BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kuat tekan beton normal

Hasil pengujian kuat tekan beton normal menunjukkan bahwa penambahan silica fume (SF) dengan variasi 0%, 3%, 5%, dan 7% menyebabkan adanya kecenderungan peningkatan nilai kuat tekan beton, di mana nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari berturut-turut sebesar 20,25 MPa untuk beton kontrol (0% SF), 21,48 MPa pada variasi 3% SF, 22,06 MPa pada variasi 5% SF, dan 25,08 MPa pada variasi 7% SF. Secara umum, kuat tekan beton cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya kadar silica fume. Namun, berdasarkan hasil uji statistik One Way ANOVA, peningkatan kuat tekan beton pada umur 28 hari tersebut belum menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik pada taraf kepercayaan 95%. Meskipun demikian, secara teknis peningkatan nilai kuat tekan ini mengindikasikan bahwa silica fume berperan dalam memperbaiki karakteristik beton, meskipun belum dapat dinyatakan sebagai faktor yang memberikan pengaruh signifikan secara statistik dalam kondisi penelitian ini. Peningkatan kuat tekan beton tersebut secara teoritis disebabkan oleh reaksi pozzolanik silica fume yang menghasilkan senyawa Calcium Silicate Hydrate (C–S–H) tambahan, sehingga mampu memperbaiki ikatan antar partikel, mengisi pori-pori mikro, serta menurunkan porositas beton. Selain itu, penggunaan superplasticizer jenis Naphthalene Sulfonate (SNF) sebesar 0,5% dari berat semen berperan dalam meningkatkan dispersi partikel semen dan memperbaiki proses hidrasi, sehingga

menghasilkan beton dengan struktur yang lebih padat dan homogen meskipun menggunakan rasio air–semen yang relatif rendah.

2. Workability (Nilai Slump)

Hasil pengujian workability beton berdasarkan nilai slump menunjukkan bahwa penambahan silica fume menyebabkan penurunan nilai workability beton. Nilai slump yang diperoleh masing-masing adalah 90 mm untuk variasi 0% SF, 85 mm pada variasi 3% SF, 79 mm pada variasi 5% SF, dan 75 mm pada variasi 7% SF. Penurunan nilai slump tersebut disebabkan oleh luas permukaan silica fume yang sangat besar serta ukuran partikel yang sangat halus, sehingga meningkatkan kebutuhan air dan viskositas campuran beton. Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA dan uji lanjut (Post Hoc Tukey HSD), variasi penambahan silica fume memberikan perbedaan workability yang signifikan secara statistik. Meskipun terjadi penurunan nilai slump, penggunaan superplasticizer jenis Naphthalene Sulfonate (SNF) berperan penting dalam menjaga kemudahan pengerjaan beton tanpa penambahan air. Dengan demikian, beton yang dihasilkan tetap memiliki workability yang baik, mudah dipadatkan, dan masih berada dalam rentang slump beton struktural yang direkomendasikan oleh SNI 7656:2012, yaitu 75–100 mm.

3. Kadar Optimum dan Efisiensi Campuran

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium dan analisis data, variasi silica fume sebesar 7% dari berat semen menunjukkan nilai kuat tekan tertinggi dibandingkan variasi lainnya, dengan workability yang masih memenuhi persyaratan beton struktural. Kombinasi penambahan silica fume sebesar 7%

dengan superplasticizer (SNF) sebesar 0,5% menghasilkan beton dengan kinerja teknis terbaik dalam penelitian ini, ditinjau dari kecenderungan peningkatan kuat tekan dan workability yang masih memenuhi standar SNI. Oleh karena itu, kombinasi campuran tersebut dapat dinyatakan sebagai komposisi yang paling optimal secara teknis, meskipun peningkatan kuat tekan yang terjadi belum signifikan secara statistik pada taraf kepercayaan 95%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan dan ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap variasi kadar *Silica fume* yang lebih luas, guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kadar optimum *Silica fume* terhadap peningkatan kuat tekan dan *Workability* beton normal.
2. Disarankan untuk meneliti pengaruh jenis dan dosis *Superplasticizer* yang berbeda, seperti tipe Polycarboxylate Ether (PCE), agar dapat dibandingkan efektivitasnya dengan *Naphthalene Sulfonate* (SNF)
3. Perlu dilakukan penelitian tambahan dengan variasi metode perawatan (curing), seperti perawatan uap, perendaman air panas, atau perawatan dengan bahan kimia tertentu, untuk mengetahui sejauh mana metode perawatan mempengaruhi perkembangan kuat tekan dan durabilitas beton yang mengandung *Silica fume* dan *Superplasticizer*.