

**DURABILITAS BETON DENGAN KADAR AIR DAN SEMEN  
TEREDUKSI BERDASARKAN UJI POROSITAS DAN LAJU  
PENYERAPAN AIR**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

**Parlingga Trisyulianto**

**201910340311004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL :** Durabilitas Beton Dengan Kadar Air dan Semen Tereduksi Berdasarkan Uji Porositas dan Laju Penyerapan Air

**NAMA :** Parlingga Trisyulianto

**NIM :** 201910340311004

Pada hari **Senin, 20 Januari 2025** telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Rofikatul Karimah, M.T

Dosen Penguji I

2. Riski Pradina Sulkan, S.T., M.T.

Dosen Penguji II

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Yunan Rusdianto, M.T.

Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T., M.T.

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Dr. Ir. Sulianto, M.T.**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Parlingga Trisyulianto

NIM : 201910340311004

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul **“Durabilitas Beton Dengan Kadar Air dan Semen Tereduksi Berdasarkan Uji Porositas dan Laju Penyerapan Air”** adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dengan naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 30 Januari 2025

Yang Menyatakan,



Parlingga Trisyulianto

## ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang vital, dan keberhasilannya sangat bergantung pada komposisi serta proporsi, terutama kadar air dan semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh variasi kadar air dan semen, serta penggunaan *Superplasticizer* dan Kapur Padam terhadap performa beton. Dengan mengurangi kadar air dan semen, diharapkan dapat meningkatkan kekuatan tekan dan durabilitas beton. Uji laboratorium dilakukan untuk mengukur sorptivitas dan porositas beton, menggunakan spesimen beton kubus berukuran 10 x 10 cm.

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa penggunaan *Superplasticizer* 1% dan Kapur Padam 10% dapat meningkatkan kepadatan beton yang dibuktikan dengan nilai porositas 7,89% dibandingkan dengan beton normal (tanpa campuran) memiliki nilai porositas 9,09% dan dengan tambahan *Superplasticizer* 1% memiliki nilai porositas 8,76 %, tetapi dengan persentase dari campuran yang menggunakan 10% Kapur Padam tersebut hasil analisa yang didapatkan untuk laju penyerapan air tidak linier dengan hasil porositas.

**Kata Kunci :** Reduksi Air dan Semen, Porositas, Laju Penyerapan Air

## ABSTRACT

*Concrete is a vital construction material, and its success heavily depends on the composition and proportions, particularly the water and cement content. This study aims to explore the effects of variations in water and cement content, as well as the use of superplasticizer and hydrated lime, on the performance of concrete. By reducing the water and cement content, it is expected to enhance the compressive strength and durability of the concrete. Laboratory tests were conducted to measure the sorptivity and porosity of the concrete, using cube specimens sized 10 x 10 cm.*

*In this study, it was found that the use of 1% Superplasticizer and 10% Hydrated Lime can increase the density of concrete, as evidenced by a porosity value of 7.89% compared to normal concrete (without additives), which has a porosity value of 9.09%. Additionally, concrete with 1% superplasticizer has a porosity value of 8.76%. However, the percentage of the mixture using 10% hydrated lime resulted in a Water Absorption rate that is not linear with the porosity results.*

**Keywords :** Water and Cement Reduction, Porosity, Water Absorption Rate

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbinganNya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Durabilitas Beton Dengan Kadar Air dan Semen Tereduksi Berdasarkan Uji Porositas dan Laju Penyerapan Air”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Bersamaan ini perkenankanlah saya Parlingga Trisyulianto mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. Allah SWT. Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang yang memberikan Rahmat, nikmat hidayah kepa umat-Nya.
2. Kepada yang teristimewa kedua orangtua penulis Bapak Mislahudin, S.Pd dan Ibu Sumatriyah yang tanpa henti mendoakan serta memberikan support baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Prof. Dr. Nazaruddin Malik, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang
4. Bapak Prof. Ilyas Masudin, S.T., MLogSCM., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
5. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku kepala program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
6. Bapak Ir. Yunan Rusdianto, M.T. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan serta motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhamadiyah Malang yang telah membimbing dan menuntun penulis selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman kelas A Sipil 19' yang selalu memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
9. Rizky dan Zainil yang saling telah banyak membantu dalam kegiatan penelitian ini.
10. Steven yang telah banyak membantu dari awal perkuliahan sampai skripsi ini terselesaikan.
11. Mas Charis yang sudah banyak membimbing kegiatan selama berada di laboratorium Teknik Sipil.
12. Trisna Septiana dan Triana Intan Yuliani selaku saudari kandung penulis yang selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
13. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Dan semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan proposal skripsi ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.

Malang, 30 Januari 2025  
Penulis,

(Parlingga Trisyulianto)

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGASAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Rumusan Masalah.....	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
1.4 Batasan Masalah.....	17
1.5 Manfaat Penelitian.....	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Beton.....	19
2.1.1 Semen.....	21
2.1.2 Agregat.....	22
2.1.3 Air.....	26
2.1.4 Bahan Tambah Additive (Admixture).....	27
2.2 Beton Dengan Bahan Pengganti Reduksi Semen.....	29
2.3 Reduksi Air Pada Campuran Beton.....	30
2.4 <i>Superplasticizer</i> .....	31
2.4.1 Jenis Superplasticizer.....	31
2.4.2 Mekanisme Kerja Superplasticizer.....	33
2.4.3 Pengaruh Terhadap Sifat Beton.....	33
2.4.4 Aplikasi dalam Konstruksi.....	33
2.5 Kapur Padam.....	33
2.6 <i>Water Absorption</i> .....	34
2.6.1 Prinsip Dasar <i>Water Absorption Test</i> .....	34

2.6.2	Tujuan Pengujian <i>Water Absorption</i> .....	35
2.6.3	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Water Absorption</i> .....	35
2.6.4	Aplikasi dan Relevansi.....	35
2.7	<i>Sorptivity Test</i> .....	36
2.7.1	Prinsip Dasar <i>Sorptivity Test</i> .....	36
2.7.2	Tujuan Pengujian <i>Sorptivity</i> .....	36
2.7.3	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Sorptivity</i> .....	36
2.7.4	Aplikasi dan Relevansi.....	37
2.8	Hasil Penelitian Terdahulu .....	37
BAB III METODE PENELITIAN.....		40
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	40
3.2	Jenis Penelitian .....	40
3.3	Subjek Penelitian.....	40
3.4	Tahapan Penelitian .....	41
3.4.1	Tahapan Persiapan .....	41
3.4.2	Tahapan Pengujian Material .....	42
3.5	Menentukan Kebutuhan Air .....	44
3.5.1	Uji Konsistensi Mortar.....	44
3.6	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	45
3.6.1	Perencanaan Campuran Benda Uji Beton Normal.....	45
3.6.2	Perencanaan Campuran Benda Uji Beton .....	46
3.7	Pembuatan Benda Uji Silinder .....	46
3.8	Pengujian Kekentalan ( <i>Slump</i> ) Campuran Beton Silinder .....	47
3.9	Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ).....	47
3.10	Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder .....	48
3.11	Pembuatan Kubus Beton.....	48
3.12	Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ) .....	48
3.13	Pengujian Pori dan Penyerapan Air ( <i>Water Absorption</i> ).....	49
3.14	Pengujian Laju Penyerapan Air ( <i>Sorptivity Test</i> ) .....	51
3.15	Diagram Alir .....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		54
4.1	Pengujian Material .....	54



4.3.1	Pengujian Agregat Kasar.....	54
4.3.2	Pengujian Agregat Halus.....	57
4.2	Menentukan Kebutuhan Air .....	58
4.3	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	60
4.3.1	Perencanaan Campuran Benda Uji Beton Normal .....	60
4.4	Perencanaan Campuran Benda Uji Beton .....	61
4.5	Pembuatan Benda Uji Silinder .....	63
4.6	Pengujian Kekentalan ( <i>Slump</i> ) Campuran Beton Silinder .....	65
4.7	Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ).....	66
4.8	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder.....	67
4.8.1	Kuat Tekan Beton Usia 7 Hari.....	67
4.8.2	Kuat Tekan Beton 28 Hari .....	67
4.9	Pembuatan Kubus Beton .....	68
4.10	Pengujian Pori dan Penyerapan Air ( <i>Water Absorption</i> ).....	70
4.10.1	Pengujian Benda Uji Campuran Normal .....	70
4.10.2	Pengujian Benda Uji Campuran <i>Superplasticizer</i> 1% .....	71
4.10.3	Pengujian Benda Uji Campuran <i>Superplasticizer</i> 1% + Kapur Padam 10% .....	73
4.11	Pengujian Laju Penyerapan Air ( <i>Sorptivity Test</i> ) .....	75
4.11.1	Pengujian Benda Uji Campuran Normal .....	75
4.11.2	Pengujian Benda Uji Campuran <i>Superplasticizer</i> 1% .....	77
4.11.3	Pengujian Benda Uji Campuran <i>Superplasticizer</i> 1% + Kapur Padam 10% .....	78
BAB V PENUTUP.....		82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA .....		85
LAMPIRAN.....		89

## DAFTAR TABEL

<b>Table 2. 1</b> Gradasi agregat kasar (ASTM C-33) .....	24
<b>Tabel 3. 1</b> Variabel Benda Uji .....	40
<b>Tabel 3. 2</b> Rencana Campuran Beton .....	45
<b>Tabel 3. 3</b> Komposisi Bahan Campuran Beton .....	46
<b>Tabel 3. 4</b> Ketentuan Nilai Slump .....	47
<b>Tabel 3. 5</b> Interval waktu pengukuran dan toleransi .....	52
<b>Tabel 4. 1</b> Analisa Saringan Agregat Kasar .....	54
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	55
<b>Tabel 4. 3</b> Berat Isi Lepas pada Agregat Kasar .....	56
<b>Tabel 4. 4</b> Berat Isi Padat dengan Cara Penusukan Pada Agregat Kasar .....	56
<b>Tabel 4. 5</b> Analisa Saringan Agregat Halus .....	57
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	58
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Uji Konsistensi Mortar FAS 0,5 Normal .....	59
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Uji Konsistensi Mortar FAS 0,5 + Superplasticizer 1 % .....	59
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Uji Konsistensi Mortar FAS 0,5 + Superplasticizer 1 % + Kapur Padam 10 % .....	60
<b>Tabel 4. 10</b> Komposisi Campuran Beton Normal per m <sup>3</sup> .....	60
<b>Tabel 4. 11</b> Proporsi Campuran Beton Variabel I (Normal) .....	61
<b>Tabel 4. 12</b> Proporsi Campuran Beton Variabel II (Superplaticizer) .....	61
<b>Tabel 4. 13</b> Proporsi Campuran Beton Variabel III (Superplaticizer + Kapur Padam) .....	62
<b>Tabel 4. 14</b> Proporsi Campuran Beton Silinder per Benda Uji Variabel I (Normal) .....	63
<b>Tabel 4. 15</b> Proporsi Campuran Beton Silinder per Benda Uji Variabel II (+Superplasticizer) .....	64
<b>Tabel 4. 16</b> Proporsi Campuran Beton Silinder per Benda Uji Variabel III (Superplaticizer + Kapur Padam) .....	64
<b>Tabel 4. 17</b> Kuat Tekan Beton Rata-rata Usia 7 Hari .....	67
<b>Tabel 4. 18</b> Kuat Tekan Beton Rata-rata Usia 28 Hari .....	68
<b>Tabel 4. 19</b> Proporsi Campuran Beton Kubus per Benda Uji Variabel I .....	69
<b>Tabel 4. 20</b> Proporsi Campuran Beton Kubus per Benda Uji Variabel II .....	69
<b>Tabel 4. 21</b> Proporsi Campuran Beton Kubus per Benda Uji Variabel III .....	70
<b>Tabel 4. 22</b> Data Pengujian Water Absorption Campuran Normal .....	70
<b>Tabel 4. 23</b> Penyerapan & Massa Jenis Beton Normal .....	71
<b>Tabel 4. 24</b> Nilai Volume Pori & Porositas Beton Campuran Normal .....	71
<b>Tabel 4. 25</b> Data Pengujian Water Absorption Campuran Superplasticizer 1% ..	72
<b>Tabel 4. 26</b> Penyerapan & Massa Jenis Beton Superplasticizer 1% .....	72

<b>Tabel 4. 27</b> Nilai Volume Pori & Porositas Beton Campuran Superplasticizer..	72
<b>Tabel 4. 28</b> Data Pengujian Water Absorption Campuran Superplasticizer 1% + Kapur Padam 10% .....	73
<b>Tabel 4. 29</b> Penyerapan & Massa Jenis Beton Superplasticizer 1% + Kapur Padam 10% .....	73
<b>Tabel 4. 30</b> Nilai Volume Pori & Porositas Beton Campuran Superplasticizer 1% + Kapur Padam 10% .....	73
<b>Tabel 4. 31</b> Perbandingan Massa Jenis masing-masing Variabel.....	74
<b>Tabel 4. 32</b> Perbandingan Nilai Porositas Rata-rata.....	74
<b>Tabel 4. 33</b> Laju Penyerapan Air Beton Campuran Normal .....	75
<b>Tabel 4. 34</b> Laju Penyerapan Air Beton Campuran Superplasticizer 1% .....	77
<b>Tabel 4. 35</b> Laju Penyerapan Air Beton Campuran Superplasticizer 1% + Kapur Padam 10% .....	79
<b>Tabel 4. 36</b> Perbandingan Laju Penyerapan Air Masing-masing Variabel.....	80



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Perangkat Penyerapan Air Kapiler .....	52
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Distribusi Agregat Kasar .....	55
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Distribusi Agregat Halus .....	57
<b>Gambar 4. 3</b> Proses Pembuatan Benda Uji Silinder .....	63
<b>Gambar 4. 4</b> Pengujian Slum Campuran Beton.....	65
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Nilai Slump Rata-rata Beton .....	66
<b>Gambar 4. 6</b> Curing Benda Uji Silinder .....	67
<b>Gambar 4. 7</b> Kuat Tekan Beton Rata-rata Usia 7 Hari .....	67
<b>Gambar 4. 8</b> Kuat Tekan Beton Rata-rata Usia 28 hari.....	68
<b>Gambar 4. 9</b> Pembuatan Benda Uji Kubus .....	69
<b>Gambar 4. 10</b> Perbandingan Nilai Porositas Beton .....	75
<b>Gambar 4. 11</b> Laju Penyerapan Air Beton Campuran Normal.....	76
<b>Gambar 4. 12</b> Laju Penyerapan Air Beton Campuran Superplasticizer 1% .....	78
<b>Gambar 4. 13</b> Laju Penyerapan Air Beton Campuran Superplasticizer 1% + Kapur Padam 10% .....	79
<b>Gambar 4. 14</b> Perbandingan Laju Penyerapan Air Masing-masing Variabel .....	81



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Pengujian Water Absorption di Water Bath .....	89
<b>Lampiran 2</b> Pengujian Water Absorption di Water Bath .....	89
<b>Lampiran 3</b> Pengujian Laju Penyerapan Air .....	90
<b>Lampiran 4</b> Pengujian Laju Penyerapan Air .....	90
<b>Lampiran 5</b> Penimbangan Laju Penyerapan Air .....	91
<b>Lampiran 6</b> Benda Uji Water Absorption .....	91



## DAFTAR PUSTAKA

- Neville, A. M. (2011). *Properties of Concrete* (5th ed.). Pearson Education Limited.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- ASTM International. (2013). ASTM C1585-13: *Standard test method for measurement of rate of absorption of water by hydraulic-cement concretes*. ASTM International.
- Rashad, A. M. (2015). *Eco-friendly construction materials: A review*. *Journal of Cleaner Production*, 112, 123-135.
- Arifin, A. (2020). Optimizing concrete mix design: A comprehensive study. *Journal of Civil Engineering and Management*, 26(5), 485-497.
- Mulyono, S. (2006). *Beton: Material dan Teknologi*. Graha Ilmu.
- Murdock, J. W., & Brook, A. (2003). Water quality assessment: A comprehensive approach. *Water Research*, 37(3), 569-576.
- Ram, K., Serdar, M., & Kovačević, M. (2022). The Effect of Cement Reduction and Substitution on the Mechanical and Durability Properties of Concrete. *MATEC Web of Conferences*, 364, 02008. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202236402008>
- Smirnova, O. M. (2020). Low-Clinker Cements with Low Water Demand. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 32(7), 1-7. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)mt.1943-5533.0003241](https://doi.org/10.1061/(asce)mt.1943-5533.0003241)
- Sitanggang, R., Hutabarat, N. S., & Ginting, R. (2022). Penggunaan *Superplasticizer* Pada Beton Mutu F'c 25 MPa. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 11(2), 202. <https://doi.org/10.46930/tekniksipil.v11i2.2707>
- Alsadey, S., & Mohamed, S. (2020). Evaluation of the *Superplasticizer* effect on the workability and strength of concrete. *International Journal of Engineering & Technology*, 9(1), 198-201. <https://doi.org/10.14419/ijet.v9i1.29909>
- Kristiawan, S. A., Sunarmasto, & Ridlo, M. M. (2018). Sorptivity of self-compacting concrete with high volume fly ash and its eco-mechanical-durability performance. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 442(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/442/1/012002>

- Nadir, H. M., Ahmed, A., Yates, C., Yates, L., & Ahmed, A. (2022). A Review of the Utilisation of Hydrated Lime (CL-90) in Engineering Applications and its Sustainability Implications. *Journal of Materials and Polymer Science*, 2(3), 1–7. <https://doi.org/10.47485/2832-9384.1017>
- Deng, X., Li, J., Lu, Z., Chen, J., Luo, K., & Niu, Y. (2020). Effect of hydrated lime on structures and properties of decorative rendering mortar. *Construction and Building Materials*, 256, 119485. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119485>
- Tumingan, R., Setyawan, A., & Wibowo, A. (2016). Penyerapan Dan Porositas Pada Beton Menggunakan Bahan Pond Ash Sebagai Pengganti Pasir. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 12(2), 177-185. <https://doi.org/10.32722/pt.v15i1.776>
- Yang, L., Gao, D., Zhang, Y., Tang, J., & Li, Y. (2019). Relationship between sorptivity and capillary coefficient for *Water Absorption* of cement-based materials: Theory analysis and experiment. *Royal Society Open Science*, 6(6). <https://doi.org/10.1098/rsos.190112>
- Yang, L., Liu, G., Gao, D., & Zhang, C. (2021). Experimental study on *Water Absorption* of unsaturated concrete: w/c ratio, coarse aggregate and saturation degree. *Construction and Building Materials*, 272, 121945. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121945>
- Xiao, Q., Liu, X., Qiu, J., & Li, Y. (2020). Capillary *Water Absorption* Characteristics of Recycled Concrete in Freeze-Thaw Environment. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/1620914>
- Moore, A. J., Bakera, A. T., & Alexander, M. G. (2021). A critical review of the Water Sorptivity Index (WSI) parameter for potential durability assessment: Can WSI be considered in isolation of porosity? *Journal of the South African Institution of Civil Engineering*, 63(2), 27–34. <https://doi.org/10.17159/2309-8775/2021/v63n2a4>
- Aiyub. (2021). 2276-5572-2-Pb. Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Dengan Kondisi Kadar Air Awal Terhadap Sifat Porositas Beton Performa Tinggi, 13(1), 31–36.
- American Society for Testing & Mater. (1987). *Standard Test Methods for Determination of the Water Absorption Coefficient by Partial Immersion*. 1–5. <https://doi.org/10.1520/C1794-15.2>
- Barabanshchikov, Y. G., Belyaeva, S. V., Arkhipov, I. E., Antonova, M. V., Shkolnikova, A. A., & Lebedeva, K. S. (2017). Influence of *Superplasticizers* on the concrete mix properties. *Magazine of Civil Engineering*, 74(6), 140–

146. <https://doi.org/10.18720/MCE.74.11>

- Hall, C., & Hall, C. (1989). Water sorptivity of mortars and concretes: A review. *Magazine of Concrete Research*, 41(147), 51–61. <https://doi.org/10.1680/mac.1989.41.147.51>
- Indrawan, R. A., & Puspitasari, I. (2022). Studi Perbandingan Merek Semen (Tiga Roda, Dynamic dan Merah Putih) Sebagai Campuran Pembuatan Beton Normal Terhadap Biaya dan Kuat Tekan Beton. *Tedc*, 16(2), 142–147.
- Rommel, E., Wahyudi, Y., & Dharmawan, R. (2016). Tinjauan Permeabilitas Dan Absorpsi Beton Dengan Menggunakan Bahan Fly Ash sebagai Cementitious. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 13(2), 141–145. <https://doi.org/10.22219/jmts.v13i2.2559>
- Sormin, L. S., Olivia, M., & Saputra, E. (2013). Porositas Dan Sorptivity Beton Opc Dan Beton Opc Pofa Dengan Perbaikan Air Gambut Sebagai Air Pencampur Menggunakan Kapur Tohor Di Lingkungan Gambut. *Analisis Pendapat dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani*, 53(9), 1689–1699.
- Sultan, M. A., Imran, & Litolily, F. (2018). Korelasi Porositas Beton Terhadap Kuat Tekan Rata-Rata. *Jurnal Teknologi Sipil*, 2(2), 57–63. <https://ocs.unmul.ac.id/index.php/TS/article/download/2189/1625>
- Zhou, C. (2014). General solution of hydraulic diffusivity from *Sorptivity Test*. *Cement and Concrete Research*, 58, 152–160. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2014.01.019>
- ASTM International. (2022). Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. ASTM C136-22. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- ASTM International. (2021). Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate. ASTM C127- 21. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). SNI 03-4804-1998: Metode Uji Penyerapan Air dan Berat Jenis Agregat. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- ASTM International. (2021). Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate. ASTM C29/C29M-21. West Conshohocken, PA: ASTM International.



ASTM International. (2022). Standard Specification for Concrete Aggregates. ASTM C33-22. West Conshohocken, PA: ASTM International.

ASTM International. (2022). Standard Specification for Mortar for Unit Masonry. ASTM C270-22. West Conshohocken, PA: ASTM International.

American Concrete Institute. (2009). ACI 211.1-09: Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete. Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.

ASTM International. (2021). Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. ASTM C39/C39M-21. West Conshohocken, PA: ASTM International.

Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 2493:2011: Spesifikasi Beton Ringan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

ASTM International. (2021). Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete. ASTM C642-21. West Conshohocken, PA: ASTM International.



## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Parlingga Trisyulianto

NIM : 201910340311004

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 7 %  $\leq 10\%$

BAB 2 22 %  $\leq 25\%$

BAB 3 24 %  $\leq 35\%$

BAB 4 7 %  $\leq 15\%$

BAB 5 0 %  $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 17 %  $\leq 20\%$

Malang, 1 Februari 2025



Sandi Wahyudiono, ST., MT