

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, material memiliki peranan penting di dalamnya. Pada awalnya, material logam sangat mendominasi dalam berbagai sektor seperti biomedis eksternal prosthesis. Saat ini, penggunaan material logam perlahan mulai dikurangi karena selain biaya produksinya mahal, mudah terkorosi, susah dibentuk, dan tentunya berat. Oleh sebab itulah sebagai pengganti material logam banyak dikembangkan material baru yang bahkan memiliki sifat dan karakteristik sesuai dengan yang diinginkan (Bodja Suwanto, 2010). Pengembangan ini tak terkecuali dilakukan pada material komposit, dimana material tersebut juga memiliki sifat mekanis yang unggul (Suresh dan Sivakumar, 2019).

Komposit merupakan material baru yang terdiri dari gabungan dua material atau lebih dengan sifat yang berbeda antara satu dan yang lainnya. Masing-masing komponen tersebut berfungsi sebagai pengikat (*matriks*) dan sebagai penguat (*filler*) (Teuku Rihayat dan Suryani, 2012). PMMA (*polymethyl metacrylate*) merupakan salah satu matriks polimer yang berpotensi untuk di gunakan dalam perangkat biomedis, hal ini dikarenakan PMMA sudah sangat lazim diaplikasikan dalam perangkat tersebut sebab memiliki kompatibilitas dengan jaringan tubuh manusia (*human tissue*) (Aziz, dkk 2019).

Penggunaan matriks polimer pada material komposit banyak di kombinasikan dengan penguat berbahan dasar serat (Bodja Suwanto, 2010). Serat karbon merupakan serat sintetis yang memilik keunggulan sifat mekanis tinggi, dan pada umumnya bersifat hidrofobik (Meng dan Park, 2014). Selain serat karbon, ada juga serat alam (kenaf) yang berpotensi untuk di kembangkan. Kenaf merupakan tanaman yang mudah di budidayakan sebab tumbuh sepanjang musim, dan bernilai

ekonomis. Densitas rendah yang dimiliki serat kenaf berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku produksi komposit (Faruk dkk., 2012). Di sisi lain masalah utama penggunaan serat alam (kenaf) pada material komposit adalah adanya sifat hidrofilik, sehingga dapat menurunkan sifat mekanis dari komposit serat alam. Untuk meningkatkan sifat mekanis komposit tersebut, metode yang dapat digunakan adalah memberi perlakuan alkalisasi pada permukaan serat (Sosiati dkk, 2019). Namun selain itu untuk meningkatkan sifat mekanis dan fisis matriks PMMA, dapat juga dilakukan dengan menambahkan *filler* mikropartikel.

Penelitian dengan penambahan partikel terdapat berbagai jenis untuk dikembangkan sebagai bahan penguat komposit, antara lain kulit buah delima dan serbuk biji kurma (Salih dkk, 2018). Pengembangan penelitian komposit dalam penambahan mikropartikel, telah dilakukan secara luas diberbagai sektor tak terkecuali sektor perangkat biomedis (Kim, 2012).

Mikropartikel yang berpotensi untuk dikembangkan dalam perangkat biomedis adalah mikrokitosan. Mikrokitosan adalah senyawa karbohidrat yang dihasilkan dari limbah hasil laut, terkhusus pada golongan *crustacea* seperti udang, kepiting, dan kerang (Sari dan Abdiani, 2015). Mikrokitosan memiliki sifat antimikroba, biokompatible, dan anti jamur, sehingga dapat digunakan dan aman untuk perangkat biomedis internal prosthesis (Dai dkk., 2011). Komposit serat alam yang bersifat hidrofilik, dalam kurun waktu tertentu akan menyebabkan bau tidak sedap (Cao dkk, 2006). Oleh karena itu penambahan mikrokitosan yang memiliki sifat anti bakteri, dapat mengurangi bau tidak sedap pada komposit serat alam tersebut.

Penelitian dengan penambahan *filler* mikroselulosa pada material komposit PMMA, menunjukkan hasil kuat bending maksimum terdapat pada variasi fraksi volume 10% mikroselulosa yakni sebesar 99 Mpa (Anju dan Narayanankutty, 2017).

Penelitian komposit antara sisal/PMMA dan *hybrid* sisal/karbon/PMMA untuk aplikasi perangkat biomedis, menunjukkan hasil adanya peningkatan sifat mekanis tarik dan bending, terutama pada pengaruh hibridisasi komposit serat sisal dan karbon (Sosiati dkk, 2020).

Tham dkk, (2010) telah melakukan penelitian dengan penambahan partikel HA (Hydroxyapatite) pada komposit ber matriks PMMA, hasilnya penambahan partikel tersebut dapat menurunkan *water absorption* komposit. Fahmi (2021) telah melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan mikrokitosan terhadap sifat bending dan water absorption komposit hybrid nanokitosan/kenaf/karbon/PMMA, pada penelitian tersebut hasil kuat bending tertinggi di dapatkan pada variasi nanokitosan 1% yakni sebesar 144,34 MPa.

Dari penelitian yang telah dilaporkan, belum ada penelitian mengenai komposit *hybrid* menggunakan mikrokitosan/kenaf/karbon/PMMA terhadap sifat mekanis dan fisis. Maka pada penelitian kali ini, telah dibuat komposit *hybrid* mikrokitosan/kenaf/karbon/PMMA dengan perbandingan matriks:filler 70:30 yang divariasikan dengan penambahan mikrokitosan 1% , 3% , 5%. Fokus dari penelitian ini diaplikasikan pada alat eksternal prosthesis, maka untuk mengetahui kelayakan material dalam menerima beban, pengujian mekanis pada komposit tersebut adalah uji bending, sedangkan uji fisis yang dilakukan adalah uji *water absorption*. Hasil pengujian bending dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengamati struktur komposit dengan menggunakan mikroskop optik.

1.1 Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan fraksi volume mikrokitosan/karbon/kenaf terhadap kekuatan bending komposit ?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan fraksi volume mikrokitosan/karbon/kenaf terhadap *water absorption* komposit ?
3. Bagaimana struktur permukaan patahan hasil uji bending terhadap sifat mekanis komposit, menggunakan mikroskop optik ?

1.2 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengujian mekanis bending pada komposit menggunakan standar ASTM D-790-03.
2. Pengujian fisis uji serap air mengacu pada standar ASTM D570.
3. Perbandingan serat karbon dan serat kenaf adalah 1:2.
4. Perbandingan fraksi volume mikrokitosan 1% , 3%, dan 5% berat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh fraksi volume mikrokitosan/karbon/kenaf terhadap kekuatan bending komposit.
2. Mengetahui pengaruh fraksi volume mikrokitosan/karbon/kenaf terhadap *water absorption* komposit.
3. Mengetahui struktur permukaan patahan hasil uji bending terhadap sifat mekanis komposit, menggunakan mikroskop optik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang karakteristik komposit *hybrid* mikrokitosan/serat karbon/serat kenaf/PMMA.
2. Hasil penelitian material komposit *hybrid* mikrokitosan/serat karbon/serat kenaf/PMMA diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan material komposit pada perangkat biomedis internal prosthesis.
3. Sebagai acuan untuk keperluan penelitian komposit dengan serat karbon dan serat kenaf selanjutnya.