

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri telah mendorong peningkatan dalam permintaan terhadap material komposit. Perkembangan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri mulai menyulitkan bahan konvensional seperti logam untuk memenuhi keperluan aplikasi baru. Industri pembuatan pesawat terbang, perkapalan, mobil dan industri pengangkutan merupakan contoh industri yang sekarang mengaplikasikan bahan-bahan yang memiliki sifat berdensitas rendah, tahan karat, kuat, tahan terhadap keausan dan fatigue serta ekonomis sebagai bahan baku industrinya.[1]

Bidang material komposit akhir-akhir ini terus mendapat perhatian yang serius dari para ilmuwan sehingga hampir setiap hari produk baru maupun inovasi dan modifikasi produk yang telah ada terus bermunculan. Hal itu disebabkan material komposit diperlukan di segala bidang, seperti bidang elektronik, transportasi, kedokteran/medis, biologi, dan sebagainya. Sehingga para peneliti dituntut untuk terus menghadirkan produk terbaik yang dibutuhkan di pasaran.[2]

Saat ini perkembangan komposit di Indonesia masih diarahkan pada bahan-bahan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui kembali untuk itu perlu dikembangkan bahan baku material komposit yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan seperti serat alam. Dengan penambahan bahan penguat (seperti serat) pada konsentrasi tertentu, komposit dapat menghasilkan sifat mekanik termal dan struktur yang lebih baik dibandingkan sifat material penyusunnya.[3]

Pemanfaatan Material komposit merupakan material yang terbentuk dari kombinasi antara dua atau lebih material pembentuknya melalui pencampuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing-masing material pembentuknya berbeda. Komposit serat merupakan bahan komposit yang paling sering dan paling banyak digunakan. Sehingga jika dikatakan bahan komposit, pasti asumsi yang muncul adalah bahan komposit serat. Komposit serat terdiri dari beberapa penyusun, salah satunya adalah serat. Keunggulan yang dimiliki oleh

serat alam antara lain : non-abbrasive, densitas rendah, harga lebih murah, ramah lingkungan, dan tidak membahayakan bagi Kesehatan. [4]

Dalam perkembangannya, komposit yang terbuat dari glass fibre reinforced plastic (GFRP) merupakan polutan sehingga banyak peneliti yang beralih menggunakan serat alam. Salah satu jenis serat alam yang berpotensi untuk digunakan sebagai penguat bahan komposit adalah serat nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Ananas comosus* (L.) Merr adalah sejenis tumbuhan tropis yang berasal dari Brazil, Bolivia, dan Paraguay. Tumbuhan ini termasuk dalam familia nanas-nanasan (Famili Bromeliaceae). Perawakan (habitus) tumbuhannya rendah, herba (menahun) dengan 30 atau lebih daun yang panjang, berujung tajam, tersusun dalam bentuk roset mengelilingi batang yang tebal. Suhu yang sesuai untuk budidaya tanaman nanas adalah 23-32 derajat C.[5]

Hal ini merupakan peluang pemberdayaan tumbuhan nanas sebagai bahan komposit. Potensi nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) ditinjau dari produksinya merupakan salah satu dari tiga buah terpenting dari daerah tropika. Indonesia termasuk produsen nanas terbesar ke-5 di dunia setelah Brazil, Thailand, Filipina, dan Cina. Namun ditinjau dari perannya dalam ekspor dunia, Indonesia masih berada pada urutan ke-19 dengan pangsa hanya 0.47%.

Tanaman nanas merupakan tanaman yang banyak dijumpai di seluruh Indonesia, sehingga produksi nanas ini sangat melimpah. Sampai sekarang, pemanfaatan serat daun nanas hanya digunakan untuk kerajinan rumah tangga berupa anyaman dan masih jarang digunakan untuk komoditi dalam dunia industri. Serat daun nanas yang terdiri dari selulosa sekitar 70-80% memberikan sifat modulus dan kekuatan yang tinggi, hal ini menyebabkan daun nanas dapat digunakan sebagai penguat komposit serat alam yang efisien.[6]

Nilai jual dari daun nanas hampir bisa dikatakan tidak mempunyai nilai jual sama sekali, karena lebih sering dibuang dari pada dimanfaatkan. Sehingga perlu dilakukan inovasi yang lain untuk memanfaatkan limbah daun nanas yang sangat melimpah, salah satunya untuk bahan penguat baru pada komposit serat alam

yang murah dan ramah lingkungan sehingga dapat bermanfaat dan memiliki nilai jual yang tinggi.

Untuk mengetahui sifat bahan/logam perlu dilakukan pengujian. Pengujian biasanya dilakukan terhadap sample uji bahan yang dipersiapkan menjadi spesimen atau batang uji (*test piece*) dengan bentuk dan ukuran yang standar. Demikian juga prosedur pengujian harus dilakukan dengan cara-cara yang standar (mengikuti suatu standar tertentu), baru kemudian dari hasil pengukuran pada pengujian diambil kesimpulan mengenai sifat mekanik yang diuji. Beberapa pengujian mekanik yang banyak dilakukan adalah pengujian tarik (*tensile test*), pengujian kekerasan (*hardness test*), pengujian pukul-takik (*impact test*), kadang-kadang juga pengujian kelelahan (*fatigue test*), *creep test*, *bending test*, *compression test* dan beberapa *fabrication test*[7].

Pada penelitian sebelumnya hasil penelitian untuk pengamatan SEM menyatakan bahwa serat sebelum alkalisasi terdapat lignin pada permukaan serat dan setelah perlakuan alkalisasi tampak kekasaran permukaan serat karena larutnya lignin pada proses alkalisasi. Hasil pengujian tarik komposit serat daun nanas tanpa perlakuan alkalisasi mendapatkan kekuatan sebesar 38.98 MPa dan kekuatan optimum berada pada variasi 5% selama 2jam dengan kekuatan sebesar 53.68 MPa. Hasil pengujian impak komposit serat daun nanas menunjukkan kekuatan optimum berada pada variasi alkalisasi 5% selama 2jam dengan rata-rata kekuatan impak sebesar 149.75 kJ/mm²[8]. Variasi orientasi serat nanas 0°, 0° ; 45° , 0° ; 90° untuk mempengaruhi kekuatan tarik komposit secara signifikan. Ada kekuatan tarik maksimum dengan orientasi 00 ; 450 . Dari hasil yang diperoleh dengan menggunakan serat alam didapatkan rata - rata tegangan komposit nanas dengan orientasi serat 00 = 37,88 N / mm² , 00 ; 450 = 41,81 N / mm² , 00 ; 900 = 39,37 N / mm² , dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan sifat serat yang diperkuat resin nanas dapat meningkatkan kekuatan tarik[9].

Dari uraian diatas sudah diketahui pengaruh orientasi serat daun nanas yang sudah dialkalisasi terhadap kekuatan tarik dan bending. Penelitian lainnya tentang variasi arah serat tanpa dialkalisasi terlebih dahulu juga ternyata mendapatkan

hasil yang berpengaruh terhadap bahan komposit. Pada penelitian sebelumnya bahwa hasil kuat tarik maksimum diperoleh pada komposit dengan orientasi serat searah dengan penambahan serat 0,2 g yaitu sebesar 723,36 N/cm², sedangkan hasil kuat tekan maksimum diperoleh pada komposit dengan orientasi serat searah dengan penambahan serat 1,5 g dengan nilai sebesar 1768,13 N/cm². Penambahan serat pada matriks resin poliester dengan orientasi serat acak tidak dapat meningkatkan kekuatan tarik dan tekan pada komposit, sebaliknya penambahan serat pada matriks resin poliester dengan orientasi serat searah dapat meningkatkan kekuatan tarik yaitu pada penambahan serat 0,2 g dan kekuatan tekannya yaitu pada penambahan serat 1,5 g[10].

NaOH dapat meningkatkan kekuatan tarik, kekuatan tarik daripada serat tanpa perlakuan alkali. Namun, hasil tertinggi hanya pada variasi persentase NaOH sebesar 5%. Sedangkan pada konsentrasi NaOH 3% dan 7% cenderung lebih rendah dibandingkan 5% hal tersebut diakibatkan pada presentase NaOH 3% ikatan matrik dan serat masih kurang optimal dimana masih ada kegagalan fiber pull out yang lebih sedikit daripada serat tanpa perlakuan alkali NaOH dan pada persentase 7%, jika perlakuan NaOH terlalu lama maka serat mengalami degradasi kekuatan sehingga besarnya tegangan dan regangan yang mampu ditahan oleh komposit menjadi menurun[11].

Oleh karena itu perlu dikembangkan hasil penelitian tersebut. Penulis memiliki ide untuk mengembangkan penelitian terhadap serat daun nanas yang sudah dialkalisasi dengan memberi variasi arah serat dengan matriks polyester. Dengan demikian penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh variasi arah serat daun nanas yang sudah dialkalisasi terhadap kekuatan tarik dan tekan bermatriks polyester”.

1.2 Rumusan Masalah

Bertolak dari latar belakang maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimana pengaruh orientasi variasi arah serat daun nanas terhadap hasil pengujian uji tarik dan bending ?

2. Apakah arah serat menjadi faktor penguat terhadap bahan komposit yang sudah dialkalisasi ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Ingin mengetahui kekuatan tarik dari pengaruh variasi arah serat daun nanas yang sudah dialkalisasi
2. Ingin mengetahui kekuatan bending dari pengaruh variasi arah serat daun nanas yang sudah dialkalisasi

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yaitu :

1. Penelitian ini menggunakan serat daun nanas yang sudah dialkalisasi
2. Penelitian ini menggunakan alkalisasi (4%) dengan durasi perendaman 1 jam dan 2 jam
3. Penelitian ini menggunakan variasi arah serat $0^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}$
4. Fraksi volume serat 50 %
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hand Lay-Up
6. Matriks yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin polyester
7. Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan mesin uji tarik menurut ASTM D 638
8. Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan mesin uji bending menurut ASTM D 790

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab yang mencakup tentang isi dari pembuatan komposit dan hasil dari pengujian (uji tarik dan uji tekan) pengaruh variasi arah serat daun nanas yang sudah dialkalisasi terhadap kekuatan tarik dan bending bermatriks polyester ini, maka sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

Bab II Landasan Teori

Membahas tentang landasan teori, teori pustaka, pembuatan komposit, klasifikasi material komposit, unsur penyusun komposit, aspek geometrik dan mekanisme pengujian

Bab III Metodologi Penelitian

Isi pokok Bab III pada metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material/ bahan yang akan digunakan.
2. Situasi dan lokasi penelitian.
3. Prosedur penelitian.
4. Jadwal Penelitian.
5. Peralatan yang digunakan.
6. Cara pengolahan data atau analisis untuk mendapatkan hasil penelitian.
7. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini.
8. Diagram alir penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Membahas tentang penjelasan mengenai hasil yang telah didapat dalam penelitian ini dan pembahasannya.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran yang didapat dalam pelaksanaan penelitian ini.