

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Kadar Natrium Sulfat Terhadap Nilai *Volume of Permeable Voids* dan Korelasi Properti Mekanis Dengan *Ultrasonic Pulse Velocity* pada *Super Sulfated Cement Mortar*” yaitu:

1. *Flowability* campuran *super sulfated cement mortar* variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% SO₃ secara berurutan adalah 103,75%, 100%, 86,75%, 107,75%, dan 105%. Variasi 7,5% dan 10% SO₃ memenuhi syarat *flowability* menurut ASTM C109, yaitu mencapai diameter *flow akhir* sebesar $110 \pm 5\%$.
2. Nilai UPV pada *super sulfated cement mortar* ukuran $50 \times 50 \times 200$ mm umur 56 hari mengalami peningkatan dari penggunaan 0% SO₃ sampai 10% SO₃. UPV bernilai 3002,14 m/s pada variasi 0% SO₃, 3796,67 m/s pada variasi 2,5% SO₃, 3899,89 m/s pada variasi 5% SO₃, 4035,72 m/s pada variasi 7,5% SO₃, dan 4036,73 m/s pada variasi 10% SO₃.
3. Nilai UPV pada *super sulfated cement mortar* ukuran $40 \times 40 \times 160$ mm umur 56 hari mengalami peningkatan dari penggunaan 0% SO₃ sampai 10% SO₃. UPV bernilai 3227,34 m/s pada variasi 0% SO₃, 3837,99 m/s pada variasi 2,5% SO₃, 3917,46 m/s pada variasi 5% SO₃, 3989,48 m/s pada variasi 7,5% SO₃, dan 4075,37 m/s pada variasi 10% SO₃.
4. Hasil pengujian VPV pada benda uji *super sulfated cement mortar* berumur 28 hari menunjukkan penurunan dari variasi 0% SO₃ ke 2,5% SO₃ lalu meningkat kembali dari variasi 2,5% SO₃ hingga 10% SO₃. Hasil pengujian VPV pada variasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% SO₃ secara berurutan adalah 24,25%, 19,12%, 22,55%, 23,22%, dan 25,17%.
5. Hubungan kuat tekan dan UPV pada variasi 0% SO₃ adalah $f'_c = 0,0308e^{0,0018V}$ dengan nilai R² sebesar 0,976, variasi 2,5% SO₃ adalah $f'_c = 0,0787e^{0,0016V}$ dengan nilai R² sebesar 0,592, variasi 5% SO₃ adalah

$f'_c = 0,0343e^{0,0018V}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,978, variasi 7,5% SO_3 adalah $f'_c = 0,0656e^{0,0016V}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,983, dan variasi 10% SO_3 adalah $f'_c = 0,0435e^{0,0017V}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,974.

6. Hubungan kuat lentur dan UPV pada variasi 0% SO_3 adalah $f_r = 3 \times 10^{-17}(V^{4,8354})$ dengan nilai R^2 sebesar 0,953, variasi 2,5% SO_3 adalah $f_r = 10^{-32}(V^{9,1345})$ dengan nilai R^2 sebesar 0,919, variasi 5% SO_3 adalah $f_r = 2 \times 10^{-10}(V^{2,9203})$ dengan nilai R^2 sebesar 0,832, variasi 7,5% SO_3 adalah $f_r = 4 \times 10^{-19}(V^{5,3427})$ dengan nilai R^2 sebesar 0,881, dan variasi 10% SO_3 adalah $f_r = 3 \times 10^{-18}(V^{5,1182})$ dengan nilai R^2 sebesar 0,914.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat bermanfaat bagi para pembaca dan peneliti apabila ingin mengembangkan penelitian yang serupa, yaitu:

1. Menggunakan metode pemadatan yang lebih baik sehingga menghasilkan benda uji yang padat secara merata dan udara dalam campuran beton hilang.
2. Menggunakan benda uji yang sama dalam pengujian UPV untuk menghindari hasil yang kurang akurat akibat proses pencetakan atau penumbukan yang tidak sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyanju, E., & Okeke, C. A. (2019). Exposure effect to cement dust pollution: a mini review. In *SN Applied Sciences* (Vol. 1, Issue 12). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1583-0>
- Andrews-Phaedonos, F. (2012). *ASSESSMENT OF CONCRETE DURABILITY USING A SINGLE PARAMETER WITH A HIGH LEVEL OF PRECISION-THE VPV TEST*. *General specification and durability provisions View project Austroads-Properties of general-purpose cement with increased percentages of limestone View project*. <https://www.researchgate.net/publication/337472724>
- Devi, K. S., Lakshmi, V. V., & Alakanandana, A. (2017). IMPACTS OF CEMENT INDUSTRY ON ENVIRONMENT-AN OVERVIEW. In *Asia Pacific Journal of Research ISSN*. www.apjor.com
- Matarul, J., Mannan, M. A., Safawi, M. Z. M. I., Ibrahim, A., Jainudin, N. A., & Yusuh, N. A. (2016). Performance-based Durability Indicators of Different Concrete Grades Made by the Local Ready Mixed Company: Preliminary Results. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 224, 620–625. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.452>
- Sakir, S., Raman, S. N., Safiuddin, M., Amrul Kaish, A. B. M., & Mutalib, A. A. (2020). Utilization of by-products and wastes as supplementary cementitious materials in structural mortar for sustainable construction. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su12093888>
- Tang, S. W., Yao, Y., Andrade, C., & Li, Z. J. (2015). Recent durability studies on concrete structure. In *Cement and Concrete Research* (Vol. 78, pp. 143–154). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2015.05.021>
- Wu, Q., Xue, Q., & Yu, Z. (2021). Research status of super sulfate cement. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 294). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126228>
- Ahmad, J., Kontoleon, K. J., Majdi, A., Naqash, M. T., Deifalla, A. F., ben Kahla, N., Isleem, H. F., & Qaidi, S. M. A. (2022). A Comprehensive Review on the Ground

Granulated Blast Furnace Slag (GGBS) in Concrete Production. *Sustainability (Switzerland)*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/su14148783>

Akoglu, K. G., Kotoula, E., & Simon, S. (2020). Combined use of ultrasonic pulse velocity (UPV) testing and digital technologies: A model for long-term condition monitoring memorials in historic Grove Street Cemetery, New Haven. *Journal of Cultural Heritage*, 41, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.07.015>

Beton, A., & Tinggi, K. (n.d.). *Semen Portland di Indonesia*. www.pusjatan.pu.go.id

Budiman, S. (2006). *PEMBUATAN NATRIUM SULFAT ANHIDRAT (NA₂SO₄)*. <https://www.researchgate.net/publication/321825894>

Halin Fakultas Ekonomi UIGM Palembang, H., Wijaya Fakultas Ekonomi STIE Rahmadiyah, H., & Yusilpi Fakultas Ekonomi STIE Rahmadiyah, R. (n.d.). *Volume 2 Nomor 2 Edisi Agustus 2017*.

Kumar, S., & Rai, B. (2019). Pulse velocity–strength and elasticity relationship of high volume fly ash induced self-compacting concrete. *Journal of Structural Integrity and Maintenance*, 4(4), 216–229. <https://doi.org/10.1080/24705314.2019.1657615>

Lin, Y. C., Lin, Y., & Chan, C. C. (2016). Use of ultrasonic pulse velocity to estimate strength of concrete at various ages. *Magazine of Concrete Research*, 68(14), 739–749. <https://doi.org/10.1680/jmacr.15.00025>

Mandal, T., Tinjum, J. M., & Edil, T. B. (2016). Non-destructive testing of cementitiously stabilized materials using ultrasonic pulse velocity test. *Transportation Geotechnics*, 6, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.trgeo.2015.09.003>

Mulyati, M., & Arkis, Z. (2020). Pengaruh Metode Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 7(2), 78–84. <https://doi.org/10.21063/JTS.2020.V702.05>

Özbay, E., Erdemir, M., & Durmuş, H. I. (2016). Utilization and efficiency of ground granulated blast furnace slag on concrete properties - A review. In *Construction and Building Materials* (Vol. 105, pp. 423–434). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.12.153>

Raheem, A. A., & Amaka, J. E. (n.d.). *Effect of curing methods on density and compressive strength of concrete Enhancing the Flexural Strength of Concrete Produced with Recycled Iron and Steel Slag Aggregate View project Use of Agricultural Wastes in Concrete and Mortar View project 55 PUBLICATIONS 1,171 CITATIONS SEE PROFILE.*
<https://www.researchgate.net/publication/302415335>

Rashad, A. M., Bai, Y., Basheer, P. A. M., Milestone, N. B., & Collier, N. C. (2013). Hydration and properties of sodium sulfate activated slag. *Cement and Concrete Composites*, 37(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2012.12.010>

SNI BETON 03-2847-2002. (n.d.).

Sutandar, E. (2013). *PENGARUH PEMELIHARAAN (CURING) PADA KUAT TEKAN BETON NORMAL: Vol. IX (Issue 2).*

Venkata Sairam Kumar, N. (2020). Flexural Strength of Crushed Rock Dust Concrete at Elevated Temperatures. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 988(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/988/1/012016>

Wang, C. C., & Wang, H. Y. (2017). Assessment of the compressive strength of recycled waste LCD glass concrete using the ultrasonic pulse velocity. *Construction and Building Materials*, 137, 345–353.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.01.117>

C 109 - C 109M - 13e1. (n.d.).

Chloride Resistance of Concrete. (2009).

Standard Specification for Flow Table for Use in Tests of Hydraulic Cement 1. (n.d.).

Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete 1. (n.d.). <https://doi.org/10.1520/C0642-13>

Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar 1. (n.d.). www.astm.org

Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete 1. (n.d.).
<https://doi.org/10.1520/C0597-09>