

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian dan analisis dalam penelitian yang mengkaji pengaruh perlakuan awal *bottom ash* sebagai substitusi sebagian agregat halus terhadap kinerja beton normal menunjukkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Bottom ash* dengan kadar substitusi sebesar 10% terhadap agregat halus (pasir) dapat dimanfaatkan dalam pembuatan beton normal tanpa menurunkan kuat tekan beton. Dari hasil pengujian yang dilakukan, beton normal (CTRL) menunjukkan nilai kuat tekan yang mencapai 20,76 MPa. Sementara itu, beton dengan substitusi *bottom ash* 10% menghasilkan kuat tekan sebesar 20,31 MPa pada kondisi tanpa perlakuan awal (BA-A), 21,24 MPa pada kondisi kering udara (BA-U), 24,33 MPa pada kondisi sangrai (BA-S), dan 26,27 MPa pada kondisi pengeringan oven (BA-O). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *bottom ash* 10% tidak menyebabkan penurunan kuat tekan beton, dan seluruh variasi campuran memenuhi mutu rencana beton normal sebesar 20 MPa.
2. Metode perlakuan awal *bottom ash* berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Beton dengan *bottom ash* yang mengalami perlakuan awal pengeringan (kering udara, sangrai, dan oven) menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan beton dengan *bottom ash* dalam kondisi alami. Hal ini menunjukkan bahwa Perlakuan awal *bottom ash* dengan metode pengeringan menggunakan oven (BA-O) merupakan kondisi yang paling optimal pada kadar substitusi 10%, karena menghasilkan nilai kuat tekan beton tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya baik pada umur 7 hari maupun 28 hari.
3. Penggunaan *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus memberikan implikasi positif terhadap biaya material beton. Analisis biaya menunjukkan bahwa beton dengan substitusi *bottom ash* memiliki biaya material yang lebih rendah dibandingkan beton normal, dengan efisiensi biaya hingga sekitar 1,84%, yang disebabkan oleh pengurangan penggunaan pasir alam.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, terdapat beberapa hal yang direkomendasikan untuk menjadi bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu memastikan campuran beton benar-benar homogen saat proses *mixing*, karena beton kurang padat dan berpotensi berongga akibat pencampuran yang tidak merata.
2. Perlu pengendalian kebutuhan air dalam campuran, karena *bottom ash* diduga menyerap sebagian air sehingga campuran menjadi lebih kering, sulit dipadatkan, dan memicu terbentuknya rongga.
3. Proses pemadatan benda uji harus dilakukan secara konsisten, karena perbedaan pemadatan dapat menyebabkan variasi rongga yang memengaruhi kuat tekan dan daya serap.
4. Penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian juga terhadap daya serap beton guna mengetahui pengaruh pembentukan rongga dan karakter porositas secara lebih detail.