

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi eksperimental pengaruh variasi kadar natrium sulfat terhadap kekuatan tekan dan *volume of permeable voids* pada *super sulfated cement mortar* berbahan dasar *ferronickel slag* halus, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat ditarik:

1. Nilai *flowability* pada mortar dengan variasi Na_2SO_4 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10% berturut-turut sebesar 62,67%; 111,67%; 59,33%; 58,33%; dan 45%.
2. Nilai kekuatan tekan mortar dengan variasi Na_2SO_4 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10% pada umur 28 hari secara berurutan adalah 12,550 MPa; 11,880 MPa; 12,430 MPa; 14,785 MPa; dan 11,312 MPa.
3. Pada setiap variasi, nilai kekuatan tekan SSC mortar dari umur 3 hari hingga 28 hari mengalami peningkatan. Hal ini berarti proses hidrasi pada SSC mortar masih terjadi.
4. Penambahan Na_2SO_4 pada campuran tidak memberikan pengaruh yang besar pada peningkatan kekuatan tekan. Kekuatan tekan SSC mortar dengan variasi optimum (NS-7,5) hanya memiliki selisih 15,12% lebih tinggi dibandingkan dengan mortar tanpa Na_2SO_4 .
5. Nilai *volume of permeable voids* mortar dengan variasi Na_2SO_4 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10% pada umur 28 hari secara berurutan adalah 17,204%; 26,781%; 23,912%; 21,518%; dan 24,371%.
6. Variasi dengan nilai kekuatan tekan yang lebih tinggi cenderung memiliki persentase VPV yang lebih rendah yang berarti mortar memiliki tingkat durabilitas yang tinggi dan sebaliknya.
7. Variasi SSC mortar dengan kadar Na_2SO_4 7,5% merupakan variasi optimum karena memiliki kekuatan tekan yang paling tinggi dibandingkan variasi lainnya dan memiliki persentase VPV yang relatif rendah.

5.2. Saran

Dari studi yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran yang dapat bermanfaat bagi pembaca apabila ingin mengembangkan penelitian serupa yang lebih baik lagi:

1. Sebaiknya digunakan metode pemadatan dengan menggunakan meja getar agar benda uji yang dihasilkan padat dan tidak ada udara di dalam mortar.
2. Sebaiknya *trial mix* dilakukan pada campuran dengan kandungan *sulfate activator* untuk mendapatkan kadar optimum CaO pada SSC mortar.
3. Metode pencucian agregat halus lebih diperhatikan agar partikel yang lebih halus tidak terbuang sehingga FM yang didapatkan lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C109/C109M. (1999), “Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in or [50mm] Cube Specimens)”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C128. (2015), “Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C136. (2015), “Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C1437. (2007), “Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C188. (2016), “Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C230. (2008), “Standard Specification for Flow Table for Use in Test of Hydraulic Cement”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C33. (2003), “Standard Specification for Concrete Aggregates”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C494/C494M. (2022), “Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete”. West Conshohocken: ASTM International.
- ASTM C642. (2006), “Standard Test Method of Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete”. West Conshohocken: ASTM International.
- Ar-rosyidah, Fanny Husna, Hilal Abdur Rochman, Nuniek Hendrianie, and Sri Rachmania Juliastuti. (2016), “Studi Pendirian Pabrik Natrium Sulfat Dekahidrat di Kabupaten Sampang”. *Jurnal Teknik ITS* 5, no. 2: B320-B323.
- Baharuddin, Ichsan Invanni, A. M. Imran, Adi Maulana, and Alimuddin Hamzah. (2021). “Karakterisasi Fisik dan Kimia Slag Feronikel Kecamatan Pomalaa Sulawesi Tenggara”. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 12, no. 1.
- Bakhtyar, B., Tarek Kacemi, and Md Atif Nawaz. (2017), “A review on carbon emissions in Malaysian cement industry”. *International Journal of Energy Economics and Policy* 7, no. 3: 282-286.
- García-Lodeiro, I., Fernández-Jiménez, A., & Palomo, A. (2013), “Variation in hybrid cements over time. Alkaline activation of fly ash–portland cement blends”. *Cement and concrete research* 52: 112-122.

- Gruskovnjak, A., Lothenbach, B., Winnefeld, F., Figi, R., Ko, S. C., Adler, M., & Mäder, U. (2008). "Hydration mechanisms of super sulphated slag cement". *Cement and Concrete Research*, 38 no. 7: 983-992.
- Lam, Nguyen Ngoc. (2020). "A study on improvement of early-age strength of super sulfated cement using phosphogypsum". In *CIGOS 2019, Innovation for Sustainable Infrastructure: Proceedings of the 5th International Conference on Geotechnics, Civil Engineering Works and Structures*, pp. 537-542. Springer Singapore.
- Marinković, Dalibor M., Miroslav V. Stanković, Ana V. Veličković, Jelena M. Avramović, Marija R. Miladinović, Olivera O. Stamenković, Vlada B. Veljković, and Dušan M. Jovanović. (2016), "Calcium oxide as a promising heterogeneous catalyst for biodiesel production: Current state and perspectives". *Renewable and sustainable energy reviews* 56: 1387-1408.
- Matarsul, 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.
- Niu, Quanlin, and Rui Zhang. (2015), "Effect of super sulphated cement on sulfate attack of cement mortar". In *2015 3rd International Conference on Advances in Energy and Environmental Science*, pp. 1444-1447. Atlantis Press.
- Rubert, S., C. Angulski da Luz, M. V. F. Varela, J. I. Pereira Filho, and R. D. Hooton. (2018), "Hydration mechanisms of supersulfated cement: The role of alkali activator and calcium sulfate content." *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 134: 971-980.
- Saha, Ashish Kumer, M. N. N. Khan, and Prabir Kumar Sarker. (2018), "Value added utilization of by-product electric furnace ferronickel slag as construction materials: A review". *Resources, Conservation and Recycling* 134: 10-24.
- Setiono, Kent, Nico Christiono, Antoni Antoni, and Djwantoro Hardjito. (2019), "PENGARUH PENGGANTIAN SEBAGIAN FLY ASH DENGAN BERBAGAI KALSIUM HIDROKSIDA TERHADAP KARAKTERISTIK MORTAR 100% FLY ASH". *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil* 8, no. 1: 170-177.
- SNI 15-2049-2004. (2004), "Semen Portland". Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 7974:2013. (2013), "Spesifikasi air pencampur yang digunakan dalam produksi beton semen hidraulis". Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Worrell, Ernst, Lynn Price, Nathan Martin, Chris Hendriks, and Leticia Ozawa Meida. (2001), "Carbon dioxide emissions from the global cement industry". Annual review of energy and the environment 26, no. 1: 303-329.

