

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri mulai menyulitkan bahan konvensional seperti logam untuk memenuhi keperluan aplikasi baru. Penggunaan material logam pada berbagai komponen produk semakin berkurang. Hal ini diakibatkan oleh beratnya komponen yang terbuat dari logam, proses pembentukannya yang relatif susah, dapat mengalami korosi dan biaya produksinya mahal. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri telah mendorong peningkatan dalam permintaan terhadap material komposit. Dalam bukunya, Mike Ashby (1999) menyebutkan bahwa kekuatan material komposit telah dapat mencapai diatas 1000 MPa dan melebihi kekuatan beberapa material dari bahan logam. Oleh karena nilai kekuatan yang tinggi dan keunggulan lain seperti ringan dan tahan korosi menyebabkan material komposit menjadi pilihan utama dalam pengembangan produk.

Komposit merupakan kombinasi dari dua bahan atau lebih yang tersusun dengan fasa matriks dan penguat yang dipilih berdasarkan kombinasi sifat mekanik dan fisik masing-masing material penyusun untuk menghasilkan material baru dengan sifat yang unik dibandingkan sifat material dasar sebelum dicampur dan terjadi ikatan permukaan antara masing-masing material penyusun (Gibson, 1994). Untuk menjawab permintaan pasar, pemikiran dan penelitian tentang kombinasi antara bahan kimia atau elemen-elemen struktur dengan berbagai tujuan telah dilakukan. Di Indonesia sendiri penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pembuatan berbagai macam material komposit yang ramah lingkungan untuk memenuhi bermacam-macam tujuan dan kebutuhan telah banyak dilakukan baik dari kalangan pendidikan maupun perindustrian. Pengembangan komposit dengan material yang ramah lingkungan, dimaksudkan sebagai pengganti bahan dasar yang dapat mengganggu kelestarian hutan.

Pemanfaatan serat alam sebagai komponen penguat komposit sudah mulai banyak diminati, karena selain kekuatan dan kekakuan serat yang tinggi dan tidak kalah dari serat sintesis serta tahan terhadap korosi. Selain itu, penggunaan serat alam ini akan menghasilkan produk komposit ramah lingkungan karena tidak menghasilkan limbah yang merusak lingkungan. Serat alam adalah kelompok serat yang dihasilkan dari tumbuhan, binatang dan mineral (Ratna, 2009). Prasetyo, dkk. (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan penambahan kandungan serat mampu meningkatkan kekuatan dan modulus tarik bahan komposit berpenguat limbah serat aren bermatriks formaldehid. Serat inilah yang terutama menentukan karakteristik bahan komposit, seperti kekakuan, kekuatan, keuletan, kegetasan serta sifat-sifat mekanik lainnya. Serat juga berfungsi menahan sebagian besar gaya-gaya yang bekerja pada bahan komposit. Komposit dibuat dengan menuang polimer ke dalam cetakan panas bertekanan. Dalam penelitian sebelumnya oleh Tumpal, dkk. (2013) dengan menggunakan batang pisang kapok yang memiliki kandungan senyawa selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang cukup baik. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan lignin dan kadar airnya, maka kekuatan tarik serat batang pisang kapok semakin rendah. Penelitian komposit dari serat nanas oleh Rahman, dkk. (2008) menyimpulkan bahwa perendaman serat dalam larutan alkali 5% NaOH dapat meningkatkan kekuatan *bending* komposit, namun jika terlalu lama kekuatan *bending* akan kembali turun. Perendaman optimal dilakukan selama 6 jam menghasilkan tegangan *bending* 218,06 MPa, regangan *bending* 4,39% dan modulus *bending* 5,92 GPa. Sedangkan, Harry (2012) melakukan penelitian terhadap penggunaan larutan alkali sebagai langkah awal perlakuan terhadap serat sabut kelapa sebagai komponen penguat komposit. Pengaruh larutan alkali pada sabut kelapa adalah mengurangi kadar lignin yang bersifat non polar sehingga tingkat kenonpolaran serbuk serabut kelapa berkurang. Betan, dkk. (2014) pada penelitiannya juga menyatakan bahwa adanya peningkatan kekuatan tarik serat pelepah daun pinang sebagai penguat komposit akibat perlakuan NaOH apabila dibandingkan dengan serat yang belum mendapat perlakuan. Kekuatan tarik serat tertinggi terjadi pada

persentase NaOH 5% sebesar 195 MPa sedangkan terendah terjadi pada serat tanpa perlakuan (murni) sebesar 84 MPa. Penelitian yang dilakukan Rohatgi (1983) menyatakan perendaman serabut kelapa dalam larutan 5% NaOH selama 72 jam memberikan kekuatan terbaik. Berbeda dengan Mohanty (2000) menyatakan perendaman dalam larutan 2% NaOH selama 1 jam memberikan kekuatan tarik optimum.

Pada penelitian pembuatan komposit dengan menggunakan bahan alami serat nanas lainnya dapat disimpulkan bahwa variabel komposisi matriks dan *filler* yang menyusun komposit, serta variasi struktur serat daun nanas, diperoleh bahwa komposit dengan komposisi matriks terbesar memiliki nilai kekuatan mekanik yang lebih besar. Sebaliknya, komposit dengan serat daun nanas sebagai *filler* lebih banyak akan menjadikan komposit menjadi lebih rapuh karena semakin banyak serat maka kemungkinan terjadi gelembung udara pada komposit lebih besar (Putra, 2011).

Pohon pinang (*Areca Catechu*) dikenal sebagai tanaman serba guna memiliki manfaat di berbagai bidang kehidupan diantaranya kesehatan, transportasi, bangunan, kerajinan, pangan, budaya, industri kecil maupun besar. Namun, pengolahan bagian pelepah daun pinang sebatas sebagai sampah organik maupun pengganti kayu bakar untuk kebutuhan memasak secara tradisional. Padahal jika dilakukan pengamatan lebih teliti, pelepah daun pinang ini memiliki potensi untuk dijadikan material penguat atau sebagai serat alam dalam pembuatan komposit. Seperti pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Suci (2013) menyimpulkan hasil pengujian yang dilakukan bahwa serat pelepah pinang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan jenis komposit papan semen-gypsum yang berfungsi sebagai penguat, serta mempengaruhi kuat tekan dan kuat lentur komposit tersebut.

Pada jenis permainan tradisional anak-anak pedesaan, pelepah daun pinang digunakan sebagai alat permainan. Pelepah daun pinang ditarik oleh satu anak dan satu anak lain berada di atasnya. Kemampuan pelepah dalam menahan berat dan kuat tarikan menunjukkan bahwa dalam pelepah tersebut memiliki serat-serat yang kuat. Serat pinang banyak digunakan dalam industri mebel dan kerajinan

rumah tangga serta bahan obat tradisional karena mudah didapat, murah, dapat mengurangi polusi lingkungan (*biodegradability*) sehingga komposit ini mampu mengatasi permasalahan lingkungan, serta tidak membahayakan kesehatan. Beberapa penelitian yang telah berhasil mengembangkan serat alam sebagai penguat. Hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan penelitian terhadap kemampuan serat pelepah daun pinang tersebut untuk dijadikan sebagai serat alam penguat dalam pembuatan komposit. Penelitian ini cukup beralasan karena ketersediaan bahan baku serat penguat, yaitu serat pinang yang cukup melimpah. Melihat potensi tersebut, maka penulis akan melakukan penelitian terhadap serat pelepah pinang sebagai bahan alami pembuatan komposit. Pengujian ini dilakukan dengan memadukan antara serat pelepah pinang sebagai komponen penguat dan *Recycled Polypropylene* (Rpp) sebagai matriks pengikat penyusun komposit dengan variasi massa yang berbeda, serta penggunaan alkali pada perlakuan serat karena secara kodrati serat alam memiliki banyak kekurangan seperti kekuatan rendah pada beban kejut, mudah menyerap air, tidak tahan suhu tinggi. Dengan adanya perbaikan sifat mekanis serat pinang secara kimiawi diharapkan dapat diaplikasikan sebagai penguat material baru untuk menggantikan tripleks, batako maupun gantungan pakaian.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dirumuskan masalah mengenai potensi serat pelepah daun pinang yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuat material komposit. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi massa antara serat pelepah daun pinang (*Areca Catechu*) sebagai penguat dan matriks *Recycled Polypropylene* (Rpp) sebagai pengikat sehingga diperoleh kualitas komposit yang baik setelah dilakukan perbaikan sifat mekanis seratnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahuipengaruh variasi massa terhadap sifat mekanik komposit dengan bahan baku serat pelepah daun pinang dan *Recycled Polypropylene*.
2. Mendapatkan perbandingan massa serat pelepah daun pinang dan *Recycled Polypropylene* yang optimum dalam pembuatan komposit.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Mengetahui sifat fisik dan sifat kimia serat pelepah daun pinang sehingga dapat dijadikan bahan penguat komposit.
2. Meningkatkan nilai ekonomis pelepah daun pinang untuk pembuatan komposit guna mengurangi pencemaran lingkungan.
3. Secara praktis dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengolahan serat pelepah daun pinang serta memberikan inovasi dalam ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pemanfaatan serat pelepah daun pinang pada dunia industri.
4. Sebagai sumber referensi bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia pada khususnya, mengenai pembuatan komposit dari serat pelepah daun pinang dan *Recycled Polypropylene* (Rpp).