

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serat sintetis yang penggunaannya meningkat pada berbagai industri dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan karena limbah nonorganik yang dihasilkan. Hal ini karena limbah nonorganik dari serat sintetis tersebut akan sulit terurai di dalam tanah, sehingga dapat merusak struktur tanah. Limbah nonorganik juga dapat mencemari air bersih di sungai yang akan mengakibatkan masalah kesehatan apabila dikonsumsi.

Komposit merupakan material yang menggunakan serat sintetis sebagai *filler*. Komposit tersebut memiliki kekuatan mekanik yang tinggi tetapi tidak dapat mengatasi pencemaran lingkungan dan kesehatan yang dihasilkan oleh serat sintetis. Permasalahan tersebut mendorong pengembangan teknologi komposit menuju *natural composite* yang ramah lingkungan.

Natural composite menggunakan *filler* dari serat alam sehingga dapat mengatasi permasalahan yang ditimbulkan dari serat sintetis. Salah satu serat alam yang dapat dimanfaatkan sebagai *filler* pada *natural composite* adalah serat pinang karena memiliki sifat mekanik yang tinggi dan ramah lingkungan. Binoj dkk. (2016) telah meneliti sifat mekanik serat pinang dengan kekuatan tarik sebesar 147 - 332 MPa, modulus elastis 1,124 - 3,155 GPa, dan regangan 10,23 - 13,15 %.

Serat pinang yang merupakan serat alam yang memiliki komposisi senyawa organik terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa yang terdapat di inti serat merupakan senyawa yang memiliki struktur kristal dan diselubungi oleh hemiselulosa dan lignin berstruktur amorf. Selulosa memiliki kandungan yang tinggi pada serat alam, sehingga dapat digunakan sebagai *filler* pada *natural composite*. Binoj dkk. (2016) menjelaskan serat pinang memiliki kandungan selulosa sebesar 57,35-58,21% dari keseluruhan komposisi senyawa.

Selulosa merupakan polimer alam dengan keberadaan melimpah yang mewakili sekitar $1,5 \times 10^{12}$ ton dari total produksi biomassa tahunan (Moon, 2011). Selulosa merupakan pilihan material yang potensial untuk dapat dikembangkan sebagai *filler* pada *natural composite*, aditif untuk produk-produk biodegradabel, penguat membran, pengental untuk disperse, dan media pembawa obat serta implan (Ioelovich, 2012).

Chandra dkk. (2016) telah melakukan penelitian mengenai isolasi dan karakterisasi selulosa dari serat pinang menggunakan perlakuan kimia dan metode mekanik. Hasil penelitian diperoleh indeks kristalinitas mencapai 85,47 % dengan ukuran diameter partikel pada range 3 – 5 nm. Berbanding lurus dengan penelitian Venugopal (2019) yang telah melakukan isolasi terhadap serat pinang, dihasilkan selulosa memiliki ukuran diameter pada rentang 55 – 70 nm dengan indeks kristalinitas sebesar 78 %. Berdasarkan hasil tersebut, selulosa memiliki indeks kristalinitas yang tinggi dan kestabilan termal dengan aspek ratio yang tinggi dapat menjadi bahan potensial untuk berbagai bidang industri.

Dynanty dan Alimin (2018) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh panjang serat pinang terhadap kekuatan mekanik dan uji biodegradasi material komposit epoksi dengan pati talas. Pada penelitian tersebut, dihasilkan uji kekuatan mekanik yang masih memiliki nilai fluktuatif sehingga tidak diperoleh fraksi volume kritis pada *natural composite*. Fraksi volume kritis diperlukan untuk meningkatkan kekuatan mekanik komposit, sehingga dapat ditentukan fraksi volume yang tepat untuk *natural composite*. Nilai kekuatan mekanik dari penelitian tersebut juga masih berada di bawah standar ABS *high impact* untuk kendaraan bermotor.

Penelitian akan dilanjutkan untuk memperoleh fraksi volume kritis dan kekuatan mekanik material komposit dapat memenuhi standar ABS *high impact*. Selulosa dari serat pinang digunakan sebagai *filler* pada komposit, sehingga dapat diperoleh pengaruh variasi fraksi volume selulosa dari serat pinang.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi persentase nanoserat pinang terhadap sifat mekanik dan fisik material komposit matriks epoksi dengan penambahan pati talas.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan komposit nanoserat pinang bermatriks epoksi yang ramah lingkungan, serta memaksimalkan pemanfaatan dan mengurangi limbah serat pinang.

2. Dapat memberikan informasi kepada perusahaan industri bahwa komposit nanoserat ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan industri seperti pembuatan interior kendaraan, helm pengaman, peralatan rumah tangga, dan sebagainya.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan nanoserat pinang dengan variasi fraksi volume yaitu 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% terhadap volume cetakan.
2. Matriks sebagai bahan pengikat yang digunakan adalah resin epoksi dan *hardener* dengan perbandingan 1:1 dan penambahan pati talas. Perbandingan resin dengan pati yaitu sebesar 4:1.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tarik, kuat impak, dan biodegradasi.
4. Karakterisasi yang dilakukan adalah uji XRD,
5. Ukuran cetakan yang digunakan adalah cetakan 16,5 cm x 2 cm x 0,5 cm untuk uji kuat tarik, cetakan 5,5 cm x 1 cm x 1 cm untuk uji kuat impak, dan cetakan 5 cm x 5 cm x 0,5 cm untuk uji biodegradasi.

1.4 Hipotesis Penelitian

Penambahan nanoselulosa dari serat pinang mampu meningkatkan karakteristik fisik dan mekanik material komposit. Begitu halnya dengan penambahan pati talas dapat meningkatkan biodegradasi.