

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan limbah genting beton sebagai pengganti sebagian agregat kasar alami dan variasi *fly ash* sebagai pengganti sebagian semen dengan kuat tekan rencana 20 MPa, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Beton campuran 1 dengan komposisi 20% limbah genting beton + 80% agregat kasar alami, 100% agregat halus alami, dan semen tanpa tambahan *fly ash* menghasilkan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 32,900 MPa dan kuat tekan aktual sebesar 27,003 MPa. Beton campuran 1 mengalami kenaikan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 64,500% dan nilai kuat tekan aktual sebesar 35,015% dari kuat tekan rencana.
2. Beton campuran 2 dengan komposisi 20% limbah genting beton + 80% agregat kasar alami, 100% agregat halus alami, dan 15% *fly ash* + 85% semen menghasilkan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 23,356 MPa dan kuat tekan aktual sebesar 20,777 MPa. Beton campuran 2 mengalami kenaikan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 16,780% dan nilai kuat tekan aktual sebesar 3,885% dari kuat tekan rencana.
3. Beton campuran 3 dengan komposisi 20% limbah genting beton + 80% agregat kasar alami, 100% agregat halus alami, dan 30% *fly ash* + 70% semen menghasilkan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 16,413 MPa dan kuat tekan aktual sebesar 14,923 MPa. Beton campuran 3 mengalami penurunan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 17,935% dan nilai kuat tekan aktual sebesar 25,385% dari kuat tekan rencana.
4. Dari ketiga campuran beton, beton campuran 3 memiliki kuat tekan rata – rata 28 hari dan kuat tekan aktual yang paling rendah dibandingkan dengan dua campuran lainnya. Beton campuran 3 mengalami penurunan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 50,113% dan kuat tekan aktual sebesar 44,736% dari campuran 1, serta penurunan kuat tekan rata – rata 28 hari sebesar 29,727% dan kuat tekan aktual sebesar 28,175% dari campuran 2.

5. Kuat tekan beton rata – rata 28 hari campuran 1 sebesar 32,900 MPa dan campuran 2 sebesar 23,356 MPa memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20 MPa, sedangkan kuat tekan beton rata – rata 28 hari campuran 3 sebesar 16,413 MPa tidak memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20 MPa.
6. Kuat tekan aktual beton campuran 1 sebesar 26,091 MPa dan beton campuran 2 sebesar 20,777 MPa memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20 MPa, sedangkan kuat tekan aktual beton campuran 3 sebesar 14,923 MPa tidak memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20 MPa.
7. Berdasarkan nilai kuat tekan yang diperoleh, beton campuran 1 dan campuran 2 termasuk jenis mutu beton sedang, sedangkan beton campuran 3 termasuk jenis mutu beton rendah.
8. Berat isi beton keras rata – rata pada campuran 1 sebesar 2339,777 kg/m<sup>3</sup>, campuran 2 sebesar 2316,367 kg/m<sup>3</sup>, dan campuran 3 sebesar 2299,768 kg/m<sup>3</sup>.
9. Berdasarkan nilai berat isi beton keras yang diperoleh, beton campuran 1, campuran 2, dan campuran 3 termasuk jenis beton normal.
10. Semakin besar persentase *fly ash* digunakan sebagai pengganti semen, maka kuat tekan beton rata – rata 28 hari dan kuat tekan aktual beton yang dihasilkan semakin menurun.
11. Beton daur ulang menggunakan 20% agregat kasar limbah genting beton sebagai pengganti sebagian agregat kasar dan 15% *fly ash* sebagai pengganti sebagian semen dapat digunakan sebagai material konstruksi non-struktural untuk rumah tinggal sederhana.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan antara lain:

1. Limbah yang dapat digunakan selain limbah genting beton adalah limbah keramik, limbah genting tanah liat, dan limbah *paving block* sebagai pengganti sebagian agregat kasar.
2. *Slag* dapat digunakan sebagai material pengganti semen selain *fly ash*.

3. Zat aditif seperti *Polcon* atau aditif penambah kuat tekan beton lainnya dapat ditambahkan sebagai alternatif yang diharapkan dapat membantu peningkatan kuat tekan beton.



## DAFTAR PUSTAKA

- ACI 211.1-91 (Reapproved 2009). (2009). *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete*.
- ACI 226.3R-3. (1993). *Manual of Concrete Practice 1993 Part 1*.
- ACI 363R-92. (1992). *State of the Art Report on High Strength Concrete*.
- ACI Committee 226. (1988). *Use of Fly Ash in Concrete*. Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.
- ACI Committee 318. (2014). *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary (ACI 318-14)*. American Concrete Institute.
- American Concrete Institute. (2007). *Self-Consolidating Concrete, ACI 237*. Farmington Hills, United States.
- ASTM C127-15. (2015). *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate*.
- ASTM C128-15. (2015). *Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate*.
- ASTM C188-17. (2017). *Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement*.
- ASTM C29/C29M-17a. (2017). *Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate*.
- ASTM C33/C33M-18. (2018). *Standard Specification for Concrete Aggregates*.
- Fauzi, A., Nuruddin, M. F., Malkawi, A. B., & Abdullah, M. M. (2016). Study of Fly Ash Characterization as a Cementitious Material. *Procedia Engineering* 148, 487-493.
- Hariadi, D., Taufik, T., & Khaidir, I. (2020). Pengaruh Penggunaan Limbah Pecahan Genteng Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Campuran Beton Mutu  $f_c' 25$  MPa. *KUMPULAN ARTIKEL TUGAS AKHIR WISUDA 73 Vol. 1 No. 1*.

- Mulyadi, A., & Rozi, F. (2019). Pengaruh Limbah Pecahan Genteng Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Mutu Beton K-200. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 4-11.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.
- Setiawati, M. (2018). Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen pada Beton. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- SNI 03-2847-2002. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-6468-2000. (2000). *Tata Cara Perencanaan Campuran Tinggi dengan Semen Portland dengan Abu Terbang*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1974:2011. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standardisasi Nasional.
- Temuujin, J., Williams, R., & Van-Riessen, A. (2009). Effect of Mechanical Activation of Fly Ash on the Properties of Geopolymer Cured at Ambient Temperature. *Journal of Materials Processing Technology*, 209, 5276-5280.
- Warsiti. (2007). Analisis Kuat Tekan Beton Campuran Pecahan Genteng Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Kasar Beton Mutu Sedang. *Jurnal Wahana TEKNIK SIPIL Vol. 12 No. 1*, 72-77.
- Yusra, A., Aulia, T. B., & Jufriandi. (2015). Pengaruh Bahan Tambah Fly Ash Batu Bara Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar Vol. 1 No. 1*, 10-18.