

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap batako beton pracetak dengan variasi campuran cangkang kerang *Anadara granosa* dan *rockwool*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan batako beton pracetak pada setiap variasi menunjukkan kecenderungan menurun seiring bertambahnya campuran material tambahan. Variasi A (0%:0%) sebagai kontrol menghasilkan kuat tekan sebesar 13,89 MPa, kemudian pada variasi B (5%:2%) menurun menjadi 12,96 MPa, variasi C (10%:3%) sebesar 12,61 MPa, dan variasi D (15%:5%) sebesar 11,95 MPa. Meskipun terjadi penurunan, seluruh variasi masih memiliki kuat tekan di atas 10 MPa, sehingga memenuhi persyaratan batako mutu I berdasarkan SNI 03-0349-1989. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan cangkang kerang dan *rockwool* tidak menghilangkan kemampuan mekanis batako, namun mempengaruhi tingkat kekuatannya.
2. Nilai daya serap air mengalami peningkatan pada setiap variasi. Variasi A memiliki nilai sebesar 0,56%, kemudian meningkat pada variasi B menjadi 0,75%, variasi C sebesar 1,09%, dan variasi D sebesar 1,2%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa semakin besar penggunaan material tambahan, maka porositas batako juga meningkat. Meskipun demikian, nilai daya serap air yang diperoleh masih relatif rendah dan tidak menunjukkan penurunan kualitas fisik yang signifikan.
3. Kemampuan insulasi termal menunjukkan peningkatan yang signifikan pada setiap variasi. Variasi A tidak menunjukkan kemampuan insulasi 0%, sedangkan variasi B meningkat menjadi 7,84%, variasi C sebesar 14,07%, dan variasi D mencapai 21,53%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *rockwool*

memberikan kontribusi nyata dalam menghambat perpindahan panas, sehingga meningkatkan kinerja termal batako beton pracetak.

4. Kemampuan redaman akustik juga mengalami peningkatan pada setiap variasi. Variasi A tidak memiliki kemampuan redaman 0%, kemudian meningkat pada variasi B sebesar 4,97%, variasi C sebesar 5,16%, dan variasi D sebesar 9,99%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa struktur material yang lebih berpori akibat penambahan *rockwool* mampu menyerap gelombang suara dengan lebih baik.
5. Biaya produksi batako beton pracetak mengalami peningkatan seiring bertambahnya variasi campuran. Variasi A memiliki biaya sebesar Rp4.335 per unit, kemudian meningkat pada variasi B menjadi Rp4.625, variasi C sebesar Rp4.758, dan variasi D sebesar Rp5.049. Kenaikan biaya ini dipengaruhi oleh penggunaan material tambahan, khususnya *rockwool* yang memiliki harga relatif lebih tinggi dibandingkan material konvensional.
6. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang saling berkaitan antara parameter yang diuji. Variasi A memiliki kuat tekan tertinggi namun tidak memiliki kemampuan insulasi termal dan akustik. Sebaliknya, variasi D menunjukkan peningkatan paling signifikan pada kinerja termal 21,53% dan akustik 9,99%, namun memiliki kuat tekan paling rendah 11,95 MPa dan daya serap air tertinggi 1,2%. Variasi B dan C menunjukkan nilai yang berada di antara kedua kondisi tersebut. Hal ini menunjukkan adanya hubungan *trade-off* antara kekuatan mekanis dan kemampuan insulasi, di mana peningkatan porositas akibat penambahan material tambahan akan meningkatkan kinerja termal dan akustik, namun menurunkan kuat tekan batako beton pracetak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat direkomendasikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya agar diperoleh hasil yang lebih optimal dan representatif, sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan rentang variasi persentase cangkang kerang *Anadara granosa* dan *rockwool* yang lebih luas serta interval yang lebih kecil misalnya 2–3% per variasi. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini terlihat

adanya kecenderungan penurunan kuat tekan yang cukup signifikan seiring peningkatan kadar substitusi dan bahan tambahan, sementara di sisi lain terjadi peningkatan kinerja termal dan akustik. Dengan variasi yang lebih rapat, diharapkan dapat ditemukan titik optimum yang mampu menyeimbangkan antara kekuatan mekanik dan performa insulasi. Selain itu, perlu juga dilakukan pengujian terhadap kombinasi variasi yang memisahkan pengaruh masing-masing material, sehingga kontribusi masing-masing bahan terhadap perubahan sifat batako dapat dianalisis secara lebih spesifik.

2. Pada penelitian ini, perancangan campuran mengacu pada metode *job mix design* berdasarkan SNI 7656:2012 dengan pendekatan berat (gramasi). Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengembangan metode campuran dengan pendekatan perbandingan volume, mengingat dalam skala laboratorium pendekatan volume sering digunakan untuk mendapatkan distribusi material yang lebih representatif terhadap kondisi aktual dalam campuran. Sementara itu, pendekatan berat tetap relevan untuk aplikasi lapangan karena lebih praktis dan mudah dikontrol. Dengan demikian, perbandingan antara kedua metode tersebut dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap pengaruh komposisi campuran terhadap performa batako.
3. Perlu dilakukan pengendalian yang lebih ketat terhadap faktor air semen (FAS), terutama karena adanya penambahan material *rockwool* yang memiliki sifat menyerap air. Dalam kondisi ini, sebagian air dalam campuran berpotensi terserap oleh *rockwool* sehingga mengurangi air efektif yang seharusnya bereaksi dengan semen. Hal ini dapat menyebabkan hidrasi semen tidak optimal dan berdampak pada penurunan kuat tekan. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penyesuaian FAS dengan mempertimbangkan kapasitas serap material tambahan, atau dengan melakukan kondisi awal seperti *pre-wetting* (pembasahan awal) pada *rockwool* sebelum pencampuran. Selain itu, metode pemadatan juga perlu ditingkatkan, dengan penggunaan alat pemadat mekanis atau *vibrator* sederhana, agar distribusi material lebih merata dan rongga udara dalam campuran dapat diminimalkan, sehingga dihasilkan batako dengan struktur yang lebih padat dan kuat.

4. Batako beton pracetak dengan penambahan cangkang kerang *Anadara granosa* dan *rockwool* dapat dipertimbangkan untuk digunakan sebagai elemen dinding non-struktural, seperti partisi dan pembatas ruang yang membutuhkan peningkatan kinerja termal dan akustik. Penggunaan ini relevan terutama pada ruang dengan kebutuhan kenyamanan lingkungan dalam ruangan, seperti ruang belajar, ruang kerja, atau hunian komunal. Dengan kuat tekan yang telah memenuhi mutu I, material ini secara teknis tetap layak digunakan sebagai elemen pasangan dinding. Namun demikian, dalam penerapannya perlu diperhatikan bahwa material ini tidak dirancang sebagai elemen struktural utama, sehingga penggunaannya harus tetap mempertimbangkan sistem struktur bangunan secara keseluruhan, termasuk beban yang bekerja dan fungsi ruang yang direncanakan.
5. Dalam penerapannya di lapangan, batako dapat dipasang menggunakan mortar instan sebagai bahan perekat antar elemen untuk menjaga konsistensi kualitas pemasangan. Pada kondisi tertentu, batako dapat digunakan tanpa plester atau acian, terutama untuk efisiensi waktu pelaksanaan dan pemanfaatan karakter tekstur permukaan material sebagai elemen ekspos. Namun, apabila diperlukan *finishing* tambahan seperti plester, acian, atau cat, pemilihan material pelapis perlu dilakukan secara selektif. Lapisan *finishing* yang terlalu rapat berpotensi menutup pori-pori material, sehingga dapat mengurangi kemampuan batako dalam melakukan pertukaran panas dan penyerapan suara. Oleh karena itu, penggunaan *finishing* disarankan tetap mempertimbangkan keseimbangan antara aspek estetika, perlindungan permukaan, dan kinerja insulasi material.