

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Serat alam mulai dilirik sebagai bahan penguat komposit karena ringan, relatif murah, ramah lingkungan, *biocompatible* bagi tubuh manusia dan mempunyai kekuatan mekanis tinggi (Beckwith, 2008). Perkembangan komposit serat alam meningkat setiap tahunnya dan diaplikasikan untuk berbagai kebutuhan manusia, diantaranya industri otomotif, *aerospace* dan perangkat biomedis.

Penelitian tentang komposit serat alam untuk aplikasi biomedis telah banyak dilakukan diluar negeri (Chauhan dkk, 2011). Jenis serat alam yang berpotensi untuk aplikasi biomedis adalah Sisal (*Agave sisalana*), Banana (*Musa sepientum*) & Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) yang merupakan jenis serat tanaman yang memiliki kandungan selulosa relatif tinggi dan juga memiliki kekuatan mekanis tinggi (Chandramohan, 2011).

Serat alam yang sedang diteliti dalam beberapa tahun ini untuk aplikasi biomedis adalah *Agave sisalana* atau serat sisal sebagai bahan penguatnya (Xu, 2009). Ketersediaan serat sisal di Indonesia cukup melimpah, daerah Blitar, Jawa Timur mampu memproduksi serat sisal hingga 50 ton/bulan. Menurut Brink dkk (2003), pada tahun 1996-2000, Indonesia menghasilkan serat sisal 500 ton/tahun, atau 0,2% dari produksi serat sisal dunia. Serat sisal memiliki zat *antibacterial* (Abednego dkk, 2010; Santos dkk, 2009), *biocompatible* bagi tubuh manusia sehingga memiliki nilai lebih jika digunakan sebagai bahan aplikasi biomedis. Material komposit terdiri dari bahan penguat dan matriks, adapun matriks polimer yang sesuai untuk kebutuhan medis diantaranya *polymethyl methacrylate* (PMMA), *polyglycolide acid* (PGA) dan *polylactide* (PLA) sebagai polimer sintesis, karena jenis-jenis polimer ini mempunyai derajat kompatibilitas tinggi dengan jaringan tubuh manusia.

Perangkat biomedis yang digunakan umumnya terbuat dari bahan logam ataupun logam paduan yang memiliki kekuatan mekanis tinggi, misalnya *Titanium*, *stainless steel* dan logam paduan (Ti-6Al-4V, Ti-6Al-7Nb) (Bombac dkk, 2007)

yang dilapisi dengan bahan bioaktif seperti *hydroxyapatite* (HAP). Akan tetapi logam atau logam paduan akan mempunyai keterbatasan waktu pakai atau *lifetime* yaitu akan terjadi kerusakan (korosi) pada permukaannya akibat interaksi logam dengan cairan tubuh manusia dan ada kemungkinan ion logam yang terurai dan beracun. Karena kelemahan tersebut, maka bahan komposit serat alam diharapkan dapat dipromosikan sebagai kandidat bahan pengganti aplikasi biomedis. Komposit serat alam tentunya akan terhindar dari korosi, proses fabrikasinya relatif mudah, lebih ringan dan ekonomis, juga ketahanan *fatigue* dari komposit serat sisal dan PMMA relatif bagus Towo (2008) dan Gilbert (1995).

Komposit serat alam memiliki kekuatan mekanis dibawah logam dan logam paduan. Maka perlu adanya modifikasi agar kekuatan mekaniknya meningkat yakni dengan penambahan *coupling agent* yang berperan penting dalam meningkatkan gaya adhesi serat dan matriks dengan cara membentuk ikatan kimia serat dan matriks. Salah satu *coupling agent* yang biasanya digunakan adalah *maleic anhydrid polypropilene* (MAPP) yang efektif untuk meningkatkan kekuatan mekanis dibandingkan dengan coupling agent lainnya (Kim, 2006).

Penelitian tentang serat sisal untuk aplikasi biomedis oleh Chandramohan (2012), meneliti serat sisal untuk orthopedi implan tulang. Lewis (2016) meneliti tentang PMMA sebagai perekat komposit untuk aplikasi orthopedi. Zhou (2003) meneliti penambahan serat sisal sebagai *filler* pada matriks PMMA/PP. Xu (2008) meneliti tentang komposit serat sisal dengan dan tanpa *silazation* 5% dengan matriks PMMA untuk aplikasi biomedis. Huner (2017) meneliti tentang pengaruh perlakuan kimia dan MAPP sebagai *coupling agent* pada komposit sekam padi. Penelitian komposit serat sisal dengan matriks PMMA sudah dilakukan, namun untuk penelian penambahan MAPP pada komposit PMMA/sisal belum dilaporkan.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai komposit serat sisal dengan matriks PMMA dan ditambahkan *coupling agent* MAPP. Pemilihan matriks menggunakan PMMA karena bahannya yang relatif murah dan diharapkan dapat dibuat sebagai bahan komposit serat alam yang lebih baik dan mampu menjadi kandidat pengganti logam dan logam paduan yang sekarang digunakan untuk aplikasi biomedis.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh serat sisal mentah, serat sisal dengan perlakuan alkalisasi, serat sisal mentah dengan penambahan 3%, 5% dan 10% MAPP dengan matriks PMMA terhadap struktur patahan komposit hasil uji tarik ?
2. Bagaimana pengaruh serat sisal mentah, serat sisal dengan perlakuan alkalisasi, serat sisal mentah dengan penambahan 3%, 5% dan 10% MAPP dengan matriks PMMA terhadap sifat patahan komposit hasil uji tarik dan bending ?

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini serat alam yang digunakan adalah serat sisal yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balitas) Malang, Jawa Timur.
2. Dimensi dari setiap serat sisal diasumsikan sama.
3. Fraksi volume yang digunakan antara serat dan matriks 30%:70%.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan komposit PMMA/sisal mentah dengan penambahan 3%, 5%, 10% dan tanpa MAPP, dan PMMA/sisal/alkalisasi.
2. Mengetahui pengaruh alkalisasi dan penambahan 3%, 5% dan 10% MAPP terhadap sifat tarik dan bending.
3. Mengetahui perubahan nilai kuat tarik dan bending komposit dari struktur patahan.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai karakteristik sifat mekanik komposit sisal/PMMA dengan dan tanpa penambahan 3%, 5% dan 10%.
2. Sebagai bahan acuan informasi untuk penelitian selanjutnya.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Secara keseluruhan sistematika penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi tentang tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian tentang hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti terdahulu dan berhubungan dengan penelitian ini, sedangkan dasar teori memuat tentang materi yang mendukung penelitian.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Merupakan bab yang membahas metode penelitian mencakup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian dan tahapan penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang hasil pengujian yang telah dilakukan dengan pembahasan dari hasil analisa dan pengamatan.

#### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dari penelitian dan saran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Memuat sumber rujukan yang berisi jurnal, buku, website yang dirujuk dalam naskah penulisan tugas akhir.