

## **BAB V**

### **Kesimpulan**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapat pada tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan *bottom ash* sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat beton normal  $f_c' 20$  Mpa dengan variasi persentase penggunaan *bottom ash* sebesar 0%, 10%, 15%, 20% dan 25%.
  - a. Nilai kuat tekan beton dengan tambahan *bottom ash* lebih tinggi dibandingkan dengan beton normal. Kuat tekan beton dengan tambahan *bottom ash* pada umur 28 hari dengan variasi persentase 10% yaitu 24,35 Mpa, variasi *bottom ash* 15% yaitu 26,75 Mpa, variasi *bottom ash* 20% yaitu 26,89 Mpa dan variasi *bottom ash* 25% yaitu 29,58 Mpa. Sedangkan pada beton normal 28 hari sebesar 22,08 Mpa. Pada variasi persentase 15%, dan 20% penambahan *bottom ash* kuat tekan tidak mengalami kenaikan yang signifikan.
  - b. Sehingga penambahan *bottom ash* sebagai pengganti sebagian agregat halus dapat digunakan untuk campuran pada beton normal sebagai pengganti agregat halus.
2. Nilai porositas beton dengan tambahan *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus didapatkan nilai porositas berturut – turut yaitu pada variasi beton normal didapat nilai sebesar 0,0543%, variasi *bottom ash* 10% yaitu 0,0496%, pada variasi *bottom ash* 15% yaitu 0,0442% dan variasi *bottom ash* 20% yaitu 0,0473%. Sedangkan nilai porositas beton yang optimum terjadi pada variasi 25% yaitu 0,0383% sehingga *bottom ash* dapat dijadikan sebagai filler atau bahan pengisi untuk campuran pada beton normal sebagai substitusi agregat halus.
3. Presentase optimum penambahan *bottom ash* terhadap campuran beton terdapat pada variasi persentase 25%, karena pada kandungan *bottom ash* terdapat unsur senyawa silika oksidasi dimana unsur senyawa ini dapat sebagai bahan tahan api dan dapat mengurangi pembebasan kapur dengan membentuk zat perekat jika ditambahkan ke pada reaksi semen dan air sehingga dapat meningkatkan kekuatan beton.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan dengan penambahan *bottom ash* sebagai pengganti sebagian agregat halus, penulis menyadari masih adanya kekurangan didalam melaksanakan penelitian ini, sehingga penulis dapat memberikan saran, sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh substitusi *bottom ash* terhadap durabilitas beton.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi substitusi *bottom ash* dengan penggunaan semen yang berbeda untuk melihat perbedaan dari tipe semen yang digunakan.
3. Perlu dilakukan penelitian mengenai permeabilitas beton dengan adanya substitusi *bottom ash*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agnes Claudia POSEDUNG, Dkk. (2020). *Pemanfaatan Bottom Ash Sebagai Bahan Substisusi Agregat Halus Terhadap Kekuatan Beton*. <http://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej>.
- Amri, S., 2005. *Teknologi Beton*. Yayasan John Hi-Tech Idetama. Jakarta.
- ASTM C136-2012 Metode uji untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar (ASTM C 136-06, IDT).
- Badan Standarisasi Nasional. 1989. SK SNI S-04-1989-F. *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Metode Pengajian Untuk Mengukur Nilai Kuat Tekan Beton Pada Umur Awal Dan Memproyeksikan Kekuatan Pada Umur Berikutnya*. SNI 03-6805-2002. Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2008. *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar*. SNI 1969-2016.
- Badan Standar Nasional. 2008. *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*. SNI 1970-2016.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Pemilihan Campuran Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa*. SNI 7656-2012. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar*. SNI ASTM C136: 2012. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. SNI 2847-2013. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Semen Portland Komposit*. SNI 15-7064-2014. Jakarta: BSN
- Cahya Boy Candra. *Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Substitusi Fly Ash Pada Mortar Geopolimer Dengan NaOH 10 Molar Ditinjau Dari Kuat Tekan dan Porositas*. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

- Etika Nirwana, Dkk. (2021). *Pengaruh Penggunaan Limbah Batubara Bottom Ash Sebagai Material Pengganti Parsial Agregat Halus Mutu Beton f'c 25 Mpa Terhadap Kuat Tekan dan Porositas. Perancangan Jalan dan Jembatan, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Medan.*
- Henry Wardhana & Ninis Hadi Haryanti. (2001). *Studi Abu Dasar Batubara Sebagai Bahan Konstruksi Campuran Beton.*
- Hussein Hamada, Dkk. (2022). *Sustainable Application Of Coal Bottom Ash as Fine Aggregates in Concrete: A Comprehensive Review.*  
[www.elsevier.com/locate/cscm](http://www.elsevier.com/locate/cscm).
- Ir. Bambang Sujatmiko, M.T. 2019. *Teknologi Beton dan Bahan Bangunan.* Surabaya
- I Wayan Suarna. *Pemanfaatan Abu Dasar (Bottom Ash) Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus Pada Campuran Beton.*
- Megacon Beton. *Pengertian Porositas.* Laerence H.Van Vlack, 1889.
- Method, S.T. & Impurities, O. (2014). *Metode Uji Bahan Organik Dalam Agregat Halus Untuk Beton Standard Test Method for Organic Impurities in Aggregates.*
- Nasional, S., Ics, I., & Nasional, B. S. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.*
- Nasional, S. K. (n.d.). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat.*
- Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton.* Yogyakarta. Andi
- Neville, A.M, J.J Brooks. 1987. *Concrete Technology.* New York: Longman Scientific and Technical
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton.* Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Tjokrodimuljo, K. 2007. *Teknologi Beton.* KMTS FT UGM , Yogyakarta
- V Ansari. 2022. Fly Ash dan Bottom Ash. <https://eprints2.undip.ac.id>  
<https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/9251/3/Bab%20II.pdf>

Wuryati Samekto, Candra Rahmadiyanto. 2001. *Teknologi Beton*. Yogyakarta:  
Kansius