

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia industri menyebabkan meningkatnya permintaan material komposit. Penggunaan komposit tidak terbatas terbukti dengan penggunaannya tidak hanya pada industri otomotif tetapi juga pada industri dirgantara, perkapalan dan transportasi lainnya, misalnya pada industri yang membutuhkan material dengan densitas rendah, tahan korosi, kuat, memiliki ketahanan haus serta ekonomis. Komposit didefinisikan sebagai bahan heterogen yang tercampur dari susunan penguat dan susunan pengikat untuk menghasilkan material dengan sifat mekanik baru (Sari, 2018). Komposit terdiri dari dua bagian yaitu, matrik dan *filler*. Dimana, matrik dipergunakan sebagai pengikat atau pelindung dari komposit. Sedangkan *Filler* dipergunakan menjadi pengisi yang berfungsi untuk penguat dari komposit.

Saat ini dampak lingkungan dari serat sintesis cukup merugikan, namun dalam dunia material komposit peneliti telah banyak mengalami perkembangan yang pesat, dengan dibuktikannya serat yang digunakan saat ini tidak hanya serat sintesis tetapi juga terdapat serat alami. Perubahan penggunaan serat sintesis dikarenakan memiliki beberapa kelemahan yaitu, biaya pengolahan awal yang cukup mahal; sulit didaur ulang; penggunaan energi; pengikisan mesin dan resiko terhadap kesehatan (Witono, K., Irawan, Y, S., 2013). Keunggulan komposit serat alami bilamana dibandingkan dengan serat sintetis, komposit serat alami mampu terurai secara alami, terdapat dalam jumlah banyak serta lebih ramah lingkungan, dan harga lebih ekonomis dibandingkan serat sintetis (Munandar et al., 2013). Serat alam juga memiliki kelemahan antara lain ukuran serat yang seragam atau tidak rata, dan umur serat sangat mempengaruhi kekuatannya. (Munandar et al., 2013). Perkembangan industri komposit di Indonesia dalam pencarian material komposit alternatif didukung untuk

meningkatkan permintaan dan penggunaan komposit. Komposit yang dibuat menggunakan serat dibagi menjadi dua komponen: komposit serat panjang dan komposit serat pendek. Dari keduanya, serat panjang memiliki kekuatan lebih dari serat pendek. Serat panjang bekerja lebih baik daripada serat pendek, tetapi lebih mudah menggunakan serat pendek daripada serat panjang. (Sriwita & -, 2014). Oleh karena itu, untuk mengikat suatu serat diperlukan matriks sebagai pengikat, pelindung, dan penguat serat.

Material yang dapat dimanfaatkan sebagai substrat dalam pembuatan komposit adalah resin epoksi. Resin epoksi dipergunakan bukan hanya sebagai matrik tetapi resin epoksi dapat dipergunakan sebagai pelindung penguat dari kerusakan efek fisika seperti tertiakan, pukulan, tekanan dan lain sebagainya. Karena resin epoksi merupakan polimer termoset yang banyak digunakan sebagai aditif dalam produksi komposit. Kelebihan dari resin epoksi ini adalah tahan panas dan lembab, sifat mekanik yang baik, tahanan terhadap bahan kimia, insulator dan kemudahan pengaplikasi (Karo & Handayani, 2007). Namun demikian, resin epoksi dianggap tidak tahan terhadap air, mudah retak, tidak ulet, getas, dan mudah patah (Salam, 2007).

Penelitian tentang Analisis Kekutan Tarik Bahan Komposit Matriks Resin Berpenguat Serat Alam Dengan Berbagai Varian Tata Letak. Objek penelitian ini adalah serat alam (ijuk), dipilih karena berlimpahnya sumber daya alam tersebut. Matriks resin diproduksi menggunakan metode pengecoran dengan resin epoksi dan katalis sesuai dengan ASTM D 638 M-84. Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan nilai kekuatan tarik komposit tertinggi dengan tata letak acak sebesar 3,38 kgf/mm<sup>2</sup> dan perpanjangan sebesar 0,38 mm, Bentuk patahan menunjukkan bahwa hasil pengujian tarik mengalami patahan getas, karena ujung patahan terdapat patahan 900 dan kasar. Keadaan ini membuktikan bahwa model tata letak serat penguat juga berdampak besar terhadap bahan komposit. (Muhamad Muhajir, Muhammad Alfian Mizar & Jurusan Pendidikan Teknik Mesin-FT, 2016)

Hasil pengujian tegangan komposit tebu satu arah/poliester dengan standar ASTM D-638 menunjukkan bahwa peningkatan jenis volume menghasilkan penurunan nilai kekuatan tarik dan beban tarik, tetapi meningkatkan nilai modulus elastisitas. Kekuatan tarik tertinggi pada  $V_f = 0\%$  sebesar 32,19 MPa dan terendah pada  $V_f = 40\%$  sebesar 18,58 MPa. Regangan tarik mengalami penurunan dengan nilai tertinggi pada  $V_f = 0\%$  sebesar 9,11% dan terendah pada  $V_f = 40\%$  sebesar 4,31%. Modulus elastisitas mengalami peningkatan dengan harga terendah pada  $V_f = 0\%$  yaitu 356,60 MPa dan tertinggi pada  $V_f = 40\%$  sebesar 485,60 MPa. Hasil observasi kerusakan menunjukkan adanya patah tunggal pada jenis volumen 0%, 10%, 20% dan 40%, sedangkan pada jenis volume 30% terjadinya banyak patah. (M. BUDI NUR RAHMAN, 2015)

Penelitian tentang pengujian impak serat alami daun nanas yang dilakukan dengan variasi arah serat dengan menggunakan standar ASTM D-5942-96. Dimana hasil pengujian menghasilkan harga *impak* rata – rata komposit serat daun nanas yang menggunakan arah sudut bersilangan  $0^\circ$  sebesar 0.0229 joule/mm<sup>2</sup> , arah sudut bersilangan  $11.25^\circ$  sebesar 0.0375 joule/mm<sup>2</sup>, arah sudut bersilangan  $22.50^\circ$  sebesar 0.0333 joule/mm<sup>2</sup> dan arah sudut bersilangan sebesar 0.0375. Kondisi ini memperlihatkan bahwa komposit serat daun nanas yang menggunakan arah sudut bersilangan  $11.25^\circ$  dan  $45^\circ$  memiliki nilai impak yang sama besar. Hal ini memprlihatkan bahwa modifikasi arah serat tidak terlalu berdampak terhadap uji impak lantaran didapatkan nilai yang tidak terlalu berbeda pada tiap hasilnya. (Hadi et al., 2016)

Untuk proses pembuatan serat alami daun nanas, dilakukannya perendaman daun nanas menggunakan larutan NaOH untuk menambahkan kekuatan tarik dan modulus elastisitasnya mencapai batas tertentu. Namun, semakin lama dilakukan perendaman pada larutan akan merendahkan nilai kekuatan tarik. Kapal merupakan alat transportasi dengan risiko kerusakan yang tinggi, karena transportasi kapal selalu menerima perlakuan/kejadian yang tidak terduga dari alam. Pengujian tarik sendiri

berguna untuk mengukur ketahanan dari suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara perlahan. Sedangkan untuk uji impak berguna untuk mengukur ketangguhan benturan dari suatu material untuk dapat menahan energi yang diterima.

Berdasarkan uraian diatas diharapkan penggunaan serat alami dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif penguat komposit merupakan langkah bijak, untuk mengingat penggunaan bahan yang *renewable* sehingga ramah lingkungan. Oleh sebab itu dalam tugas akhir ini peneliti tertarik untuk membuat judul penelitian Pembuatan Dan Uji Karakterisasi Komposit Serat Daun Nanas Dengan Resin Epoksi Sebagai Material Untuk Konstruksi Kapal.

## **1.2. Rumusan masalah**

1. Bagaimana kekuatan komposit berpenguat serat daun nanas apabila memperoleh beban tarik untuk pembentukan konstruksi kapal sesuai kriteria kekuatan mekanis yang disyaratkan BKI (Biro Klasifikasi Indonesia)?
2. Bagaimana pengaruh variasi arah serat terhadap kekuatan tarik dan impak dari material komposit berpenguat serat daun nanas?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mendapatkan nilai optimal dari kekuatan komposit berpenguat serat daun nanas jika mendapatkan beban tarik untuk pembuatan konstruksi kapal
2. Untuk mendapatkan nilai optimal dari variasi ukuran serat terhadap kekuatan tarik dan impak dari material komposit berpenguat serat daun nanas.

## **1.4. Ruang Lingkup**

Mencegah mengembangkannya permasalahan yang dibahas, dan tercapainya sasaran yang tepat dan terarah, maka penulis membatasi permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Pembuatan spesimen berdasarkan ASTM D-638- 01 untuk uji Tarik

Elsa Shifa Auliya, 2022

**PEMBUATAN DAN UJI KARAKTERISASI KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS DENGAN RESIN EPOKSI SEBAGAI MATERIAL UNTUK KONSTRUKSI KAPAL**

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin

[ [www.upnvj.ac.id](http://www.upnvj.ac.id) – [www.library.upnvj.ac.id](http://www.library.upnvj.ac.id) – [www.respository.upnvj.ac.id](http://www.respository.upnvj.ac.id) ]

2. Pembuatan spesimen berdasarkan ASTM D-5942-96 untuk uji impak
3. Percobaan yang dilakukan uji Tarik dan uji impak
4. Variable penelitian ini berdasarkan variasi ukuran serat dengan ukuran serat panjang pada uji tarik 165 mm dan ukuran serat pendek 55 mm. Sedangkan, untuk ukuran serat panjang pada uji impak 6.4 mm dan ukuran serat pendek 2.1 mm.
5. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan fraksi volume serat 35%
6. Matriks yang digunakan dalam penelitian ialah matriks resin epoksi
7. Perendaman daun nanas dengan larutan NaOH hanya dilakukan dalam waktu 2 jam

### **1.5. Sistematik Penulisan**

Untuk mempermudah pembahasan materi dalam penulisan tugas akhir, maka tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematik penulisan, dimana :

1. Bab I (Pendahuluan) yang berisikan Latar Belakang; Tujuan; Ruang Lingkup/Batasan Masalah; dan Sistematik penulisan.
2. Bab II (Tinjauan Pustaka) pembahasan tentang landasan teori atau dasar-dasar teori dalam penulisan tugas akhir.
3. Bab III (Metode Penelitian) berisikan tentang metode penelitian dari proses pembuatan komposit dengan serat alami daun nanas yang diikat oleh resin epoksi.
4. Bab IV (Pembahasan dan hasil penelitian) pembahasan mengenai hasil uji Tarik dan uji Impak untuk menentukan sifat mekanik dari komposit serat alami daun nanas dan membahas hasil pengujian Tarik dan impak.

5. Bab V (Simpulan) berisikan pembahasan mengenai hasil dalam proses penelitian yang sudah berlangsung.