah lingkungan (Santoso, 2009) sehingga cocok digunakan untuk aplikasi biomedis. Akan tetapi serat alam memiliki beberapa kekurangan, antara lain daya serap air yang tinggi dan sifat antarmuka yang buruk jika dikombinasi dengan matriks (polimer) yang akan membuat kekuatan mekaniknya menurun (Rana, 2016). Perlakuan kimia pada serat dapat mengurangi daya serap air dan meningkatkan kompatibilitas dengan berbagai matriks (Relvas dkk, 2015). Sosiati dkk, (2019) melaporkan bahwa perlakuan alkalisasi pada serat alam dapat meningkatkan kekuatan mekanis pada komposit dengan larutan NaOH 6% selama 36 jam sebagai nilai optimum.

Komposit merupakan kombinasi antara dua atau lebih material yang berbeda, yaitu matriks dan penguat atau *filler* melalui pencampuran yang tidak homogen dan menghasilkan material baru yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya (Jokosisworo, 2009). Komposit yang menggunakan *filler* serat alam mempunyai kekuatan mekanis dan fisis yang lebih rendah daripada komposit yang menggunakan *filler* serat sintetis. Akan tetapi serat sintetis mempunyai beberapa kekurangan, yaitu sulit didaur ulang dan harga relatif mahal. Kekurangan dari masing-masing serat dapat diminimalisir dengan melakukan kombinasi antara serat alam dan serat sintetis di dalam satu material komposit (komposit hibrid).

Komposit dengan matriks polimer sudah banyak digunakan dalam aplikasi biomedis, salah satunya adalah *polyethylene* (PE) (Namvar dkk, 2014). UHMWPE, HDPE dan LDPE adalah contoh dari *polyethylene* yang digunakan pada aplikasi biomedis yaitu pada sambungan tulang (Kariduraganavar, 2014), penggunaan *polyethylene* pada aplikasi biomedis dipilih karena *polyethylene* memiliki sifat biokompatibel (Hill, 2005).

Penelitian komposit LDPE dilakukan oleh Leduc dkk, (2007) dengan *agave tequilana* sebagai *filler* dan penambahan MAPE sebagai *coupling agent*. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Tufan dkk, (2016) pada komposit hibrid sisal/karbon/rPP, pengujian mekanis yang dilakukan yaitu uji tarik dan uji bending. Husseinsyah dkk, (2016) melakukan penelitian tentang sifat fisis *water absorption* pada komposit batang jagung/LDPE dengan penambahan minyak kelapa sebagai *coupling agent*., hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan terbesar terjadi pada komposit batang jagung/LDPE tanpa *coupling agent*.

Penelitian tentang komposit hibrid dengan *filler* serat sisal dan serat karbon dengan matriks LDPE belum pernah dilaporkan sebelumnya. Penelitian ini membahas pembuatan komposit hibrid sisal/karbon/LDPE dengan variasi perbandingan serat sisal dan karbon 1:1, 2:1 dan 3:1 sebagai bahan alternatif perangkat biomedis dengan komposisi *filler* dan matriks 20/80 (% berat) yang merupakan nilai optimum perbandingan *filler* dan matriks pada penelitian Sosiati, (2018). Serat sisal diberi perlakuan alkalisasi NaOH 6% selama 36 jam dengan

panjang 6mm dan serat karbon direndam dalam nitrogen cair selama 10 menit yang merupakan nilai optimum perlakuan serat karbon menggunakan nitrogen cair (Khalim, 2018) dengan panjang 10mm. Pengujian bending dilakukan sebagai uji mekanis serta *water absorption* untuk uji fisisnya. Hasil dari uji bending dikarakterisasi menggunakan uji optik makro.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses pembuatan komposit hibrid sisal/karbon/LDPE dengan variasi perbandingan serat sisal dan serat karbon 1:1, 2:1 dan 3:1?
2. Bagaimana pengaruh variasi perbandingan serat sisal dan serat karbon terhadap sifat bending dan daya serap air komposit hibrid sisal/karbon/LDPE?
3. Bagaimana korelasi antara struktur permukaan patahan hasil pengujian bending terhadap kekuatan mekanis material komposit ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Sifat fisis yang akan dikaji adalah daya serap air menggunakan standar ASTM D570.
2. Sifat mekanis yang akan dikaji adalah tegangan bending, *modulus elastisitas* dan regangan bending dengan standar ASTM D790-03.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan material komposit hibrid sisal/karbon/LDPE dengan variasi perbandingan serat sisal dan serat karbon 1:1, 2:1 dan 3:1.
2. Mengetahui pengaruh perbandingan variasi volume serat sisal dan karbon terhadap sifat bending komposit hibrid sisal/karbon/LDPE.
3. Mengetahui struktur permukaan patahan hasil uji bending menggunakan foto makro.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai karakteristik sifat mekanik komposit hibrid sisal/karbon/LDPE dengan variasi perbandingan serat sisal dan serat karbon 1:1, 2:1 dan 3:1.
2. Sebagai bahan acuan informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Susunan penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka berisi tentang analisa dan hasil penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya dan keterkaitan dengan penelitian ini. Dasar teori berisi tentang materi yang mendukung penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang metode penelitian, alat dan bahan, skema dan tahapan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pengujian yang telah dilakukan dan pembahasan dari hasil pengamatan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang sumber rujukan yang berisi jurnal, buku dan website yang digunakan dalam naskah penulisan tugas akhir.