

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian sifat fisik, didapatkan nilai rata-rata kadar air kayu sengon sebesar 14,98% dan kayu rambutan sebesar 16,184%; nilai kerapatan kayu sengon sebesar 381,04 kg/m³ dan kayu rambutan sebesar 942,08 kg/m³; serta nilai berat jenis pada kadar air 15% untuk kayu sengon sebesar 0,3314% dan kayu rambutan sebesar 0,8181%.
2. Pengujian sifat mekanis, didapatkan nilai rata-rata uji tekan sejajar serat kayu sengon sebesar 18,1 Mpa dan kayu rambutan sebesar 36,4 Mpa; nilai uji tekan tegak lurus serat kayu sengon sebesar 19,6 Mpa dan kayu rambutan sebesar 27,3 Mpa.
3. Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanis dan sifat fisis didapatkan kode mutu berdasarkan SNI 7973:2013 yaitu untuk kayu sengon dengan mutu kayu E7 sedangkan untuk kayu rambutan kayu mutu E15
4. Pengujian kuat lentur balok laminasi dari keempat tipe yang didapatkan dari pengujian dengan *universal testing machine* (UTM) menghasilkan 2 data yaitu data *load* dan *displacement*. Dari pengujian didapatkan nilai rata-rata beban maksimum atau kuat lentur maksimum untuk balok laminasi tapan perkuatan (TP) sebesar 640,217 N dengan *displacement* 9,010 mm; untuk balok laminasi dengan perkuatan FRP tipe 1 (EB1) nilai kuat lentur max sebesar 940,217 N dengan *displacement* 11,978 mm; untuk balok laminasi dengan perkuatan FRP tipe 2 (E21) nilai kuat lentur max sebesar 4173,55 N dengan *displacement* 12,752 mm dan untuk balok laminasi dengan perkuatan FRP tipe 3 (EB3) nilai kuat lentur max sebesar 5023,55 N dengan *displacement* 10,143 mm

5. Berdasarkan data hasil pengujian kuat lentur maka dapat dihitung nilai MOE (*modulus of elasticity*), MOR (*modulus of rupture*), kekakuan dan efisiensi struktur pada balok laminasi. Hasil dari benda uji tanpa perkuatan (TP) yaitu nilai MOE sebesar 281,147 Mpa, nilai MOR sebesar 1,777 Mpa, nilai kekakuan sebesar 82,083 dan efisiensi struktur sebesar 41,450. Hasil dari benda uji dengan perkuatan FRP Tipe 1 (EB1) yaitu nilai MOE sebesar 273,813 Mpa, nilai MOR sebesar 2,610 Mpa, nilai kekakuan sebesar 79,942 dan efisiensi struktur sebesar 596,963. Hasil dari benda uji dengan perkuatan FRP Tipe 2 (EB2) yaitu nilai MOE sebesar 1156,663 Mpa, nilai MOR sebesar 11,58 Mpa, nilai kekakuan sebesar 337,70 dan efisiensi struktur sebesar 2649,87. Hasil dari benda uji dengan perkuatan FRP Tipe 3 (EB3) yaitu nilai MOE sebesar 1694,580 Mpa, nilai MOR sebesar 13,943 Mpa, nilai kekakuan sebesar 494,75 dan efisiensi struktur sebesar 3189,56.
6. Penggunaan *Fiber Reinforcement Polymer* (FRP) berpengaruh pada perkuatan kayu laminasi Perbandingan yang cukup signifikan terjadi pada balok yang diberi perkuatan FRP dengan tanpa FRP, untuk beban max meningkat 32%-87%; *displacement* meningkat 11-29%; nilai MOE meningkat 75%-83% tetapi ada penurunan di tipe EB1 sebesar 3%; nilai MOR meningkat 31%-87%; kekakuan meningkat 76%-83% tetapi ada penurunan di tipe EB1 sebesar 3%; dan efisiensi balok meningkat 93%- 99%.
7. Berdasarkan pengamatan dan analisis data terlihat bahwa metode perkuatan *Eksternally Bonded* dapat memperbaiki dengan baik kinerja elemen struktur kayu.
8. Penggunaan material FRP dapat meningkatkan kapasitas beban, lendutan, kekakuan, efektifitas struktur dan memperbaiki mode kegagalan. Efektifitas perkuatan dapat dipengaruhi oleh variabel misalnya panjang perkuatan FRP, jumlah lapisan FRP dan sebagainya.
9. Dilihat dari peningkatan yang terjadi baik dari segi beban maksimum yang dapat ditahan balok, *displacement*, nilai MOE, nilai MOR,

kekakuan, dan efisiensi struktur dari empat tipe balok dapat diketahui peningkatan terbesar terjadi pada balok dengan perkuatan FRP tipe 3 atau EB3. Selanjutnya peningkatan berurutan setelah EB3 yaitu EB2 dan peningkatan terkecil ada di EB1.

10. Keretakan yang terjadi pada struktur balok laminasi ada beberapa tipe berdasarkan klasifikasi menurut ASTM D143 (ASTM, 2008). Keretakan yang terjadi diantaranya *simple tension*, *cross-grain tension*, *horizontal shear*, *splinter tension* dan *brash tension*.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan penelitian selanjutnya. Adapun saran tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Diperlukan studi literatur yang cukup guna saat perencanaan benda uji keperluan teori sudah matang. Kebutuhna tersebut akan membantu peneliti dalam menentukan baik dari dimensi, jumlah benda uji, material yang akan digunakan, maupun parameter yang harus dicapai untuk meningkatkan keakuratan pada hasil pengujian.
2. Diperlukan ketelitian dan kehati-hatian dalam pembuatan maupun pengujian sampel benda uji terutama dalam pengoperasian *universal testing machine* (UTM) pada saat pengujian kuat lentur kayu untuk memastikan hasil yang didapat akurat dan maksimal.
3. Penelitian yang dilakukan mengalami keterbatasan dalam jenis perletakan yang hanya dilakukan dengan 3 tipe saja. Leboh bak bisa menambahkan jenis tipe perletakan dan parameter lain jika mengambil topik serupa dengan jenis tipe perletakan metode *Externally Bonded* (EB).
4. Durasi dan daya penekanan pada saat proses perekatan perlu diperhatikan, agar rekatan yang terjadi maksimal serta tekanan yang terjadi tidak merusak material yang direkatkan.
5. Perlu pengamatan dan pencatatan hasil lebih teliti saat proses pengujian untuk lebih mengetahui proses kegagalan struktur secara lebih detail.

6. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan *software* sehingga dapat membandingkan hasil pwnujian dari penelitian eksperimental dan studi parametiknya.

