

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, semakin pula berkembangnya dunia perindustrian, salah satunya ialah industri perkapalan. Banyaknya permintaan dari industri perkapalan dalam mencari bahan baku pembuatan kapal yang ekonomis, kuat, ringan, dan tahan karat menuntut industri perkapalan terus melakukan inovasi untuk mendapatkan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan pada saat ini, misalnya bahan alternatif dari material komposit.

Material komposit merupakan kombinasi dari dua atau lebih material pembentuk melalui pencampuran atau penggabungan, dimana setiap material mempunyai sifat yang berbeda dan saling menunjang, sehingga menjadi material yang kuat. Pada umumnya penguat yang dipakai dalam struktur komposit merupakan bahan sintesis (Hadi widodo, 1998).

Dalam dunia perkapalan, penggunaan komposit tersebut dikenal dengan nama *Fiberglass Reinforced Plastic* (FRP). Teknologi ramah lingkungan terus dikembangkan oleh negara-negara di dunia saat ini, hal tersebut menjadikan suatu tantangan yang serius untuk diteliti oleh para pakar supaya dapat mendukung kemajuan teknologi saat ini. Salah satunya adalah teknologi komposit dengan material serat alam (Arif Nurrudin, 2011). Keunggulan penggunaan serat alam jika dibandingkan dengan serat sintesis memiliki potensi yang cukup besar, hal tersebut dikarenakan serat alam memiliki harga yang murah dan mudah terdegradasi (*high biodgradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan. Kekuatan spesifik dari beberapa jenis serat alam mempunyai nilai yang dapat menyamai nilai kekuatan serat gelas (*fiberglass*), sehingga memungkinkan penggunaan bahan serat alam sebagai substitusi bahan serat gelas yang mempunyai beberapa kelemahan dari segi lingkungan (Biswan, dkk, 2001).

Berdasarkan sumber pengelompokkannya, serat alam dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan sumbernya seperti hewan, tanaman, maupun mineral. Serat yang bersumber dari tanaman dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu serat kayu dan serat non kayu. Serat non kayu dibagi menjadi (Suryanto et al, 2012):

- 1) Jerami, seperti: gandum (*Triticum*), padi (*Oryza sativa*), dan jagung (*Zea mays*).
- 2) Kulit pohon, contoh: rami (*Boehmeria nivea*), flax (*Linum usitatissimum*).
- 3) Daun, terdiri dari: nanas (*Ananas comosus*), sisal (*Agave sisalana*).
- 4) Serat rumput, yaitu: rumput gajah (*Erianthus elephantinus*), switch grass (*Panicum virgatum*), rumput teki (*Cyperus rotundus*).

Salah satu contoh tumbuhan yang masuk dalam golongan serat non kayu adalah rumput teki. Rumput teki merupakan gulma (tanaman pengganggu) pertanian yang banyak ditemui dilahan terbuka dan rumput teki juga belum dimanfaatkan secara maksimal.

Rumput teki memiliki sifat yang mudah menyesuaikan diri dengan keadaan sekitar, menjadikan rumput teki sebagai gulma yang sulit dibasmi. Tanaman tersebut dapat membentuk akar yang mampu mencapai kedalaman hingga satu meter dan mampu bertahan dalam kondisi kekeringan. Rumput teki juga memiliki jaringan kolenkim yang tidak terlalu banyak dan letaknya tersebar, hal tersebut membuat rumput teki memiliki kekuatan serat yang cukup baik. Sehingga rumput teki dapat berpotensi untuk dimanfaatkan dan dikembangkan lebih lanjut.

Pada industri perkapalan, banyak jenis komponen yang terbuat dari bahan yang berbeda-beda, misalnya bagian dinding kapal. Pembuatan dinding kapal selama ini banyak menggunakan material berupa logam. Kelebihan dari bahan logam biasanya mempunyai sifat mekanis yang baik, namun harga logam yang mahal, susah difabrikasi, dan susah dibentuk. Hal tersebut membuat material komposit menjadi salah satu material yang dapat menggantikan material logam.

Kebutuhan akan pembuatan dinding kapal yang ekonomis, kuat, ringan, dan tahan karat diharapkan dapat digunakan oleh para nelayan yang kebanyakan menggunakan kapal kecil dalam beraktivitas.

Penelitian serat alam sudah banyak diteliti kaitannya sebagai bahan alternatif pengganti logam, diantaranya adalah penelitian (Hadi et al., 2016), meneliti tentang analisa teknis penggunaan serat daun nanas sebagai alternatif bahan komposit pembuatan kulit kapal ditinjau dari kekuatan tarik, bending dan impact. Hasil analisa tersebut menunjukkan kekuatan tarik komposit tertinggi yaitu 34,8 Mpa dan

modulus elastisitas nya 6088,16 Mpa pada komposit dengan arah sudut 45°. Sedangkan nilai kekuatan bending tertinggi ialah 144,08 Mpa pada sudut 22,5° dan nilai uji *impact* tertinggi yaitu 0,0375 joule/mm<sup>2</sup> pada sudut 45°.

Kedua, penelitian (Laviyanda & Arif, 2018), berjudul pengaruh fraksi volume serat komposit hybrid berpenguat serat e-glass dan serat ijuk (acak-anyam-acak) terhadap kekuatan tarik dengan matrik polyester. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pada fraksi volume serat 10:35 mendapatkan hasil kekuatan tarik maksimal yaitu 129,02 Mpa dan hasil kekuatan tarik minimum yaitu 77,48 Mpa pada fraksi volume 35:10.

Terakhir, penelitian dari (Yanhar & Musryady, 2012), membahas tentang kuat tarik, modulus elastisitas, dan makrostruktur komposit serat alam dengan partikel rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebagai penguat. Penelitian ini menggunakan 4 komposisi untuk uji tarik dan untuk uji makrostruktur dilakukan dengan mikroskop dengan pembesaran 5000 kali. Hasil dari penelitian ini ialah komposisi A memiliki kekuatan tarik terbesar yaitu 23,7895 Mpa dan modulus elastisitas 137,745 Mpa. Namun komposisi D memiliki nilai kekuatan tarik terkecil yaitu 11,5255 Mpa dan modulus elastisitas 137,745 Mpa. Pada uji makrostruktur komposisi A memiliki hasil yang paling halus 1 titik porositas dengan ukuran diameter 0,8544 mm pada area luas 3 mm<sup>2</sup>. Dan komposisi D memiliki hasil yang paling kasar dengan 9 titik porositas dengan ukuran diameter yang paling besar 0,664 mm pada area luas 3 mm<sup>2</sup>.

Adapun persamaan dan perbedaan antara penelitian yang sudah pernah ditulis dengan penelitian akan dilakukan oleh penulis, yaitu sama-sama membahas tentang serat alam yang diuji untuk mendapatkan hasil kekuatan tarik sebagai bahan alternatif pembuatan dinding kapal berdasarkan perbedaan volume nya. Kemudian perbedaan dari penelitian sejenis yang sudah pernah dilakukan, ialah belum diteliti dari sisi kekuatan bending, impact dan nilai temperatur. Hal inilah yang membuat penulis ingin meneliti lebih lanjut untuk mencari dan mendapatkan hasil yang optimal dari pengukuran variasi temperatur.

Dari uraian latar belakang di atas maka penulis akan mengangkat judul skripsi, dengan judul **“PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT RUMPUT TEKI DAN VARIASI TEMPERATUR PELELEHAN SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF DINDING KAPAL”**.

## **1.2 Perumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan:

“Bagaimana pengaruh, fraksi volume serat rumput teki dan variasi temperatur pelelehan pada plastik HDPE sebagai bahan alternatif dinding kapal dengan uji tarik, *bending*, dan *impact*?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui kekuatan material alternatif lambung kapal dengan menggunakan serat alam rumput teki dengan uji tarik, *bending*, dan *impact*.
- b. Untuk mengetahui pengaruh, fraksi volume rumput teki dan variasi temperature pelelehan plastik HDPE sebagai alternatif komposit pembuatan dinding kapal.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat terarah dan mendalam serta tidak meluas jangkauannya, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

- a. Serat alam yang digunakan adalah salah satu varian rumput teki (*Cyperus rotundus*)
- b. Uji kekuatan mekanik yang dilakukan adalah uji tarik, *bending*, dan *impact*
- c. Spesimen yang digunakan hanya untuk kulit lambung kapal.
- d. Desain lambung kapal mengacu pada kapal non-class

## **1.5 Manfaat penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, sebagai berikut:

- a. Melakukan investigasi untuk mengetahui manfaat rumput teki sebagai bahan alternatif pembuatan dinding kapal.
- b. Melakukan investigasi pengaruh fraksi volume rumput teki, dan temperatur pelelehan plastik HDPE sebagai bahan alternatif serat alam dalam pembuatan dinding kapal.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan yang peneliti gunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini adalah:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini terdapat penjelasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, serta manfaat dari penelitian yang dilakukan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi landasan awal dan literatur dasar yang membantu peneliti dalam melakukan penelitian ini.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tahapan atau alur penelitian yang menjelaskan langkah-langkah bagaimana penelitian ini dilakukan agar dapat berjalan secara terstruktur, terarah, dan sistematis.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan tentang proses penyelesaian penelitian sesuai dengan urutan pada metode penelitian serta membahas dan mengolah data mentah hasil uji eksperimen menjadi hasil akhir secara sistematis.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan hasil data analisis dari pembahasan, penelitian, keterbatasan penelitian dan saran-saran yang diberikan untuk menyempurnakan penelitian dimasa yang akan datang.