

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap plafon GRC dengan penambahan serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen dan serat bambu sebagai substitusi parsial serat *fiberglass* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Persentase campuran yang paling optimum diperoleh pada variasi V1, yaitu penggunaan 5% serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen dan 30% serat bambu sebagai substitusi parsial *fiberglass*. Variasi ini menghasilkan nilai kuat lentur tertinggi sebesar 30,167 kgf/cm², nilai kerapatan tertinggi sebesar 2,06 g/cm³, nilai daya serap air terendah sebesar 7,83%, serta suhu akhir terendah pada pengujian ketahanan api sebesar 339,6°C. Sementara itu, pada parameter stabilitas ketahanan api, variasi V3 menghasilkan total panjang retakan terendah sebesar 4,4 cm, yang menunjukkan kemampuan lebih baik dalam mempertahankan kondisi fisik setelah terpapar api. Dengan demikian, variasi V1 merupakan komposisi optimum berdasarkan hasil pengujian sifat mekanik, sifat fisik, dan isolasi termal, sedangkan variasi V3 memberikan performa terbaik pada aspek stabilitas ketahanan api.
2. Penambahan serbuk kaca dan serat bambu berpengaruh terhadap kuat lentur dan ketahanan api plafon GRC. Pada pengujian kuat lentur, variasi V1 mengalami peningkatan sebesar 31,48% dibandingkan variasi kontrol (V0), yaitu dari 22,944 kgf/cm² menjadi 30,167 kgf/cm². Sementara itu, pada pengujian ketahanan api, variasi V1 menunjukkan kemampuan ketahanan api terbaik dengan suhu akhir 339,6°C, lebih rendah 35,3°C dibandingkan variasi V0 (374,9°C). Untuk parameter stabilitas, variasi V3 menghasilkan kerusakan retak paling kecil dengan total panjang retakan 4,4 cm, sedangkan variasi V0 mengalami kerusakan terbesar sebesar 15,9 cm. Secara umum, penambahan serbuk kaca dan serat bambu mampu meningkatkan performa plafon GRC

terhadap pembebanan lentur maupun paparan api dibandingkan plafon GRC konvensional.

3. Penambahan serbuk kaca dan serat bambu juga berpengaruh terhadap densitas dan daya serap air plafon GRC. Nilai densitas seluruh variasi memenuhi persyaratan SNI 01-4449-2006, dengan nilai tertinggi diperoleh pada variasi V1 sebesar 2,06 g/cm³, meningkat 4,57% dibandingkan variasi V0 sebesar 1,97 g/cm³. Pada pengujian daya serap air, seluruh variasi juga memenuhi standar SNI dengan nilai di bawah 30%. Variasi V1 menghasilkan daya serap air terendah sebesar 7,83%, lebih rendah dibandingkan variasi V0 sebesar 10,26%, sehingga terjadi penurunan sebesar 2,43%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan serbuk kaca mampu meningkatkan kerapatan struktur material sehingga porositas berkurang dan kemampuan menyerap air menjadi lebih rendah.
4. Perbandingan biaya produksi menunjukkan bahwa penggunaan serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen dan serat bambu sebagai substitusi parsial fiberglass mampu meningkatkan efisiensi biaya pembuatan plafon GRC. Berdasarkan hasil konversi ke ukuran plafon GRC komersial, variasi V0 memiliki biaya produksi sebesar Rp75.152,16 per lembar, sedangkan variasi V1, V2, dan V3 masing-masing sebesar Rp66.485,76, Rp64.044,38, dan Rp61.593,17 per lembar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase penggunaan serbuk kaca dan serat bambu, semakin rendah biaya produksi yang dihasilkan. Dari aspek ekonomi, variasi V3 merupakan alternatif yang paling ekonomis karena memiliki biaya produksi terendah, yaitu Rp61.593,17 per lembar, sedangkan variasi V1 tetap menjadi variasi optimum secara keseluruhan karena memberikan keseimbangan terbaik antara peningkatan sifat mekanik, sifat fisik, ketahanan api, dan efisiensi biaya produksi.
5. Hasil visualisasi pengujian kuat lentur menggunakan ANSYS Workbench 2020 R2 menunjukkan bahwa respons mekanis plafon GRC dapat diamati melalui parameter *Total Deformation*, *Normal Stress*, dan *Maximum Principal Stress*. Visualisasi *Total Deformation* menunjukkan bahwa lendutan meningkat secara

bertahap dari daerah tumpuan menuju titik pembebanan dengan deformasi maksimum terjadi pada bagian tengah bentang. Visualisasi *Normal Stress* menunjukkan distribusi tegangan normal yang meningkat dari sumbu netral menuju permukaan luar spesimen, sehingga tegangan maksimum terjadi pada serat terluar akibat pembebanan lentur. Sementara itu, visualisasi *Maximum Principal Stress* menunjukkan konsentrasi tegangan tarik maksimum pada permukaan bawah di sekitar tengah bentang yang merupakan daerah paling berpotensi mengalami inisiasi retak. Secara keseluruhan, visualisasi ANSYS mampu menggambarkan pola distribusi deformasi dan tegangan pada plafon GRC sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah kritis yang menerima pengaruh pembebanan lentur

5.2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka, terdapat saran yang diberikan oleh peneliti yaitu sebagai berikut:

1. Pada saat proses pelepasan benda uji dari bekisting terdapat kendala, diharapkan terdapat perubahan desain bekisting agar dapat memudahkan dalam melepas bekisting setelah benda uji didiamkan selama 24 jam.
2. Pada pengujian densitas dan daya serap serat bambu berpengaruh besar dikarenakan memiliki sifat menyerap air. Disarankan untuk meneliti metode terbaik dalam mengolah serat bambu menjadi serat yang baik digunakan sebagai bahan penguat GRC, termasuk proses pengeringan, pemotongan, dan perlakuan kimia, agar diperoleh sifat mekanik yang lebih stabil.
3. Serat bambu yang memiliki ukuran tidak proporsional akan mempengaruhi pada saat pembuatan hingga pengujian sifat mekanis plafon GRC, sehingga perlu dilakukan kajian terhadap variasi ukuran seperti ukuran serat, serat yang di cincang, dan lainnya untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat mekanik seperti pengujian kuat lentur pada plafon GRC.
4. Penggunaan serat bambu yang terlalu banyak akan menjadikan campuran plafon GRC menjadi tidak homogen, maka disarankan untuk menggunakan presentase serat bambu yang tidak berlebihan.

5. Software ANSYS bisa digunakan untuk validasi data, namun disaat pengujian kuat lentur penulis sendiri tidak mendapatkan data deformasi/lendutan. Maka disarankan apabila ingin menggunakan ANSYS, dipastikan lebih lanjut disaat pengujian kuat lentur bisa mendapatkan data deformasi/lendutan.