

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton *super sulfated cement* yang telah dilakukan, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan kadar SO_3 meningkatkan waktu pengerasan dan proses hidrasi dari beton *super sulfated cement*. Hal ini dapat dilihat dari menurunnya nilai *slump* seiring dengan penambahan kadar SO_3 dan perkembangan kekuatan tekan beton yang cepat pada variasi sulfat 20%.
2. Nilai kekuatan tekan beton *super sulfated cement* pada umur hari ke 28 untuk variasi sulfat 0%, 10%, dan 20% berturut – turut adalah 8,9 MPa, 29,2 MPa, dan 25,5 MPa dengan nilai optimum didapatkan pada kadar 10%.
3. Penambahan kadar SO_3 meningkatkan kekuatan tekan beton *super sulfated cement* pada umur awal (7 hari). Akan tetapi, kadar SO_3 optimum pada hari ke 28 terjadi pada kadar 10%.
4. Perkembangan kekuatan tekan dari umur 7 hari hingga 28 hari paling cepat terjadi pada variasi sulfat 20% dimana pada umur hari ke 7, kekuatan tekan beton sudah mencapai 88% dari kekuatan tekan pada umur hari ke 28.
5. Beton *super sulfated cement* dengan kadar sulfat 10% dan 20% memenuhi kriteria SNI 2847 untuk dijadikan sebagai beton struktural dan beton untuk sistem rangka pemikul momen khusus yaitu memenuhi kekuatan tekan minimum sebesar 17 MPa dan 21 MPa.
6. Nilai modulus elastisitas beton *super sulfated cement* pada umur hari ke 28 untuk variasi 0%, 10%, dan 20% berturut – turut adalah 10031,47 MPa, 17700,89 MPa, dan 16405,23 MPa dengan nilai optimum didapatkan pada kadar sulfat 10%.
7. Koefisien hubungan antara nilai modulus elastisitas dengan kekuatan tekan beton *super sulfated cement* berbeda dengan nilai koefisien yang diberikan oleh SNI 2847. Hal ini dikarenakan nilai koefisien yang diberikan SNI dikhususkan untuk beton dengan bahan dasar semen Portland.

8. Nilai Rasio Poisson beton *super sulfated cement* pada umur hari ke 28 untuk variasi 0%, 10%, dan 20% secara berturut – turut adalah 0,11, 0,20, dan 0,18 dengan nilai tertinggi didapatkan pada kadar 10% .
9. Nilai modulus geser untuk beton *super sulfated cement* dengan variasi SO₃ 0%, 10%, dan 20% secara berturut – turut adalah 4242,30 MPa, 7869,99 MPa, dan 6925,87 MPa dengan nilai optimum didapatkan pada kadar sulfat 10%.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian beton *super sulfated cement* dengan aktivator sulfat Na₂SO₄ sebagai berikut:

1. Proses pencucian agregat halus yang perlu diperhatikan lebih lanjut terutama jumlah pembilasan agregat agar tidak membilas bersih butiran – butiran halus yang ada dalam agregat sehingga agregat menjadi tidak terlalu kasar.
2. Metode pengecoran dapat mempengaruhi nilai *slump* dan properti mekanik beton yang dihasilkan sehingga perlu diperhatikan metode pengecoran yang lebih baik terutama dalam penambahan air ke dalam campuran agregat halus dan *binder*.
3. Penggunaan *superplasticizer* untuk menambah kelecakan campuran beton segar SSC sehingga properti mekanis dari beton SSC dapat menjadi lebih baik.
4. Pengujian mikrostruktur pada beton seperti *X-Ray diffraction* (XRD) untuk menjelaskan efek penambahan SO₃ berlebih pada campuran beton SSC terhadap kekuatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO Designation: M6 – 93. (1997). *Standard Specification for Fine Aggregate for Portland Cement Concrete.*
- AASHTO Designation: M80 – 87. (1993). *Standard Specification for Coarse Aggregate for Portland Cement Concrete.*
- ASTM Designation: C 127 – 88. (2001). *Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption for Coarse Aggregate.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 128 – 07a. (2007). *Standard Test Method for Density, Specific Gravity and Absorption for Fine Aggregate.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 136 – 01. (2001). *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates .* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 143 – 10. (2010). *Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 150 – 12. (2012). *Standard Specifications for Portland Cement.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 1602 – 06. (2006). *Standard Specifications for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 188 – 16. (2016). *Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 29 – 97. (1997). *Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 33 – 03. (2003). *Standard Specification for Concrete Aggregates.* Pennsylvania: American Society for Testing Materials.

- ASTM Designation: C 39 – 01. (2001). *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*. Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 469 – 02. (2002). *Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression*. Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 91 – 05. (2005). *Standard Specifications for Masonry Cement*. Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- ASTM Designation: C 985 – 95. (1997). *Standard Specification for Ground Granulated Blast Furnace Slag for Use in Concrete and Mortars*. Pennsylvania: American Society for Testing Materials.
- Breysse. 2010. "Deterioration Processes in Reinforced Concrete: An Overview". In *Non-Destructive Evaluation of Reinforced Concrete Structures*. Woodhead Publishing Ltd.
- Direktorat Jenderal EBTKE. (2020). "Industri Semen". (https://simebtke.esdm.go.id/sinergi/sektor_pengguna_energi/detail/11/industri-semen, diakses pada 14 Maret 2023)
- Djayaprabha, H.S., et.al. (2017). *Mechanical Properties and Microstructural Analysis of Slag Based Cementitious Binder with Calcined Dolomite as An Activator*.
- Kementerian PUPR. (2013). "Peranan Beton dalam Infrastruktur Indonesia". (<https://pu.go.id/berita/peranan-beton-dalam-pembangunan-infrastruktur-indonesia.html>, diakses pada 13 Maret 2023)
- Lehna, Johanna & Preston, Felix. (2018). *Making Concrete Change, Innovation in Low-carbon Cement and Concrete*. Chatnam House.
- Mindess, Sidney., Young, J.F., Darwin, David. (2003). *Concrete 2nd Ed.* Prentice Hall.
- Pinto, S.R. et al. 2020. *Durability of phosphogypsum-based super sulfated cemented cement mortar against external attack by sodium and magnesium sulfate*.
- Plessen, H. (2012). *Sodium Sulfate*. In: *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Frankfurt.

- Rashad, A.M., et al. (2012). *Hydration & Properties of Sodium Sulfate Activated Slag*.
- Rubert, S., et.al. (2018). *Hydration Mechanims of Super sulfated Cement*. Hungary.
- Seto, K.C., et al. (2014). “*Human Settlements Infrastructure & Spatial Planning*”.
In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press.
- Sivakugan, N., et al. (2016). *Civil Engineering Material*. Cengage Learning.
- SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung & Penjelasan. (2019). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 7064-2014 Semen Portland Komposit. (2014). Jakarta:Badan Standarisasi Nasional.
- Wight, J.K. 2016. *Reinforced Concrete Mechanics And Design*. Pearson.
- Yuksel, Isa. (2018). *Blast Furnace Slag. In: Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete*. Woodhead Publishing.

