

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Pengembangan pada bahan komposit yang semakin tinggi menuntut terciptanya inovasi untuk mengembangkan material yang baik yaitu, tahan korosi dan memiliki sifat ramah lingkungan. Dilihat dari perkembangan dunia medis yang semakin pesat, meningkatnya penggunaan resin sebagai bahan pembuatan basis pada gigi tiruan, resin mulai dikenal sejak tahun 1940. Bahan basis gigi tiruan yang masih sering dipakai adalah resin *Polymethyl metacrylate* jenis *heat cured* (Saravi dkk, 2012). Sebagai bahan plat gigi tiruan, resin akrilik mempunyai keunggulan antara lain ialah estetika yang baik, kekuatan relatif baik, menyerap air rendah, daya larut rendah, warna tekstur mirip dengan *gingiva*, serta perubahan dimensi kecil (Noort, 2007).

Resin akrilik telah banyak dikembangkan secara luas dibidang medis dikarenakan, proses pembuatannya mudah, harganya murah dan mudah untuk dipoles (Nirwana, 2005). Penelitian yang dilakukan Fathurrahman dkk, (2014) mengaplikasikan resin akrilik sebagai bahan pembuatan *prothesa* pada daun telinga manusia. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Sofyan dkk, (2017) dimana resin dan katalis digunakan sebagai pengganti *soft tissue* pada pembuatan *phantom gips* pada tulang manusia.

Menurut Sitorus dan Dahar (2012) resin akrilik juga mempunyai kekurangan terutama dalam hal kekuatan dan kekerasan sehingga bahan tidak jarang mengalami retak atau fraktur. Akan tetapi, penambahan serat dalam jumlah tertentu dapat memperbaiki sifat fisis dan mekanis pada bahan resin akrilik. Oleh sebab itu serat alam merupakan salah satu alternatif *filler* dalam pembuatan komposit karena keunggulannya dibanding serat sintetis. Serat alam mudah didapatkan dengan harga murah, mudah diproses, densitasnya rendah ramah lingkungan, dan dapat diuraikan secara alami (Kusamstuti, 2009)

Salah satu serat alam yang banyak digunakan sebagai penguat pada komposit serat alam adalah serat sisal. Serat sisal merupakan serat keras yang dihasilkan dari proses ekstraksi. Tanaman sisal dapat menghasilkan 200-250 daun, dimana masing-masing daun terdiri dari 1000-1200 bundel serat yang mengandung 4% serat, 07,5 kutikula, 8% material kering dan 87.25% air (Murherjee dan Satyanarayana, 1984). Menurut Joseph dkk, (1996) keuntungan yang dimiliki sisal yaitu mengandung selulosa yang tinggi hingga mencapai 90%.

Jenis matrik polimer yang sesuai untuk kebutuhan biomedis adalah *Polymethyl Metacrylate* (PMMA), PMMA jenis *head curred* ini merupakan material serbaguna yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi diantaranya bidang industri dan kesehatan (Wahyuni, 2003). Pembuatan komposit sisal/PMMA yang dilakukan oleh (Xu dkk, 2011) menunjukkan hasil uji kelenturan tertinggi sebesar 55 MPa.

Pada dasarnya serat alam memiliki sifat suka terhadap air (*hydrophilic*) yang mana sulit untuk berikatan dengan matriks yang bersifat tidak suka air (*hydropobic*). Hal ini mengakibatkan lemahnya ikatan yang terjadi antara serat dengan matrik dan menurunkan sifat mekanik dari komposit tersebut (Bledzki dkk, 1998). Perbedaan sifat tersebut merupakan masalah utama dalam pembuatan komposit serat alam. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dilakukan modifikasi serat sehingga dapat meningkatkan kompatibilitas antara serat alam dengan matriks. Menurut (Sosiati dkk, 2014) ada berbagai cara modifikasi permukaan serat diantaranya yaitu *steam*, *alkali*, dan kombinasi *steam-alkali*.

Yudhanto dkk, (2016) dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa perlakuan alkalisasi selama 4 jam dengan konsentrasi 5% NaOH mampu meningkatkan *wettability* antara serat dan matriks. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sosiati dkk, (2016) komposit sisal/*polypropylene* sebelum alkalisasi menghasilkan kekuatan bending 23,75 MPa, dan komposit sisal/ *polypropylene* setelah alkalisasi menghasilkan kekuatan bending 31,39 MPa. Selain itu, penelitian Suardana dkk, (2013) melakukan pembuatan komposit sisal menggunakan resin *polyester* sebagai matrik. Serat sisal direndam pada larutan NaOH 5% selama 2 jam

yang menunjukkan hasil kekuatan tarik komposit lebih tinggi (112 MPa) dibandingkan komposit sisal/*polyester* tanpa perlakuan (356,25 MPa).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya diperoleh data bahwa modifikasi permukaan serat dengan perendaman serat dalam larutan alkali dapat meningkatkan sifat kompatibilitas serat terhadap matrik. Pada penelitian ini dibuat komposit serat alam dengan modifikasi permukaan serat pada larutan NaOH 6% dengan variasi waktu 4, 24, dan 40 jam pada suhu ruangan. Alasan peneliti menggunakan variasi waktu perendaman selama 4, 24, 40 jam dikarenakan pada penelitian sebelumnya melakukan perendaman serat sisal selama 24 jam dalam larutan silane pada rasio massa 5%. Oleh sebab itu penelitian ini ingin mengetahui pengaruh perendaman serat sisal kurang dari 24 jam yaitu 4 jam dan lebih dari 24 jam yaitu 40 jam. Sebelum fabrikasi komposit, dilakukan uji tarik serat tunggal untuk mengetahui korelasinya terhadap sifat mekanik komposit kemudian dilakukan pengamatan struktur mikro pada permukaan komposit sisal/PMMA untuk mengetahui ikatan antara serat dan matrik komposit.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh waktu alkalisasi serat sisal terhadap kekuatan bending komposit sisal/PMMA?
2. Bagaimana distribusi serat sisal didalam matrik PMMA?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam peniltian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan penguat yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin akrilik (Self Cure).
2. Penelitian ini hanya menggunakan bahan baku serat sisal yang dibeli dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan serat (Balitas), Malang, Jawa Timur.
3. Perlakuan kimia pada serat menggunakan alkali dengan konsentrasi 6% NaOH.
4. Perbandingan serat volume serat dengan matrik sebesar 20-80.

5. Perendaman serat dengan menggunakan aquades
6. Proses kempa untuk pencetakan komposit selama 1 jam dengan tekanan 120 kg/cm<sup>2</sup>.
7. Fabrikasi specimen uji bending mengacu pada ASTM D790-03.
8. Proses fabrikasi komposit dilakukan dengan mesin cold pres (press dingin) hasil rekayasa.
9. Uji mekanik yang dilakukan adalah uji bending.
10. Pembuatan komposit menggunakan metode *cold press*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui distribusi serat sisal didalam matrik PMMA.
2. Mengetahui pengaruh waktu alkalisasi serat sisal terhadap kekuatan bending.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut :

1. Mengetahui perbedaan alkalisasi terhadap kekuatan bending komposit sisal/PMMA.
2. Memberikan informasi mengenai bagaimana metode modifikasi permukaan serat
3. Sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya terkait dengan komposit serat alam.

## **1.6 Sistem Penulisan**

Sistematik penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematik sebagai berikut:

BAB I merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II membahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi penelitian-penelitian terdahulu terkait topik penelitian pada tugas akhir, dan berisi dasar teori yang mencakup materi pendukung penelitian.

BAB III merupakan bab yang membahas metode penelitian mencakup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian, dan tahap penelitian

BAB IV memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan

BAB V bab berisi kesimpulan dari penelitian yang telah digunakan dan saran untuk mengembangkan.