

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia saat ini banyak *disability* yang memerlukan bantuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Beberapa material sudah dilakukan dalam pembuatan prosthesis, seperti logam. Namun hal itu belum memenuhi persyaratan dikarenakan logam mudah terkorosi, berat dan harganya mahal. Oleh karena itu para *engineer* mulai mengembangkan inovasi material dibidang biomedis, salah satunya komposit hibrida. Komposit hibrida adalah penggabungan serat sintesis dan serat alam untuk memperoleh sifat mekanis yang baik. Dikarenakan serat sintesis memiliki sifat yang sangat kuat, sedangkan serat alam memiliki sifat kuat, rendah biaya, ringan dan ramah lingkungan (Ticoalu, 2010).

Penelitian tentang komposit serat alam untuk aplikasi biomedis telah banyak dilakukan di negara maju. Jenis serat alam yang berpotensi dibidang biomedis adalah serat sisal, reosela, dan abaka (Chandramohan & Marimuthu, 2011). Adapun serat sintesis dan matriks yang berpotensi dibidang biomedis diantaranya serat karbon dan matriks *polymethyl methacrylate* (PMMA), *polyglycolide acid* (PGA) dan *polylactide acid* (PLA) sebagai matriks polimer sintesis yang aman bagi manusia (Bombac, Brojan, Fajfar, Kosel, & Turk, 2007). Serat abaka merupakan serat alam yang mempunyai sifat hidrofilik sedangkan matriks polimer bersifat hidrophobik. Hal ini menyebabkan lemahnya ikatan antara matriks dengan serat, serta menurunkan sifat mekanik dari komposit tersebut (Anugrah, 2017). Kelemahan ini dapat diatasi dengan memodifikasi permukaan serat menggunakan metode alkali NaOH 6% selama 36 jam sebagai nilai optimum karena meningkatkan sifat mekanik pada serat alam yang telah dilaporkan oleh (Sosiati, Anugrah, Binangun, Ramahtullah, & Budiyanoro, 2019).

Komposit dengan *filler* serat sintesis yang memiliki sifat mekanik yang tinggi, tahan terhadap kelembaban air. Akan tetapi memiliki kekurangan serat sintesis sulit diperbarui dan harga yang mahal. Untuk meminimalisirkan kelemahan dari masing-

masing *filler*, dapat dilakukan kombinasi *filler* serat alam dan serat sintetis pada satu matriks atau biasa disebut komposit hibrida. Penggabungan serat abaka dan karbon dipilih karena material tersebut memiliki potensi sebagai perangkat biomedis yang aman bagi manusia.

Beberapa penelitian sebelumnya terkait komposit serat alam pada bidang biomedis seperti yang dilakukan Irawan, et al., (2009) tentang komposit laminate rami epoksi sebagai bahan alternatif *socket prosthesis* menghasilkan kuat tarik 80 MPa dan modulus elastisitas 8,45 GPa. Selain itu penelitian yang lain dilakukan oleh Irawan & Sukania (2012) tentang *tensile strength and impact strength of bamboo fiber reinforced epoxy composite as alternative materials for above knee prosthetic socket* menghasilkan kuat tarik mencapai 81,06 MPa dan modulus elastisitas 8,95 GPa. Penelitian yang terkait komposit polimer PMMA dengan serat karbon yang digabungkan dengan serat sisal sebagai perangkat biomedis juga telah dilakukan oleh Sosiati, et al. (2019) dimana hasil kuat tarik memiliki nilai sebesar 54,21 MPa dan modulus elastisitas 1.42 GPa.

Akan tetapi penelitian mengenai pembuatan komposit sebagai bahan alternatif baru dengan komposit hibrida serat karbon dan serat abaka belum pernah dilaporkan atau diteliti sebelumnya sebagai bahan alternatif *socket prosthesis* maupun perangkat biomedis. Oleh karena itu, penelitian ini membahas pembuatan komposit hibrida serat karbon dengan serat abaka, matriks yang digunakan PMMA dengan komposisi matriks dan serat 80%:20% (%berat). Pembuatan komposit menggunakan rasio serat karbon/abaka (1:3, 1:2, 1:1 dan 2:1). *Treatment* karbon menggunakan nitrogen cair selama 10 menit dan dipotong sepanjang 10 mm. Serat abaka dialkalisasi NaOH dengan konsentrasi 6% selama 36 jam dengan panjang 6 mm untuk mengetahui nilai kekuatan mekanis komposit karbon/abaka/PMMA dilakukan pengujian tarik. Hasil dari pengujian tarik kemudian dilakukan karakterisasi menggunakan uji optik dan SEM.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah melihat bagaimana pengaruh perbandingan serat karbon dan abaka terhadap sifat tarik komposit hibrida karbon/abaka/PMMA dan korelasi antara struktur permukaan patahan uji tarik terhadap sifat tarik komposit hibrida karbon/abaka/PMMA yang menggunakan uji optik makro dan SEM.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, meliputi:

1. Sifat mekanis yang dilakukan pengujian tarik ASTM D638-01 yaitu tegangan, regangan dan modulus elastisitas.
2. Pengujian fisis yang dilakukan optik makro dan SEM.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan komposit hibrida karbon/abaka/PMMA dengan rasio serat karbon/abaka (1:3, 1:2, 1:1 dan 2:1).
2. Mengetahui pengaruh rasio serat karbon/abaka terhadap sifat kuat tarik komposit hibrida karbon/abaka/PMMA
3. Mengetahui korelasi antara struktur permukaan hasil patahan uji tarik terhadap kekuatan mekanis komposit hibrida karbon/abaka/PMMA yang menggunakan foto optik makro dan SEM.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan untuk dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Sebagai pembanding penelitian jenis terkait prosthesis.
2. Sebagai inovasi material komposit dalam aplikasi biomedis.

3. Sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya terkait komposit serat alam.