

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh variasi komposisi resin epoksi, hardener, dan filler serbuk cangkang kerang hijau terhadap sifat mekanik dempul kapal kayu, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi komposisi resin epoksi, hardener, dan serbuk cangkang kerang hijau mempengaruhi nilai kekerasan dan kekuatan geser material komposit. Penambahan filler serbuk cangkang kerang hijau mampu meningkatkan performa mekanik material hingga mencapai komposisi optimum tertentu.
2. Hasil pengujian kekerasan menggunakan metode ASTM D2240 menunjukkan bahwa nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada komposisi 40:30:30 dengan nilai sebesar 79,5 Shore D. Peningkatan kekerasan terjadi akibat kontribusi filler cangkang kerang yang mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sehingga meningkatkan kekakuan dan ketahanan material terhadap penetrasi.
3. Hasil pengujian kekuatan geser menggunakan metode ASTM D906 menunjukkan bahwa nilai kekuatan geser tertinggi diperoleh pada komposisi 40:30:30 sebesar 5,55 MPa. Peningkatan kekuatan geser dipengaruhi oleh kemampuan filler dalam meningkatkan interlocking mekanis dan adhesi antara material komposit dan substrat kayu.
4. Pada komposisi filler yang terlalu tinggi yaitu 50:25:25, nilai kekerasan mengalami penurunan meskipun nilai kekuatan geser masih tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah filler yang berlebihan dapat mengurangi homogenitas dan kekompakan struktur material akibat berkurangnya jumlah matriks epoksi sebagai pengikat.
5. Jika dibandingkan dengan dempul komersial sebagai bahan acuan, material komposit hasil penelitian menunjukkan performa yang lebih baik pada sebagian besar variasi komposisi. Dempul komersial memiliki nilai kekerasan sebesar 70,5 Shore D dan kekuatan geser sebesar 3,72 MPa, sedangkan material penelitian mampu menghasilkan nilai yang lebih tinggi.
6. Berdasarkan hasil analisis keseluruhan, komposisi 40:30:30 merupakan komposisi optimum karena memberikan keseimbangan terbaik antara kekerasan dan kekuatan geser. Komposisi tersebut dinilai paling sesuai untuk aplikasi dempul kapal kayu karena memiliki daya rekat tinggi serta ketahanan permukaan yang baik.
7. Pemanfaatan serbuk cangkang kerang hijau sebagai filler pada material berbasis resin epoksi memiliki potensi yang baik sebagai alternatif dempul kapal kayu yang lebih kuat, ekonomis, dan ramah lingkungan dibandingkan produk komersial yang beredar di pasaran.

## 5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian sifat mekanik tambahan seperti uji dampak, uji tarik, uji ketahanan air laut, dan uji ketahanan cuaca agar diperoleh karakteristik material yang lebih lengkap.
2. Perlu dilakukan pengujian jangka panjang terhadap material komposit pada kondisi lingkungan laut secara langsung untuk mengetahui ketahanan material terhadap kelembaban dan perubahan temperatur.
3. Penelitian ini masih menggunakan skala laboratorium, sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut dalam skala aplikasi nyata agar dapat diketahui efektivitas material sebagai dempul kapal kayu pada kondisi operasional sebenarnya.
4. Material komposit berbasis serbuk cangkang kerang hijau memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai material ramah lingkungan berbasis limbah hasil laut, sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi pemanfaatan limbah laut lainnya sebagai bahan penguat komposit.