

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serat alam telah dikembangkan sebagai bahan penguat komposit, karena relatif murah, dan mempunyai kekuatan tinggi. Perkembangan komposit serat alam meningkat setiap tahunnya. (Beckwith, 2008). Penelitian tentang komposit serat alam untuk aplikasi biomedis telah banyak dilakukan didalam dan diluar negeri. Penelitian yang dilakukan lebih memfokuskan kelayakan komposit pada tubuh manusia. Salah satu jenis serat alam yang berpotensi untuk aplikasi biomedis adalah abaka yang merupakan jenis tanaman yang memiliki kandungan selulosa yang tinggi. (Chandramohan, et, al., 2011).

Menurut Gibson. (1994) matriks pada struktur komposit dapat berasal dari bahan polimer yakni Polymethyl methacrylate (PMMA). Polymethyl methacrylate (PMMA) merupakan resin akrilik yang biasanya banyak digunakan pada dunia kedokteran gigi, karena harganya murah, proses resperasi cepat serta proses pembuatannya mudah, akan tetapi Polymethyl methacrylate (PMMA) rentan terhadap benturan.

Serat alam abaka diketahui sebagai penguat (filler) yang banyak digunakan untuk komposit karena memiliki densitas yang rendah, harga yang relatif murah dan modulusnya yang tinggi dan tidak beresiko terhadap kesehatan serta ketersediaan yang melimpah sebagai bahan alam terbarukan.(Dedi Setiawan, 2015). Serat abaka memiliki sifat mekanis yang tinggi, yaitu kekuatan tarik 270-600 MPa dan mempunyai densitas 1,5 gr/ dan regangan 1,6 % (Dawam, et al., 2009). Serat abaka memiliki diameter serat 150-260 μm ukuran microfibril, mengandung 56-68 % sellulosa, hemi sellulosa 19-25 %, lignin 5-13 %, pektin 0,5-1 %, wax 0,2-3 %, dan water solubles 1,4 %. (Miissig, et al., 2010).

Akan tetapi komposit serat alam memiliki kelemahan yaitu serat bersifat hidrofilik yang berlawanan dengan matrik polimer yang bersifat hidrofobik. Hal ini mengakibatkan lemahnya ikatan yang terjadi antara serat dengan matrik dan menurunkan sifat mekanik dari komposit tersebut (Bledzki, et al., 1998). Namun kelemahan ini dapat diatasi dengan cara modifikasi permukaan serat. Ada berbagai cara modifikasi permukaan serat diantaranya yaitu steam, alkali, dan kombinasi steam-alkali (Sosiati, et al., 2014) dan juga penambahan MAPP sebagai coupling agent (Sosiati, et al., 2016). Metode modifikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode alkalisasi yaitu perendaman serat menggunakan 6% NaOH mengacu pada penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa konsentrasi sekitar 6% NaOH adalah nilai optimum untuk perlakuan alkali pada serat kenaf (Sosiati, et al., 2015).

Penelitian sebelumnya mengenai komposit kenaf/Polipropilen yang dilakukan oleh (Sosiati, et al., 2019) yaitu alkalisasi dengan lama perendaman variasi yaitu 4, 10, 24, dan 36 jam, pada suhu ruangan menggunakan konsentrasi 6 % NaOH, menghasilkan komposit kenaf/ Polipropilen menunjukkan bahwa hasil kekuatan tarik yang paling tinggi menggunakan kenaf alkalisasi 36 jam sebesar 48 MPa, dan modulus elastisitas sebesar 1.8 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 rasio (1:1) memiliki nilai sebesar 48,64 MPa dan modulus elastisitas 1.2 GPa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Meon, et al., 2012) alkalisasi dengan lama perendaman 24 jam pada suhu ruangan menggunakan konsentrasi 6% NaOH menghasilkan komposit kenaf/Polipropilen yang memiliki kuat tarik yang paling tinggi sekitar 18 MPa. Penelitian yang dilakukan oleh (Asumani, et al., 2012) melaporkan perlakuan alkali dengan lama perendaman 24 jam pada suhu 45 C dengan konsentrasi 5% NaOH memiliki kuat tarik yang paling baik sekitar 40 MPa. Penelitian yang dilakukan oleh (Akhtar, et al., 2016) mendapatkan perlakuan alkali dengan lama perendaman 24 jam pada suhu ruangan dengan konsentrasi NaOH 5% memiliki kuat tarik yang paling baik sekitar 25 MPa.

Penelitian serat alam dengan tambahkan serat karbon perlakuan sudah pernah dilakukan oleh (Chandramohan, et al., 2011). Alfian Khalim. (2018) melaporkan bahwa perendaman dengan cairan nitrogen yang optimal yaitu selama 10 menit. Namun penelitian serat alam menggunakan matriks PMMA dengan penambahan serat karbon belum dilakukan. Akan tetapi pada penelitian ini, menggunakan serat abaka, karna harganya yang relatif murah, memiliki sifat mekanis yang tinggi, modulusnya yang tinggi dan tidak beresiko pada kesehatan tubuh manusia, dan akan memodifikasi permukaan serat abaka dengan cara waktu alkalisasi dengan lama perendaman variasi yaitu 4 jam, 12 jam, dan 36 jam, pemilihan waktu alkalisasi tersebut, bermaksud membandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sosiati, et al., 2019) memodifikasi permukaan serat kenaf dengan lama perendaman variasi waktu alkalisasi 4 jam, 10 jam, 24 jam, dan 36 jam. Serat karbon waktu perendaman dalam nitrogen cair 10 menit, menggunakan matriks PMMA. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu alkalisasi serat abaka terhadap nilai kuat tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA, dan mengetahui korelasi antara perubahan nilai kuat tarik dengan struktur patahan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA menggunakan mikroskop optik makro dan SEM.

1.2 Rumusan Masalah

Komposit serat alam memiliki kelemahan yaitu serat bersifat hidrofilik yang berlawanan dengan matrik polimer yang bersifat hidrofobik. Hal ini mengakibatkan lemahnya ikatan yang terjadi antara serat dengan matrik dan menurunkan sifat mekanik dari komposit tersebut. Namun kelemahan ini dapat diatasi dengan cara modifikasi permukaan serat yaitu alkalisasi. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah melihat bagaimana pengaruh waktu alkalisasi serat abaka terhadap nilai kuat tarik, dan korelasi antara perubahan nilai kuat tarik dengan struktur patahan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA menggunakan mikroskop optik makro dan SEM.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, meliputi :

1. Sifat mekanis yang di lakukan uji 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. Mengetahui pengaruh waktu alkalisasi serat abaka terhadap nilai kuat tarik komposit hibrid abaka/karbon/PMMA.
2. Mengetahui korelasi antara perubahan nilai kuat tarik dengan struktur patahan komposit hibrid abaka/karbon/PMMA menggunakan mikroskop optik makro dan SEM.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya sebagai berikut.

1. Sebagai pembandingan penelitian sejenis serat alam terkait dengan modifikasi permukaan serat pada komposit hibrid abaka/karbon/PMMA.
2. Memberikan informasi mengenai bagaimana metode modifikasi permukaan serat.
3. Sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya terkait dengan komposit serat alam.