

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan kerangka penelitian yang akan menjadi dasar pemikiran dalam penulisan dan penelitian “Pengaruh Variasi Fraksi Volume Pada Komposit *Polyester* Berpenguat Serat Gelas Terhadap Sifat Mekanik”.

1.1 Latar Belakang

Kapal merupakan alat transportasi laut yang digunakan untuk mengangkut barang atau penumpang dari satu tempat ke tempat lain. Salah satu contoh jenis kapal yaitu kapal perikanan. Menurut Fyson (1985), terdapat beberapa jenis material yang biasa digunakan untuk pembuatan kapal perikanan salah satunya yaitu komposit. Komposit adalah gabungan dari 2 atau lebih material yang memiliki sifat berbeda untuk mendapatkan sifat dari gabungan material tersebut. Komposit gabungan bahan utama (matriks) dan jenis penguat (*reinforcement*) untuk meningkatkan kekuatannya. Pembuatan kapal berbahan dasar komposit berpenguat *fiberglass* saat ini sedang banyak diminati karena ketersediannya yang cukup juga bersifat ringan. Menurut Coackley et al (2003), menjelaskan bahwa bahan lambung kapal menggunakan *fiberglass* memiliki berat spesifik yang ringan yaitu sebesar $1,5 \text{ ton/m}^3$ dibandingkan aluminium dan baja sebesar $2,7 \text{ ton/m}^3$ dan $7,8 \text{ ton/m}^3$. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan, terdapat program kerja yang mengadakan pembangunan 1000 kapal yang akan diberikan kepada nelayan di tahun 2010-2014 namun hanya 735 kapal ikan yang terselesaikan diantaranya terbuat dari bahan *Fiberglass Reinforced Polimer* (KKP, 2013).

Pada kapal terdapat beban yang bekerja ketika telah diatas permukaan air atau laut. Beban ini terjadi karena adanya air tenang, gelombang yang merupakan beban lokal pada kapal yang akhirnya dijadikan sebagai beban pada kapal keseluruhan (Sunaryo, 2013). Adanya beban dari hantaman ombak atau gelombang air laut

mengakibatkan terjadinya tegangan. Jika tegangan melebihi batas dari tegangan yang diizinkan, akan membahayakan hingga dapat merusak konstruksi lambung kapal dan menyebabkan terjadinya kecelakaan di laut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ma'ruf (2009), dari hasil beberapa galangan kapal menunjukkan bahwa desain konstruksi dan proses laminasi pada lambung kapal *fiberglass* tidak mengacu pada suatu standar. Penelitian lanjutan dilakukan Ma'ruf (2011), dari hasil pengujian beberapa sampel laminasi, mengindikasikan bahwa, sekitar 30 persen kapal *fiberglass* yang dibangun selama ini dan yang beroperasi di dalam negeri tidak memenuhi kekuatan konstruksi sesuai persyaratan BKI, terutama kerawanan ketika lambung kapal mengalami benturan, dimana terdapat benda-benda keras yang terapung di perairan Indonesia. Pada penelitian tersebut juga ditemukan hasil data salah satu sampel kapal yang tidak memenuhi standar yaitu kekuatan tarik sebesar 75 N/mm^2 dan kekuatan *bending* sebesar 138 N/mm^2 . Penelitian Marzuki (2017), menyimpulkan dibagian sisi (*side*) merupakan bagian yang rawan akan benturan baik itu saat kapal sedang berlabuh di dermaga maupun saat beroperasi. Lambung kapal ikan yang diambil dari dua galangan tidak memenuhi standar minimal uji tarik yang telah ditetapkan oleh BKI. Kerusakan kapal seperti ini terjadi karena kurang memperhatikan penggunaan bahan dan komposisi serta prosedur dalam pembuatan lambung kapal sehingga konstruksi ini tidak memiliki acuan standar yang jelas dan komposisi yang benar. Untuk memperbaiki hal tersebut perlu adanya peningkatan kualitas, yang dimana kualitas material suatu komposit dipengaruhi oleh komposisi serat, panjang dan ukuran serat, arah serat, sifat mekanik serat yang digunakan serta kekuatan antara serat dan matriks (Gundara, 2017).

Untuk mendapat nilai kekuatan tarik komposit yang tinggi, salah satu hal yang perlu diperhatikan yaitu komposisi komposit. Hasil penelitian dari Setiawan dkk (2019), dari variasi jumlah lapisan dari 2 lapisan hingga 5 lapisan didapatkan hasil kekuatan tarik tertinggi yaitu pada komposit 5 lapisan yaitu sebesar $60,27 \text{ N/mm}^2$. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin banyak jumlah lapisan, maka komposisi serat gelas akan semakin banyak sehingga kekuatannya semakin besar karena pendistribusian beban ke spesimen akan lebih banyak ke jumlah lapisannya. Selain pada komposisi komposit, jenis dari serat juga mempengaruhi

besar kekuatan tariknya. Hal ini pernah dilakukan oleh Ichsan dan Rifa'I (2015), penelitian tersebut menjelaskan bahwa untuk menghasilkan nilai kekuatan tarik yang tinggi berdasarkan kategori serat gelas yaitu pada lamina komposit serat gelas jenis *woven roving* yang dimana besar kekuatan tariknya mencapai 196,30 Mpa. Disamping itu, kekuatan komposit berpengaruh pada orientasi serat. Beban yang bekerja sejajar dengan arah serat, maka sudut orientasi serat adalah 0° dan bila beban yang bekerja pada komposit tegak lurus dengan arah serat maka sudut orientasi serat adalah 90° . Kekuatan komposit akan semakin rendah bila sudut orientasi serat semakin besar menuju 90° (Christensen, 1999).

Berdasarkan uraian diatas, untuk mendapatkan hasil yang optimum maka dilakukan penelitian komposit *fiberglass-polyester* dengan menambahkan variasi fraksi volume berdasarkan jumlah lapisan yaitu dari 5 lapisan hingga 7 lapisan menggunakan metode *hand lay up* dan orientasi serat 0° . Dengan menggunakan *fiberglass-polyester* akan mendapatkan kombinasi sifat kekuatan serta kekakuan tinggi dan berat jenis yang ringan. Maka dari itu, akan dilakukan penelitian berjudul pengaruh variasi fraksi volume pada komposit *polyester* berpenguat serat gelas terhadap sifat mekanik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi fraksi volume berdasarkan jumlah lapisan pada komposit *polyester* berpenguat serat gelas terhadap sifat mekanik?
2. Bagaimana kandungan *void* pada komposit yang telah dibuat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh variasi fraksi volume berdasarkan jumlah lapisan pada komposit *polyester* berpenguat serat gelas terhadap sifat mekanik.
2. Menganalisis kandungan *void* pada komposit yang telah dibuat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh variasi fraksi volume berdasarkan jumlah lapisan pada komposit *polyester* berpenguat serat gelas terhadap sifat mekanik.
2. Dapat menjadi material alternatif pengganti logam atau non logam.
3. Dapat dijadikan sebagai sumber referensi untuk penelitian lanjutan.

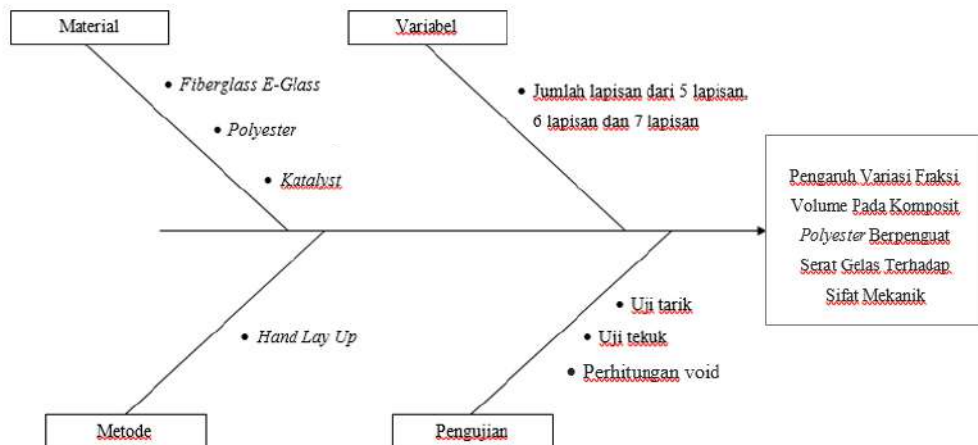
1.5 Batasan Masalah Penelitian

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Metode pembuatan komposit *hand lay up* dengan tekanan pada prosesnya yang dianggap konstan.
2. Serat yang digunakan berjenis *fiberglass E-glass* dengan orientasi arah serat 0° .
3. Fraksi volume berdasarkan jumlah lapisan terdiri dari 5 lapisan sampai 7 lapisan.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik, tekuk, dan perhitungan *void*.

1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran dalam penelitian tugas akhir sehingga dapat memberikan gambaran bagi pembaca mengenai penelitian tugas akhir yang dikerjakan. Berikut adalah kerangka dari penelitian ini.



Gambar 1. 1 Kerangka penelitian

