

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR AIR DAN
VARIASI *FLY ASH* TERHADAP KARAKTERISTIK
*AERATED CONCRETE***



NANDA CITRA STABITAH

03011381621076

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR AIR DAN VARIASI *FLY ASH* TERHADAP KARAKTERISTIK *AERATED CONCRETE*

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



NANDA CITRA STABITAH

03011381621076

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR AIR DAN
VARIASI FLY ASH TERHADAP KARAKTERISTIK
*AERATED CONCRETE***

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik


Oleh :


NANDA CITRA STABITAH
03011381621076

Palembang, Maret 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Dosen Pembimbing ,


Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001


Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 1976105092000122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Variasi Temperatur Air dan Variasi *Fly Ash* Terhadap Karakteristik *Aerated Concrete*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 - 24Maret 2020.

Palembang, Maret 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Ketua:

1. Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

()

Anggota:

2. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031002

()

3. Dr. Saloma, S. T., M.T.
NIP. 197610312002122001

()

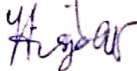
4. Ir. H. Yakni Idris, M.Sc.
NIP. 195812111987031002

()

5. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.
NIP. 198208132008121002

()

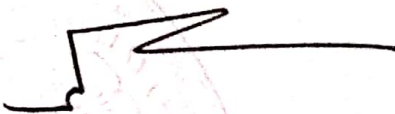
6. Dr. Siti Aisyah Nuriannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.
NIP. 196009091987031004


Ir. H. Helmi Haki M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nanda Citra Stabitah
NIM : 03011381621076
Judul : Pengaruh Variasi Temperatur Air dan Variasi *Fly Ash* Terhadap Karakteristik *Aerated Concrete*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Maret 2020

Yang membuat pernyataan,



Nanda Citra Stabitah

NIM. 03011381621076

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

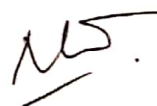
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nanda Citra Stabitah
NIM : 03011381621076
Judul : Pengaruh Variasi Temperatur Air dan Variasi *Fly Ash* Terhadap
Karakteristik *Aerated Concrete*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2020
Yang membuat pernyataan,



Nanda Citra Stabitah
NIM. 03011381621076

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Karena itu penulis menyampaikan terima kasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Muhammad Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Rosidawani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi yang sangat besar, serta ilmu dan saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Prof. Ir. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang struktur secara khusus.

Palembang, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
HALAMAN RINGKASAN.....	xiii
HALAMAN <i>SUMMARY</i>	xiv
ABSTRAK	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xvii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xviii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Lightweight Concrete</i>	5
2.2. <i>Aerated Autoclaved Concrete</i>	6
2.3. Material Penyusun Beton Ringan	7
2.3.1. Semen <i>Portland</i>	7

2.3.2. Air.....	7
2.3.3. Agregat Halus.....	8
2.3.4. Serbuk Aluminium	8
2.3.5. <i>Fly Ash</i>	9
2.4. Faktor yang Mempengaruhi.....	9
2.4.1. Faktor Air Semen.....	9
2.4.2. Variasi Suhu Air	9
2.4.3. Persentase Serbuk Aluminium	11
2.4.4. Persentase <i>Fly Ash</i>	13
2.4.5. Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	14
2.5. Pengujian Beton Segar.....	14
2.5.1. Pengujian <i>Slump Flow</i>	15
2.6. Karakteristik Beton Ringan	15
2.6.1. Berat Jenis.....	15
2.6.2. Kuat Tekan Beton.....	15
2.6.3. Pengujian Penyerapan Air.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1. Studi Literatur	17
3.2. Alur Penelitian	17
3.3. Material <i>Aerated Concrete</i>	20
3.4. Peralatan	20
3.5. Tahap Pengujian di Laboratorium	21
3.5.1. Tahap 1	21
3.5.2. Tahap 2	22
3.5.3. Tahap 3	24
3.5.4. Tahap 4	25
3.5.5. Tahap 5	28
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	31
4.1.1. Pengujian <i>Slump Flow</i> pada Variasi <i>Aluminium Powder</i>	30

4.1.2. Pengujian <i>Slump Flow</i> pada Variasi <i>Fly Ash</i>	33
4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan berdasarkan Umur <i>Aerated Concrete</i>	36
4.2.1. Pengujian Kuat Tekan berdasarkan Umur <i>Aerated Concrete</i> pada Variasi <i>Aluminium Powder</i>	36
4.2.2. Pengujian Kuat Tekan berdasarkan Umur <i>Aerated Concrete</i> pada Variasi <i>Fly Ash</i>	40
4.3. Pengaruh Temperatur Air terhadap Sifat Fisik dan Mekanik <i>Aerated Concrete</i>	43
4.3.1. Pengaruh Temperatur Air terhadap Penyerapan Air <i>Aerated</i> <i>Concrete</i>	43
4.3.2. Pengaruh Temperatur Air terhadap Berat Jenis <i>Aerated</i> <i>Concrete</i>	49
4.3.3. Pengaruh Temperatur Air terhadap Kuat Tekan <i>Aerated</i> <i>Concrete</i>	55
4.4. Hubungan Antara Kuat Tekan dan Berat Jenis.....	61
4.4.1. Pengaruh temperatur air terhadap hubungan antara kuat tekan dan berat jenis pada variasi persentase <i>aluminium powder</i>	61
4.4.2. Pengaruh temperatur air terhadap hubungan antara kuat tekan dan berat jenis pada variasi persentase <i>fly ash</i>	64
 BAB 5 PENUTUP	 67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran	68
 DAFTAR PUSTAKA	 69
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi beton sesuai dengan berat satuan (Charoenchai, 2019).....	5
2.2. Komposisi utama semen <i>Portland</i> (ASTM C-150).....	7
2.3. Batasan kimiawi untuk air (ASTM C-1602).....	8
2.4. Hasil uji campuran beton segar (Madi dkk, 2017).....	10
2.5. Kuat tekan beton <i>Grade</i> M20 (Chandrasekar, 2017)	12
2.6 Komposisi kimiawi <i>fly ash</i> (Charoenchai, 2019).....	18
2.7 Komposisi utama semen <i>Portland</i> (ASTM C-150)	15
3.1 Hasil pengujian berat jenis pasir	21
3.2. Komposisi campuran <i>aerated concrete</i>	24
4.1. Persentase hasil <i>slump flow</i> berdasarkan variasi persentase <i>aluminium powder 0%</i>	30
4.2. Persentase hasil <i>slump flow</i> berdasarkan variasi persentase <i>aluminium powder 0,2%</i>	31
4.3. Hasil pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>aluminium powder 0,3%</i> .	33
4.4. Persentase hasil <i>slump flow</i> berdasarkan variasi persentase <i>fly ash 0%</i>	34
4.5. Persentase hasil <i>slump flow</i> berdasarkan variasi persentase <i>fly ash 15%</i>	35
4.6 Hasil pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash 20%</i>	36
4.7 Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>aluminium powder 0%</i>	37
4.8 Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>aluminium powder 0,2%</i>	39
4.9 Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>aluminium powder 0,3%</i>	40
4.10. Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>fly ash 0%</i>	41
4.11 Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>fly ash 15%</i>	42
4.12 Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase	

<i>fly ash</i> 20%	43
4.13 Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0%	45
4.14 Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,2%	46
4.15 Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,3%	47
4.16 Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	48
4.17 Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	49
4.18 Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	50
4.19 Pengaruh temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0%	50
4.20 Pengaruh temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0,2%	53
4.21 Pengaruh temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0,3%	54
4.22 Pengaruh temperatur air terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada <i>fly ash</i> 0%	55
4.23 Pengaruh temperatur air terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada <i>fly ash</i> 15%	56
4.24 Pengaruh temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>fly ash</i> 20%	57
4.25 Pengaruh temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>aluminium powder</i> 0%	59
4.26 Pengaruh temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>aluminium powder</i> 0,2%	60
4.27 Pengaruh temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>aluminium powder</i> 0,3%	61
4.28 Pengaruh temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>fly ash</i> 0%	62
4.29 Pengaruh temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>fly ash</i> 15%....	63
4.30 Pengaruh temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>fly ash</i> 20%....	64

4.31	Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada <i>aluminium powder</i> 0%	66
4.32	Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada <i>aluminium powder</i> 0,2%	67
4.33	Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada <i>aluminium powder</i> 0,3%	68
4.34	Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada <i>fly ash</i> 0%	69
4.35	Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada <i>fly ash</i> 15%	70
4.36	Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada <i>fly ash</i> 20%	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kuat tekan berdasarkan variasi suhu air (Madi dkk, 2017)	11
2.2. Kuat tekan <i>aerated concrete</i> dengan variasi persentase serbuk aluminium pada temperatur air 55 °C (Rana, 2017).....	11
2.3. Hubungan persentase <i>aluminium powder</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Intan dkk., 2019)	13
2.4. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Intan dkk., 2019)	14
2.5. Kuat tekan yang dihasilkan berdasarkan variasi campuran persentase serbuk aluminium (Ahmad, 2014)	16
3.1. Diagram alir penelitian.....	18
3.2. Material <i>aerated concrete</i>	19
3.3. Peralatan	20
3.4. Grafik gradasi agregat halus pasir Tanjung Raja	22
3.5. Grafik gradasi agregat halus pasir kuarsa	23
3.6. Proses pencampuran benda uji.....	25
3.7. Proses pengujian <i>slump flow</i>	26
3.8. Proses pencetakan benda uji	27
3.9. Proses perawatan (<i>curing</i>) beton	27
4.1. Pengaruh persentase <i>aluminium powder</i> 0% terhadap <i>slump flow</i>	31
4.2. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	32
4.3. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,3%	33
4.4. Pengaruh persentase <i>fly ash</i> 0% terhadap <i>slump flow</i>	34
4.5. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	35
4.6. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	37
4.7. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase aluminium powder 0%	38
4.8. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,2%	39

4.9. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,3%	40
4.10. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	42
4.11. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton persentase <i>fly ash</i> 20%	43
4.12. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	44
4.13. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	46
4.14. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,2%	47
4.15. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>aluminium powder</i> 0,3%	48
4.16. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	49
4.17. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	50
4.18. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	51
4.19. Pengaruh variasi temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0%	52
4.20. Pengaruh variasi temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0,2%	53
4.21. Pengaruh variasi temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0,3%	54
4.22. Pengaruh variasi temperatur air terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada <i>fly ash</i> 0%	56
4.23. Pengaruh variasi temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>fly ash</i> 15%	57
4.24. Pengaruh variasi temperatur air terhadap berat jenis beton pada <i>fly ash</i> 20%	58
4.25. Pengaruh variasi temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>aluminium powder</i> 0%	59
4.26. Pengaruh variasi temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>aluminium powder</i> 0,2%	60

4.27. Pengaruh variasi temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>aluminium powder</i> 0,3%	61
4.28. Pengaruh variasi temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>fly ash</i> 0%	63
4.29. Pengaruh variasi temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>fly ash</i> 15%	64
4.30. Pengaruh variasi temperatur air terhadap kuat tekan beton pada <i>fly ash</i> 20%	65
4.31. Hubungan antara kuat tekan dan berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0%	66
4.32. Hubungan antara kuat tekan dan berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0,2%	67
4.33. Hubungan antara kuat tekan dan berat jenis beton pada <i>aluminium powder</i> 0,3%	68
4.34. Hubungan antara kuat tekan dan berat jenis beton pada <i>fly ash</i> 0%	69
4.35. Hubungan antara kuat tekan dan berat jenis beton pada <i>fly ash</i> 15%	70
4.36. Hubungan antara kuat tekan dan berat jenis beton pada <i>fly ash</i> 20%	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Hasil pengujian komposisi kimia pasir kuarsa 72
2. Hasil pengujian kuat tekan *aerated concrete*73

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR AIR DAN VARIASI FLY ASH TERHADAP KARAKTERISTIK *AERATED CONCRETE*

Nanda Citra Stabitah^{1*}, Rosidawani²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: randacitrastabitah98@gmail.com

Abstrak

Lightweight concrete merupakan beton yang memiliki berat jenis (*density*) lebih ringan dibandingkan dengan beton normal. Beton normal memiliki berat jenis sebesar 2.300 kg/m^3 - 2.500 kg/m^3 sedangkan beton ringan memiliki berat jenis sebesar 1.200 kg/m^3 - 1.800 kg/m^3 . Bahan penyusun beton ringan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor air semen (*w/c*), variasi suhu air, persentase serbuk aluminium, persentase penggunaan *fly ash* dan perawatan beton (*curing*). Persentase *aluminum powder* yang digunakan adalah 0%, 0,2% dan 0,3%. Persentase *fly ash* yang digunakan adalah 0%, 15% dan 20%. Variasi suhu yang digunakan adalah 30 °C, 50 °C and 70 °C. Semen yang digunakan adalah semen Tiga Roda. Agregat halus yang digunakan adalah pasir kuarsa. Bahan tambahan yang digunakan adalah *aluminum powder* dan *fly ash*. Benda uji berbentuk kubus berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Perawatan (*curing*) dilakukan dengan cara *water curing*. Pengujian beton segar yaitu *slump flow*. Pengujian kuat tekan pada umur 7, 28 dan 56 hari. Tahap 1 adalah tahapan penyiapan material dan peralatan. Tahap 2 adalah tahapan pengujian karakteristik agregat halus dan *fly ash*. Tahap 3 adalah merupakan tahap penentuan komposisi campuran yang digunakan untuk membuat *aerated concrete*. Tahap 4 adalah tahap pengecoran benda uji *aerated concrete*. Benda uji dicetak dalam spesimen kubus ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Setelah semua material selesai ditimbang dan siap digunakan, selanjutnya dilakukan proses pencampuran material. Tahap 5 adalah tahap pengujian benda uji. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian karakteristik beton meliputi berat jenis, kuat tekan, dan penyerapan air. Waktu pengujian benda uji pada umur 7, 28 dan 56 hari, kemudian dilakukan analisa dan pembahasan serta penerikan kesimpulan dari hasil penelitian.

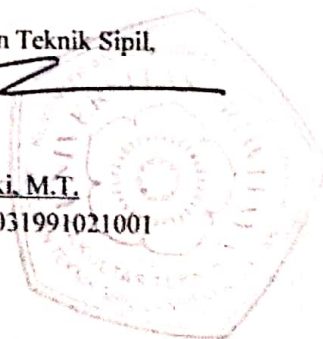
Kata kunci : *Lightweight concrete*, *aerated concrete*, dan temperatur air

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

H. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001



Palembang, Maret 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 1,

Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

NIP. 197605092000122001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan adanya kemajuan pengetahuan serta teknologi di segala bidang pada saat ini, tidak kalah halnya dengan kemajuan di bidang konstruksi. Sebagian besar bangunan-bangunan serta sarana infrastruktur saat ini dalam pembuatannya menggunakan bahan bangunan beton. Menurut SNI 2847:2013, beton merupakan campuran semen Portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*). Beton yang memiliki berat jenis (*density*) yang lebih kecil pada umumnya disebut beton ringan.

Semen sebagai bahan campuran beton memiliki sifat hidrofilik yang berfungsi sebagai pengikat dalam campuran bahan pembuatan beton, untuk itu semen membutuhkan air dalam proses pencampuran. Air merupakan bahan terpenting juga dalam pembuatan beton. Air yang digunakan dalam pembuatan beton biasanya memiliki suhu tertentu berdasarkan cuaca atau iklim. Air yang digunakan biasanya air panas atau air dingin. Dalam proses pembuatan beton, air panas digunakan pada saat cuaca dingin dan air dingin digunakan pada saat cuaca panas (Madi, 2017). Pada penelitian menggunakan air yang memiliki temperatur 30 °C, 50 °C and 70 °C.

Selain menggunakan semen, dalam penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan serbuk aluminium dan *fly ash* yang berfungsi untuk mengurangi pori-pori atau rongga udara pada beton. Akan tetapi berdasarkan penelitian Zainuddin (2014), serbuk aluminium tidak mampu berdiri sendiri sebagai bahan pengembang beton ringan sehingga perlu ditambahkan zat *additive* agar beton ringan bisa mengembang mencapai spesifikasi. Serbuk aluminium sifatnya beraerasi bukan mengembangkan beton. Karena adanya reaksi kimia, serbuk aluminium dengan semen mengeluarkan gelembung udara aerasi dan beton cepat mengeras.

Bahan penyusun beton ringan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor air semen (w/c), variasi temperatur air, persentase serbuk aluminium, persentase penggunaan *fly ash* dan perawatan beton (*curing*).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian pengaruh air dengan variasi temperatur suhu terhadap campuran beton ringan dengan tambahan serbuk aluminium. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beton ringan dengan berat jenis yang diinginkan dan kuat tekan yang tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang dibahas pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur air dan variasi *fly ash* terhadap karakteristik *aerated concrete*?
2. Pada suhu berapa derajat di dapatkan kuat tekan tertinggi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi temperatur air dan variasi *fly ash* terhadap karakteristik *aerated concrete*.
2. Mengetahui suhu yang digunakan untuk mendapatkan kuat tekan tertinggi.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Persentase *aluminum powder* yang digunakan adalah 0%, 0,2% dan 0,3%.
2. Persentase *fly ash* yang digunakan adalah 0%, 15% dan 20%.
3. Variasi suhu yang digunakan adalah 30 °C, 50 °C and 70 °C.
4. Semen yang digunakan adalah semen Tiga Roda.
5. Agregat halus yang digunakan adalah pasir kuarsa.

6. Bahan tambahan yang digunakan adalah *aluminum powder* dan *fly ash*.
7. Benda uji berbentuk kubus berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm.
8. Perawatan (*curing*) dilakukan dengan cara *water curing*.
9. Pengujian beton segar yaitu *slump flow*.
10. Pengujian kuat tekan pada umur 7, 28 dan 56 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Data primer

Pada penelitian ini, hasil dari data percobaan dan pengamatan secara langsung di laboratorium serta data yang didapatkan pada saat pengujian dijadikan sebagai data primer.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data penelitian yang sudah ada. Data sekunder dalam penelitian ini berupa studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

1.6. Sistematika Penulisan

Rencana sistematika penulisan pada laporan tugas akhir mengenai pengaruh air dengan variasi suhu terhadap campuran beton ringan dengan tambahan serbuk aluminium dijelaskan menjadi lima bagian.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori dari pustaka dan literatur tentang definisi beton ringan, material penyusun beton

ringan, karakteristik beton ringan, komposisi campuran, dan pengujian beton ringan serta berisi penelitian terdahulu yang dijadikan acuan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang spesifikasi material dan alat uji yang digunakan, pelaksanaan penelitian meliputi pengujian material, pembuatan benda uji, dan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Assal, Mennatallah Amr. 2017. *Effect Of Mixing Water Temperature On Concrete Properties In Hot Weather Conditions*. The American University, Cairo.
- ACI 523.3R, 2014. *Guide for Cellular Concretes Above 50 pcf, and for Aggregate Concretes Above 50 pcf with Compressive Strengths Less Than 2500 psi*, American Concrete Institute.
- ASTM C 136, 2019. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates, Annual Books of ASTM Standards*. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 150, 2019. *Standard Specification for Portland Cement, Annual Books of ASTM Standards, USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 1602, 2018. *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 29, 2017. *Standard Test Method of Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 33, 2018. *Standard Specification for Concrete Aggregates, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 40, 2020. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Agregate for Concrete, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 642, 2013. *Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 128, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.
- ASTM C 1437, 2015. *Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials*.

- ASTM C 566, 2013. *Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 403, 2016. *Standard Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 39, 2020. *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Chandrasekhar, Dr. K. Reddymechanical. 2017. *Effect Of Fly Ash And Aluminium Powder On Strength Properties Of Concrete*. Siddharth Institute of Engineering & Technology, Puttur, Andhra Pradesh, India.
- Etienne, Umeonyiagu Ikechukwu. 2015. *Effect Of Water Temperatures On The Compressive Strength, Slump And Setting Time Of Concrete*. Chukwuemeka Odumegwu Ojukwu University, Nigeria.
- Madi, Magdi1, Refaat, dkk. 2017. *The Impact Of Mixing Water Temperature On Portland Cement Concrete Quality*. The American University, Cairo.
- Muthu, Krishnan A., dkk. 2017. *Effect of Temperature Variation On Autoclave Aerated Concrete Beam Using Ceramic Waste as Coarse Aggregate*. Institute of Engineering and Technology, Chennai.
- Neville, A. M. 2010. *Properties of Concrete*. The English Language Book Society and Pitman Publishing, England.
- Naganathan, Sivakumar P.P dan Kamal Nasharuddin Mustapha. 2015. *Effect of Water Temperature on Concrete Properties*. Universiti Tenaga Nasional, Malaysia.
- Nasir, Muhammad, Omar S. Baghabra Al-Amoudi , Husain J. Al-Gahtani, Mohammed Maslehuddin. 2016. *Effect Of Casting Temperature On Strength And Density Of Plain And Blended Cement Concretes Prepared And Cured Under Hot Weather Conditions*. Construction and Building Materials 112 (2016), 529–537.
- Ridtirud, Charoenchai and Prinya Chindapasirt. 2019. *Properties Of Lightweight Aerated Geopolymer Synthesis From High-Calcium Fly Ash And Aluminium Powder*. Rajamangala University of Technology, Thailand.
- Shabbar Rana., Nedwell P., dan Wu Z., 2017. *Mechanical Properties of Lightweight Aerated Concrete with Different Aluminium Powder Content*. MATEC Web of Conferences 120.

Syadita, Intan Fatriliani dan Rosidawani. 2019. Pengaruh Persentase *Aluminium Powder* dan *Fly Ash* dengan Variasi *Curing* Terhadap Karakteristik *Foam Concrete*. Universitas Sriwijaya, Palembang.

Zainudin, Ahmad. 2014. Pengaruh Variasi Campuran Serbuk Aluminium Dalam Pembuatan Bata Beton Ringan Dengan Bahan Tambah Serbuk Gypsum. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.