

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dunia saat ini, *dis-ability* memiliki permasalahan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Para *engineer* dan *researcher* telah mengembangkan alat bantu anggota tubuh manusia yaitu prothesis yang terbuat dari logam. Namun, material logam memiliki kelemahan yaitu rentan terhadap korosi, berat dan harganya mahal. Hal itu memicu dikembangkannya komposit, suatu material baru hasil rekayasa yang tahan korosi, ringan dan memiliki harga ekonomis.

Inovasi material komposit dikembangkan secara intensif saat ini, salah satunya komposit *hybrid* sebagai bahan alternatif prosthesis. Bahan alternatif komposit hybrid yang memiliki potensi dikembangkan adalah PMMA, serat karbon dan serat abaka, karena memiliki sifat-sifat yang kompatibel dengan persyaratan bahan untuk aplikasi biomedis (Bombač, 2007; Chandramohan & Marimuthu, 2011). Bahan untuk aplikasi Biomedis memerlukan sifat mekanis tinggi. Salah satu untuk meningkatkan sifat mekanis komposit serat alam adalah memberi perlakuan yang sesuai pada serat alam.

Banyak hal yang mempengaruhi performa komposit salah satunya adalah ikatan antara serat dengan matrik. Serat alam mempunyai sifat *hidrofilik* dan polimer mempunyai sifat *hidrofobik* (Holbery et al. 2006). Hal ini mengakibatkan lemahnya ikatan yang terjadi antara serat dengan matrik. Jika ikatannya lemah maka sifat mekanis dari komposit tersebut akan rendah (Roy et al., 2012). Perlakuan alkalisasi pada serat abaka dapat memperbaiki ikatan antara serat dan matrik (Cai et al., 2016)

Perlakuan alkalisasi merupakan metode kimia yang paling mudah dan memberikan pengaruh terhadap kekuatan mekanik serat abaka (Cai et al., 2016). Perlakuan alkalisasi pada suhu kamar dapat menghilangkan hemiselulosa, tetapi tidak untuk lignin (Sosiati et al. 2019). Karena itu, optimalisasi perlakuan kimia diperlukan untuk meningkatkan sifat mekanis serat abaka pada komposit

Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan perlakuan serat alam telah dilaporkan, diantaranya yaitu perlakuan NaOH 5% selama 2 jam, serat abaka

menunjukkan peningkatan kristalinitas, kekuatan tarik dan modulus Young dibandingkan dengan serat yang tidak diolah, dan juga meningkatkan kekuatan geser antarmuka dengan epoksi (Cai et al., 2016). Perlakuan NaOH 6% selama 0, 4, 10, 24, dan 36 jam. Hasilnya durasi 36 jam meningkatkan kekuatan tarik kenaf / polypropylene (PP) dan dispersi serat yang sangat baik di komposit (Sosiati et al. 2019).

Selain itu, penelitian yang terkait dengan komposit polimer PMMA dengan penguat serat karbon dan sisal sebagai aplikasi biomedis telah dilakukan oleh Sosiati et al. (2019) yaitu melaporkan serat sisal yang diperlakukan dengan alkali dan serat karbon yang diolah dengan asam nitrit telah meningkatkan kekuatan tarik sebesar 49 MPa dan modulus elastisitas 1,3 GPa dari komposit hibrida sisal / karbon / PMMA.

Meskipun banyak penelitian tentang perlakuan alkalisasi pada serat alam. Namun, belum ada yang mengeksplorasi hubungan antara komposisi kimia, kristalinitas dan sifat tarik komposit *hybrid* abaka/karbon/PMMA sebagai bahan alternatif biomedis. FTIR dan XRD digunakan untuk menganalisa perubahan kimia dan kristalinitas serat abaka. Perubahan sifat (kimia dan kristalinitas) serat abaka yang diperoleh, dikaitkan dengan sifat tarik komposit hybrid abaka/karbon/PMMA untuk aplikasi perangkat biomedis.

1.2 Rumusan Masalah

Komposit serat alam dalam hal ini serat abaka memiliki kelemahan yaitu serat bersifat hidrofilik yang berlawanan dengan matrik polimer yang bersifat hidrofobik. Hal ini yang mengakibatkan lemahnya ikatan yang terjadi antara serat dengan matrik dan menurunkan sifat tarik dari komposit berpenguat tersebut. Namun kelemahan ini dapat diatasi dengan cara alkalisasi pada serat alam. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh lama alkalisasi terhadap perubahan sifat (kimia dan kristalinitas) serat abaka dan kuat tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, meliputi:

1. Pengujian fisis yang dilakukan FTIR dan XRD pada serat abaka
2. Pengujian mekanis yang dilakukan uji tarik ASTM D638-01 pada semua spesimen komposit abaka/karbon/PMMA

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh lama alkalisasi terhadap perubahan sifat kimia serat abaka
2. Mengetahui pengaruh lama alkalisasi terhadap kristalinitas serat abaka
3. Mengetahui pengaruh lama alkalisasi terhadap kuat tarik komposit *hybrid* abaka/karbon/PMMA.

1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Sebagai inovasi material komposit dalam aplikasi perangkat biomedis.
2. Sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya terkait komposit serat alam.