

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era persaingan bebas ini, perkembangan pengetahuan dalam bidang komposit menjadi pesat dalam berbagai aspek. Salah satu aspek penggunaan serat meliputi sektor industri, otomotif dan di bidang kesehatan yang disebut juga biomedis. Hal ini disebabkan karena komposit memiliki sifat kekauan dan kekuatan yang lebih tinggi dibanding dengan bahan lain.

Komposit merupakan penggabungan dua jenis material atau lebih yang di dalamnya terdapat antara matriks dan penguat sehingga menghasilkan komposit dengan material yang mempunyai sifat mekanis dan karakteristik berbeda dari pembentuknya dan diperoleh material baru (Widodo 2008). Penggabungan material komposit lebih ke arah fisis dan mekanis. Komposit dari serat alam sangat bagus karena memiliki keunggulan dan ramah lingkungan dibanding dengan serat sintetis. Oleh karena itu serat sisal sebagai serat alam sangat banyak dikembangkan untuk diolah menjadi komposit untuk aplikasi biomedis.

Serat sisal diketahui sebagai penguat yang digunakan untuk komposit karena memiliki densitas yang rendah, harga yang relatif murah, kekuatan spesifik dan modulusnya yang tinggi dengan tidak mengurangi resiko kesehatan serta ketersediaannya yang melimpah dan dipromosikan sebagai bahan alam terbarukan (Kusumastuti 2009). Menurut Brink dkk (2003) negara Indonesia dapat memproduksi serat sisal 500 ton setiap tahunnya atau 0,2% dari produksi serat sisal dunia. Serat sisal memiliki keuntungan dalam aplikasi biomedis karena memiliki zat *antibacterial* (Abednego, dkk 2010) sehingga biokompatibel dengan tubuh manusia dan ditunjang dengan matriks yang tepat untuk melengkapi serat sisal agar tercipta komposit adalah penggunaan *polymethyl methacrylate* atau PMMA

Polymethyl methacrylate atau PMMA merupakan resin akrilik yang biasanya banyak digunakan pada dunia kedokteran gigi yang disebabkan harganya yang murah, proses resparasi yang cepat serta proses pembuatan yang mudah. Di lain sisi komposit dengan serat alam mempunyai kelemahan yaitu rendahnya

kekuatan mekanik atau antarmuka yang buruk dibandingkan dengan serat sintetis karena disebabkan oleh matriks dan pengaruh gaya adhesi sifat serat alam sedangkan gaya adhesi disini sebagai pengikat serat sehingga komposit yang dihasilkan lebih optimal.(Dhakal, dkk 2007).

Perangkat biomedis yang digunakan untuk penghubung tulang atau perekat antar sendi yang masih didominasi oleh *stainless steel* (SS), logam paduan (Ti-6Al-4V, Ti-6Al-7Nb, Ti-6Al-2.5Fe), logam paduan pada cobalt (Co-Cr, Co-Cr-Mo, Co-Ni-Cr-Mo) dan *Titanium* (Ti) yang memiliki kekuatan mekanik tinggi dan terhadap korosi (Bombac dkk, 2007) dimana bahan biokaktif seperti hydroxyapatite (HAP) digunakan sebagai pelapis. Penggunaan logam atau logam paduan memiliki keterbatasan waktu atau *lifetime* yang berdampak pada korosi disebabkan interaksi antara cairan tubuh dengan logam dan logam yang mengandung ion akan teracuni atau terurai. Karena kelemahan itu, serat alam digadang-gadang menjadi pengganti logam dan logam paduan untuk kedepannya. Serat alam mempunyai keunggulan tidak akan korosi dan proses fabrikasi yang murah dan terjangkau.

Penggunaan serat alam yang digunakan sebagai bahan komposit polimer dinilai kurang efektif dalam segi kekuatan mekanik dibandingkan dengan serat sintetis. Dengan kombinasi dua jenis serat berbeda dalam suatu matriks atau bisa juga dengan satu jenis serat tetapi didalamnya terdapat dua matriks yang berbeda, hal ini disebut dengan komposit hibrid (Supriyadi, 2017). Serat karbon memiliki keunggulan sangat ringan dan kekuatan kuat karena dipengaruhi oleh bentuk dan arah penyusunannya atau anisotropik.

Para peneliti sebelumnya sudah banyak melakukan percobaan di bidang biomedis seperti Chandramohan (2011) menggunakan serat sisal untuk orthopedi implan tulang. Untuk mendapatkan komposit yang lebih baik dilakukan penelitian tentang komposit hibrid seperti Singh dkk (2008) melakukan penelitian tentang modifikasi *hydroxyapatite* oleh karbon *nanotube* yang diperkuat *polymethyl methacrylate* yang diaplikasikan pada bidang biomedis.

Dari data penelitian komposit hibrid diatas ,penggunaan serat sisal yang dicampur dengan karbon serta *polymethyl methacrylate* atau PMMA sebagai matriks masih jarang digunakan di bidang biomedis. Penggunaan PMMA dijadikan

sebagai pengikat antara serat sisal dan karbon dan mampu menjadi kandidat bahan pengganti logam maupun logam paduan yang mendominasi untuk aplikasi biomedis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan serat sisal dan karbon terhadap sifat tarik komposit hibrid sisal mentah/karbon/PMMA
2. Bagaimana pengaruh perbandingan variasi karbon dan serat sisal 1:2, 1:1, dan 2:1 menggunakan matriks PMMA terhadap sifat patahan komposit hasil uji tarik.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pada penelitian ini serat sisal yang digunakan diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas).
2. Serat (sisal dan karbon) dengan panjang ± 6 mm.
3. Perbandingan fraksi volume serat (sisal dan karbon) dengan matriks (20 % : 80%)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan komposit hibrid sisal mentah/karbon/PMMA.
2. Mengetahui pengaruh perbandingan variasi karbon dan serat sisal 1:2, 1:1 dan 2:1 terhadap sifat tarik
3. Mengetahui perubahan nilai kuat tarik komposit dari struktur patahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi valid mengenai karakteristik sifat mekanik hibrid sisal mentah/karbon/PMMA.
2. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Secara berurutan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada 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 materi penunjang atau pendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi bahan penelitian , alat penelitian dan tahapan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pengujian tarik dilakukan menggunakan ASTM 638-01 dan SEM serta pembahasan dari penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang jurnal baik nasional maupun internasional, buku dan website yang digunakan pada penelitian ini.