

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian pengujian dan analisis pengaruh variasi *hardener* terhadap sifat mekanik pada material *hybrid composite fiberglass* dan *fibercarbon* dengan *matrix epoxy*, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi *hardener* terhadap material *hybrid composite* sangat berpengaruh terhadap sifat mekanis. Dengan menggunakan komposisi resin *epoxy* dan *hardener* yang sesuai, material *hybrid composite* menunjukkan sifat mekanis yang seimbang dengan kekuatan dan regangan yang lebih optimal.
2. Hasil penelitian dengan menggunakan variasi *hardener* menunjukkan bahwa variasi *hardener* yang memiliki sifat mekanis paling optimal yaitu variasi *hardener* 1:0,5. Hal ini terbukti dari hasil nilai uji tarik memiliki nilai kekuatan di atas variasi *hardener* 1:0,3 dan di bawah variasi *hardener* 1:1. Variasi *hardener* 1:0,5 menunjukkan sifat mekanis transisi antara sifat *brittle* dan *ductile*.
3. Hasil pengamatan SEM menunjukkan bahwa variasi *hardener* berpengaruh signifikan terhadap karakteristik mikrostruktur dan mekanisme kegagalan material *hybrid composite fiberglass* dan *fibercarbon*. Variasi *hardener* 1:1 menunjukkan kegagalan yang didominasi oleh *matrix cracking*, *fiber breakage*, dan *delamination* yang mengindikasikan sifat material lebih *brittle*. Variasi 1:0,5 memberikan kualitas ikatan antarmuka terbaik yang ditunjukkan oleh mekanisme *fiber pull out* dan *fiber breakage* sehingga transfer beban menjadi lebih efektif. Sementara itu, variasi 1:0,3 menunjukkan adanya *resin rich areas* serta lemahnya ikatan antara *fiber* dan *matrix* akibat *curing* yang kurang optimal. Oleh karena itu, variasi *hardener* terbukti mempengaruhi kualitas ikatan, distribusi beban, dan karakteristik mikrostruktur pada *hybrid composite*.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang ditemukan selama proses pengujian dan analisis, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian lanjutan:

1. Menambahkan variasi *hardener* agar dapat menentukan komposisi penguat yang paling optimal tanpa menimbulkan porositas berlebih.
2. Menggunakan metode fabrikasi selain metode *hand lay-up*, seperti metode *vacuum bagging*, *Resin Transfer Molding* (RTM), atau *compression molding*, guna memperoleh distribusi resin yang lebih merata, mengurangi porositas, serta meningkatkan kualitas ikatan antarmuka antara *fiber* dan *matrix* sehingga sifat mekanik komposit dapat lebih optimal.
3. Selain itu, pengujian mekanik perlu diperluas dengan mencakup uji kelelahan, impak, dan uji tekan untuk memperoleh gambaran performa material yang lebih komprehensif dan sesuai kondisi aplikasi nyata