

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pengujian tarik komposit dengan matriks *polyester* yang diperkuat serat bambu serta *hybrid* komposit yang diperkuat dengan kombinasi serat bambu dan sekam padi, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan serat bambu terhadap komposit dengan matriks *polyester*

Penambahan serat bambu memberikan pengaruh terhadap sifat mekanik komposit dengan matriks *polyester*, khususnya terhadap kekuatan tarik dan modulus elastisitas. Berdasarkan hasil pengujian, peningkatan fraksi volume serat bambu dari 0% hingga 15% menyebabkan kekuatan tarik meningkat dari 13,30 MPa pada komposit *polyester* tanpa serat menjadi 28,51 MPa pada komposisi 15% serat bambu. Nilai modulus elastisitas juga meningkat dari 385,41 MPa menjadi 577,32 MPa. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa serat bambu mampu berperan sebagai penguat yang membantu menerima dan meneruskan beban tarik dari matriks *polyester*.

Namun, penambahan serat bambu yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan peningkatan sifat mekanik. Pada fraksi volume 20% dan 25%, kekuatan tarik dan modulus elastisitas mengalami penurunan. Kekuatan tarik turun menjadi sekitar 22,16 MPa pada 20% serat bambu dan 9,90 MPa pada 25% serat bambu, sedangkan modulus elastisitas turun menjadi sekitar 453,52 MPa dan 313,76 MPa. Penurunan ini diduga berkaitan dengan berkurangnya jumlah matriks yang tersedia untuk membasahi dan mengikat serat, distribusi serat yang kurang homogen, terbentuknya *void*, serta kurang optimalnya ikatan antarmuka antara serat bambu dan matriks *polyester*. Dengan demikian, berdasarkan data yang diperoleh, fraksi volume serat bambu 15% merupakan komposisi optimum pada tahap pengujian variasi serat bambu.

2. Pengaruh penambahan sekam padi terhadap komposit yang diperkuat serat bambu

Penambahan sekam padi pada komposit dengan kandungan serat bambu tetap sebesar 15% memberikan pengaruh terhadap sifat mekanik *hybrid* komposit. Berdasarkan hasil pengujian, peningkatan fraksi sekam padi dari 0% hingga 10% menyebabkan kekuatan tarik meningkat secara bertahap, yaitu dari 28,51 MPa pada 0% sekam padi menjadi 36,92 MPa pada 10% sekam padi. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa sekam padi dapat berperan sebagai penguat tambahan dalam *hybrid* komposit sehingga kemampuan material dalam menerima dan menahan beban tarik menjadi lebih baik.

Selain meningkatkan kekuatan tarik, penambahan sekam padi juga meningkatkan nilai modulus elastisitas dari 462,46 MPa pada 0% sekam padi menjadi 580,45 MPa pada 10% sekam padi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sekam padi cenderung meningkatkan kekakuan *hybrid* komposit. Sebaliknya, nilai elongation at break mengalami penurunan dari 9,18% menjadi 7,36%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kandungan sekam padi menyebabkan komposit menjadi lebih kaku dan mengurangi kemampuan material untuk mengalami pemanjangan sebelum mengalami patah. Dengan demikian, penambahan sekam padi memberikan pengaruh positif terhadap kekuatan tarik dan modulus elastisitas, tetapi memberikan kecenderungan negatif terhadap elongation at break.

3. Komposisi serat bambu dan sekam padi yang optimal pada *hybrid* komposit

Berdasarkan hasil pengujian terhadap variasi komposisi yang dilakukan, komposisi serat bambu sebesar 15% ditetapkan sebagai komposisi optimum pada tahap pengujian variasi serat bambu karena menghasilkan nilai kekuatan tarik dan modulus elastisitas tertinggi dibandingkan variasi serat bambu lainnya. Selanjutnya, pada komposisi serat bambu tetap sebesar 15%, penambahan sekam padi hingga 10% menunjukkan peningkatan sifat mekanik *hybrid* komposit.

Berdasarkan parameter kekuatan tarik dan modulus elastisitas, komposisi 15% serat bambu dan 10% sekam padi memberikan hasil terbaik

pada variasi *hybrid* komposit yang diuji. Komposisi tersebut menghasilkan kekuatan tarik sebesar 36,92 MPa dan modulus elastisitas sebesar 580,45 MPa. Meskipun demikian, komposisi tersebut memiliki nilai elongation at break sebesar 7,36%, yang merupakan nilai terendah dari variasi *hybrid* komposit. Oleh karena itu, komposisi 15% serat bambu dan 10% sekam padi dapat dinyatakan sebagai komposisi optimum apabila parameter utama yang diprioritaskan adalah kekuatan tarik dan kekakuan material, sedangkan untuk aplikasi yang membutuhkan kemampuan deformasi tinggi diperlukan pertimbangan komposisi yang berbeda.

4. Kekuatan uji tarik *hybrid* komposit serat bambu dan sekam padi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *hybrid* komposit dengan matriks *polyester* yang diperkuat 15% serat bambu dan variasi sekam padi memiliki nilai kekuatan tarik yang berbeda-beda. Nilai kekuatan tarik berturut-turut adalah 28,51 MPa pada 0% sekam padi, 29,54 MPa pada 2% sekam padi, 30,83 MPa pada 4% sekam padi, 34,60 MPa pada 6% sekam padi, 35,93 MPa pada 8% sekam padi, dan 36,92 MPa pada 10% sekam padi.

Nilai kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada komposisi 15% serat bambu dan 10% sekam padi, yaitu sebesar 36,92 MPa. Jika dibandingkan dengan *hybrid* komposit 15% serat bambu tanpa penambahan sekam padi yang memiliki kekuatan tarik sebesar 28,51 MPa, maka penambahan sekam padi hingga 10% meningkatkan kekuatan tarik sebesar sekitar 29,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi serat bambu dan sekam padi sebagai penguat *hybrid* mampu meningkatkan kemampuan komposit dalam menahan beban tarik pada rentang komposisi yang diteliti.

5.2 Saran

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

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan variasi komposisi serat bambu dan sekam padi yang lebih beragam di sekitar komposisi optimum agar dapat diketahui komposisi optimum yang lebih spesifik.

2. Perlu dilakukan pengendalian proses pencampuran dan pencetakan yang lebih baik untuk mengurangi terbentuknya *void* serta meningkatkan homogenitas distribusi serat bambu dan sekam padi di dalam matriks *polyester*.
3. Penelitian selanjutnya dapat melakukan perlakuan permukaan atau perlakuan kimia terhadap serat bambu dan sekam padi untuk meningkatkan ikatan antarmuka antara bahan penguat dengan matriks *polyester*.
4. Selain pengujian tarik, penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian mekanik lainnya, seperti pengujian lentur, dampak, dan kekerasan, sehingga karakteristik mekanik *hybrid* komposit dapat diketahui secara lebih menyeluruh.

