

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari Tugas Akhir ini ialah pengaruh penggunaan fly ash sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton mutu 25 Mpa dengan variasi substitusi fly ash 30%, 35%, 40% pada umur 7, 14 hari dan 28 hari yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Penggantian semen dengan abu terbang sebanyak 30% menghasilkan kuat tekan yang hampir dapat menyamai kuat tekan beton normal pada umur 7, 14 dan 28 hari. Penggunaan abu terbang sebanyak 30% sebagai pengganti semen menghasilkan nilai kuat tekan berturut-turut berdasarkan umur pengujian 7, 14 dan 28 hari sebesar 15.76 Mpa, 22.18 MPa dan 25.29 MPa, sedangkan beton normal memiliki nilai kuat tekan sebesar 16.23 Mpa, 22.84 MPa, dan 25.48 MPa pada umur 7, 14 dan 28 hari. Penggunaan abu terbang sebanyak 35% dan 40% sebagai pengganti semen menghasilkan kuat tekan yang semakin menurun dibanding beton normal. Penggantian semen dengan 35% abu terbang menghasilkan nilai kuat tekan beton sebesar 12.17 MPa, 17.83 MPa dan 20 MPa pada umur pemeliharaan 7, 14 dan 28 hari sedangkan penggantian semen dengan 40% abu terbang menghasilkan nilai kuat tekan sebesar 10.10 MPa, 14.53 MPa, 16.23 MPa pada umur pemeliharaan 7, 14 dan 28 hari.
- Dari hasil pengujian kuat tarik belah yang dilakukan, didapatkan nilai karakteristik tertinggi beton pada variasi 0% fly ash atau beton normal dengan nilai kuat tarik belah sebesar 2.01 MPa, 2.38 MPa dan 2.85 MPa pada umur 7, 14 dan 28 hari. Perlakuan penggantian semen dengan 30% fly ash menghasilkan nilai kuat tarik belah yang paling mendekati beton kontrol yaitu sebesar 1.46 MPa, 1.89 MPa dan 2.24 MPa pada umur 7, 14 dan 28 hari. Persentase penggunaan abu terbang sebesar 35% dan 40% sebagai pengganti semen mengakibatkan nilai kuat tarik belah semakin menurun dibanding beton normal pada semua periode pengamatan. Penggantian semen dengan 35% abu terbang menghasilkan nilai kuat tarik belah

beton sebesar 1.34 MPa, 1.60 MPa dan 1.89 MPa pada umur pemeliharaan 7, 14 dan 28 hari sedangkan penggantian semen dengan 40% abu terbang menghasilkan nilai kuat tarik belah sebesar 1.23 MPa, 1.53 MPa, 1.70 MPa pada umur pemeliharaan 7, 14 dan 28 hari.

5.2 Saran

- Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh substitusi limbah fly ash terhadap durabilitas beton.
- Saran dari penelitian ini yaitu adanya penelitian lanjutan untuk mengkaji pengaruh abu terbang dan superplasticizer terhadap kuat tarik lentur dan modulus elastisitas beton.
- Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian dengan penambahan fly ash dengan persentase 20% - 30% terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin M and Abdelsalam B. 2019. Efficiency of rice husk ash and fly ash as reactivity materials in sustainable concrete. *Sustainable Environment Research*. 29: 30. <https://doi.org/10.1186/s42834-019-0035-2>.
- Arifi E and Cahya EN. 2020. Evaluation of Fly Ash as Supplementary Cementitious Material to the Mechanical Properties of Recycled Aggregate Pervious Concrete. *International Journal of GEOMATE*. 18: 44-49.
- Bambang, S. 2014. Toward Green Concrete for Better Sustainable Environment. *Procedia Engineering*. 95: 305–320. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.190>.
- Barbuta M, Bucur R, Serbanoiu AA, Scutarasu S and Burlacu A. 2017. Combined Effect of Fly Ash and Fibers on Properties of Cement Concrete. *Procedia Engineering*. 181: 280–284. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.390>.
- Bheel N, Abbasi RA, Sohu S, Abbasi SA, Abro AW and Shaikh ZH. 2019. Effect of tile powder used as a cementitious material on the mechanical properties of concrete. *Engineering, Technology & Applied Science Research*. 9(5): 4596-4599.
- Bheel ND, Muneer A, Abbasi JA and Jokhio. 2020. Rice Husk Ash and Fly Ash Effects on the Mechanical Properties of Concrete. *Engineering, Technology and Applied Science Research*. 10(2): 5402-5405. <https://doi.org/10.48084/etasr.3363>.
- Broomfield, JP. 2006. Corrosion of steel in concrete: understanding, investigation and repair. USA: CRC Press.
- Gupta M, Raj DR and Kumar SD. 2021. Effect of Rice Husk Ash, silica fume & GGBFS on compressive strength of performance based concrete. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.343>.
- Habeeb GA and Mahmud HB. 2010. Studies on properties of rice husk ash and its use as cement replacement material. *Material Research*. 13(2): 185-190.

- Huang C-H, Lin S-K, Chang C-S, Chen H-J. 2013. Mix proportions and mechanical properties of concrete containing very high-volume of Class F fly ash. *Constr Build Mater.* 46: 71–8. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.04.016>.
- Jaturapitakkul C, Kiattikomol K and Sata V. 2004. Use of ground coarse fly ash as a replacement of condensed silica fume in producing high-strength concrete. *Cement and Concrete Research.* 34(4):549-555. [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(03\)00150-9](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(03)00150-9).
- Juan R. 2019. Uses, Benefits and Drawbacks of Abu terbang in Construction. Available online: <https://www.thebalancesmb.com/fly-ash-applications-844761>.
- Kad N and Vinod M. Review research paper on influence of rice husk ash on the properties of concrete. *International Journal of Research.* 2(5): 873-877.
- Kanthe V, Deo S and Murmu M. 2018. Combine Use of Abu terbang and Rice Husk Ash in Concrete to Improve its Properties. *International Journal of Engineering.* 31(7): 1012-1019.
- Law DW et al. 2014. Long term durability properties of class F fly ash geopolymer concrete, *Mater. Struct.* 48 (3): 721–731.
- Lim JS, Manan ZA, Alwi SRW and Hashim H. 2012, A review on utilization of biomass from rice industry as a source of renewable energy. *Renew. Sustainable Energy Rev.* 16: 3084-3094.
- Lincoln K. 2017. Pengaruh Abu Terbang Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton Beragregat Halus Bottom Ash. [Skripsi]. Fakultas Teknik. Universitas Lampung.
- Lisantono A dan Jenifer WY. 2020. Pengaruh Penambahan Superplasticizer Terhadap Sifat Mekanik Beton Memadat Mandiri Dengan Serat Serabut Kelapa. *Konferensi Nasional Teknik Sipil 12.* 5(3): 248–253.
- Mahmud HB, Bahri S, Yee YW and Yeap YT. 2016. Effect of Rice Hulk Ash on Strenght and Durability pf High Stenght High Performance Concrete. *International Journal of Civil and Environmental Engineering.* 10(3).
- Mahmud HB, Hamid NA and Chin KY. 2010. Production of high strength concrete incorporating an agricultural waste-rice husk ash. 2nd International Conference

- on Chemical, Biological and Environmental Engineering, Cairo, Egypt. November 2-4, 2010.
- Maeijer PK, Craeye B, Snellings R, Kazemi-Kamyab H, Loots M, Janssens K, and Nuyts G. 2020. Effect of ultra-fine fly ash on concrete performance and durability. *Construction and Building Materials*. 263: 120493. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120493>.
- Milla J, Cavalline TL, Rupnow TD, Melugiri-Shankaramurthy B, Lomboy G and Wang K. 2021. Methods of Test for Concrete Permeability: A Critical Review. *Advances in Civil Engineering Materials*. 10(1): 172–209. <https://doi.org/10.1520/ACEM20200067>.
- Moon GD, Oh S, Choi YC. 2016. Effects of the physicochemical properties of fly ash on the compressive strength of high-volume fly ash mortar. *Constr Build Mater*. 124: 1072–80. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.08.148>.
- Neville, AM. 2000. Properties of concrete. UK: Pearson Education Asia Pte Ltd.
- Neville, AM and Brooks, JJ. 2008. Concrete technology. UK: Pearson Education Asia Pte Ltd.
- Pardomuan PF, Tanudjaja H dan Windah RS. 2015. Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*. 3(5). 313-321.
- Pratap KV, Venkatesh K, Enthiyaz SK, Sumi M and Ratnasiri Y. 2018. Water permeability, porosity and compressive strength of high performance concrete. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*. 120(6): 4193-4209.
- Raharja S, As'ad S dan Sunarmasto. 2013. Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Tambah Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi. *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 1(4).
- Ramasamy, VW. 2012. Compressive strength and durability properties of rice husk ash concrete. *KSCE Journal of Civil Engineering*. 16(1): 93-102.
- Ria IL. 2014. Pengaruh Abu Terbang Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Bahan Susun Paving Block Terhadap Kuat Tekan. Skripsi. FT, Teknik Sipil, Universitas Lampung.

- Rommel E, Wahyudi Y dan Dharmawan R. 2015. Tinjauan permeabilitas dan absorbs beton dengan menggunakan bahan *fly ash* sebagai *cementitious*. *Media Teknik Sipil*. 13(2).
- Sathawane SJ, Vairagade VS and Vene KS. 2013. Combine Effect of Rice Husk Ash and Fly Ash on Concrete by 30% Cement Replacement. *Procedia Engineering*. 51(2013): 35 – 44.
- Sathyan D and Anand KB. 2019. Influence of superplasticizer family on the durability characteristics of fly ash incorporated cement concrete. *Construction and Building Materials*. 204: 864–874.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.01.171>.
- Setiawati M. 2018. Fly Ash sebagai Pengganti Semen pada Beton. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta 17 Oktober 2018. Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek.
- Singh RR. 2019. Effect of Rice Husk Ash on Compressive Strength of Concrete. *International Journal of Structural and Civil Engineering Research*. 8(3).
<https://doi.org/10.18178/ijscer.8.3.223-226>.
- Sun J, Shen X, Tan G and Tanner E. 2019. Compressive strength and hydration characteristics of high-volume fly ash concrete prepared from fly ash. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 136: 565–580.
<https://doi.org/10.1007/s10973-018-7578-z>.
- Taylor HFW. 1997. *Cement chemistry*. 2nd ed. London: Thomas Telford.
- Tjokrodimuljo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Teknik Sipil Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mulyono T. 2003. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : ANDI.
- Wang G, Kong Y, Sun T, Shui Z. 2013. Effect of water–binder ratio and fly ash on the homogeneity of concrete. *Constr Build Mater*. 38(Supplement C): 1129–34.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.09.027>.
- Xu W, Lo TY and Memon SA. 2012. Microstructure and reactivity of rice husk ash. *Construction and Building Materials*. 29: 541-547.