

TUGAS AKHIR

PENGARUH WAKTU *CURING* TERHADAP KARAKTERISTIK *AUTOCLAVED AERATED* *CONCRETE* DENGAN SUBSTITUSI *FLY ASH*



**NOVRIAN DIMAS GUMAY
03011381621128**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

TUGAS AKHIR

PENGARUH WAKTU *CURING* TERHADAP KARAKTERISTIK *AUTOCLAVED AERATED* *CONCRETE* DENGAN SUBSTITUSI *FLY ASH*

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



NOVRIAN DIMAS GUMAY

03011381621128

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH WAKTU *CURING* TERHADAP KARAKTERISTIK *AUTOCLAVED AERATED CONCRETE* DENGAN SUBSTITUSI *FLY ASH*

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

NOVRIAN DIMAS GUMAY

03011381621128

Palembang, Juli 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



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

NIP. 197605092000122001

Mengetahui/Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Orang tua dan saudara penulis yang telah memberikan semangat dan doa dalam kelancaran penulisan laporan tugas akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Rosidawani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, masukan, serta ilmu dalam proses penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan proposal tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis dan bagi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| HALAMAN RINGKASAN | x |
| HALAMAN <i>SUMARRY</i> | xi |
| HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS | xii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | xiii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | xiv |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | xv |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan Penulisan | 2 |
| 1.4. Ruang Lingkup Penelitian..... | 3 |
| 1.5. Metode Pengumpulan Data | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 4 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. <i>Lightweight Concrete</i> | 6 |
| 2.2. <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 6 |
| 2.3. Material Penyusun <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 8 |
| 2.3.1. Agregat Halus..... | 8 |
| 2.3.2. Semen <i>Portland</i> | 8 |
| 2.3.3. Air | 10 |
| 2.3.4. <i>Fly Ash</i> | 11 |
| 2.3.5. <i>Foaming Agent</i> | 11 |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| 2.4. | Faktor yang Mempengaruhi <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 12 |
| 2.4.1. | Persentase Air dan Semen | 12 |
| 2.4.2. | Persentase <i>Foaming Agent</i> | 14 |
| 2.4.3. | Persentase Penggunaan <i>Fly Ash</i> | 16 |
| 2.4.4. | Perawatan Beton (<i>Curing</i>)..... | 18 |
| 2.5. | Pengujian Beton Segar | 21 |
| 2.6. | Karakteristik <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 22 |
| 2.6.1. | Kuat Tekan | 22 |
| 2.6.2. | Berat Jenis | 22 |
| 2.6.3. | Penyerapan Air | 23 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | | 25 |
| 3.1. | Studi Literatur..... | 25 |
| 3.2. | Alur Penelitian..... | 25 |
| 3.3. | Material <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 27 |
| 3.4. | Peralatan..... | 27 |
| 3.5. | Tahapan Pengujian di Laboratorium..... | 28 |
| 3.5.1. | Tahap 1..... | 29 |
| 3.5.2. | Tahap 2..... | 29 |
| 3.5.3. | Tahap 3..... | 30 |
| 3.5.4. | Tahap 4..... | 31 |
| 3.5.5. | Tahap 5..... | 34 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | | 37 |
| 4.1. | Hasil Pengujian Beton Segar | 38 |
| 4.2. | Hasil Pengujian Kuat Tekan Berdasarkan Umur <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 38 |
| 4.3. | Pengaruh Waktu <i>Curing</i> Terhadap Karakteristik <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 42 |
| 4.3.1. | Pengaruh Waktu <i>Curing</i> Terhadap Penyerapan Air <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 42 |
| 4.3.2. | Pengaruh Waktu <i>Curing</i> Terhadap Berat Jenis <i>Autoclaved Aerated Concrete</i> | 47 |
| 4.3.3. | Pengaruh Waktu <i>Curing</i> Terhadap Kuat Tekan <i>Autoclaved Aerated</i> | |

| | |
|---|----|
| <i>Concrete</i> | 51 |
| 4.4. Hubungan Antara Kuat Tekan dan Berat Jenis | 57 |
| | |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 59 |
| 5.1. Kesimpulan | 59 |
| 5.2. Saran | 61 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1. Hubungan lama waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan <i>autoclaved aerated concrete</i> (Prayoga, Reza., dkk 2017) | 7 |
| 2.2. Hubungan rasio w/c terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Liu, Z.W., dkk., 2016) | 13 |
| 2.3. Hubungan rasio w/c terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Said, 2020) . | 14 |
| 2.4. Hubungan antara volume <i>foam</i> dengan kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Naganjanaya et al., 2016) | 14 |
| 2.5. Hubungan persentase <i>alumunium powder</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Kumar., 2017)..... | 15 |
| 2.6. Pengaruh penggunaan <i>alumunium powder</i> terhadap kuat tekan pada <i>aerated concrete</i> (Said, 2020)..... | 16 |
| 2.7. Hasil pengujian kuat tekan pada <i>aerated concrete</i> dengan persentase <i>fly ash</i> 15% (Said, 2020) | 17 |
| 2.8. Hasil pengujian berat jenis pada persentase <i>fly ash</i> 15% (Said, 2020)..... | 17 |
| 2.9. Hubungan antara persentase <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Kumar et al., 2017)..... | 18 |
| 2.10. Hasil kuat tekan beton pada umur 7 hari (Sutandar, 2015)..... | 19 |
| 2.11. Hasil kuat tekan beton pada umur 28 hari (Sutandar, 2015)..... | 19 |
| 2.12. Hubungan antara <i>steam pressure</i> dan kuat tekan <i>autoclaved aerated concrete</i> (Chen et al., 2017) | 20 |
| 2.13. Hubungan lama waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan pada <i>aerated concrete</i> (Prayoga, Reza., dkk 2017)..... | 21 |
| 2.14. Alat uji <i>slump flow</i> | 22 |
| 2.15. Hubungan berat jenis <i>aerated concrete</i> terhadap persentase penyerapan air (Shabbar et al., 2017)..... | 24 |
| 3.1. Diagram alir penelitian..... | 26 |
| 3.2. Material <i>aerated concrete</i> | 27 |
| 3.3. Peralatan..... | 28 |
| 3.4. Proses pencampuran material | 32 |

| | |
|--|----|
| 3.5. Proses uji <i>slump flow</i> | 33 |
| 3.6. Proses pencetakan benda uji..... | 33 |
| 3.7. Proses <i>curing autoclave</i> benda uji | 34 |
| 4.1. Hasil pengujian <i>slump flow</i> dengan variasi persentase <i>fly ash</i> 10%, 15% dan 20% | 38 |
| 4.2. Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan umur benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% dengan variasi waktu <i>curing autoclave</i> | 39 |
| 4.3. Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan umur benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% dengan variasi waktu <i>curing autoclave</i> | 40 |
| 4.4. Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan umur benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% dengan variasi waktu <i>curing autoclave</i> | 41 |
| 4.5. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 43 |
| 4.6. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 3 jam | 43 |
| 4.7. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 44 |
| 4.8. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 4 jam | 45 |
| 4.9. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% | 46 |
| 4.10. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 5 jam | 46 |
| 4.11. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 47 |
| 4.12. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 3 jam | 48 |
| 4.13. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 49 |
| 4.14. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 4 jam | 49 |
| 4.15. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% | 50 |
| 4.16. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 5 jam | 51 |
| 4.17. Pengaruh waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 52 |
| 4.18. Hasil pengujian kuat tekan benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 3 jam | 53 |
| 4.19. Pengaruh waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 54 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.20. | Hasil pengujian kuat tekan benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 4 jam | 54 |
| 4.21. | Pengaruh waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% | 55 |
| 4.22. | Hasil pengujian kuat tekan benda uji pada waktu <i>curing autoclave</i> 5 jam | 56 |
| 4.23. | Hubungan kuat tekan dan berat jenis benda uji umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 10%, 15% dan 20% dengan variasi waktu <i>curing autoclave</i> | 57 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1. Ukuran saringan dan persentase lolos (ASTM C-33) | 8 |
| 2.2. Komponen bahan baku semen (Sutandar, 2013) | 9 |
| 2.3. Kandungan senyawa-senyawa kimia dalam semen (Sutandar, 2013) | 10 |
| 2.4. Spesifikasi <i>fly ash</i> (Kumar, S.D., 2017)..... | 11 |
| 2.5. Spesifikasi <i>aluminium powder</i> (Kumar, S.D., 2017) | 12 |
| 2.6. Hubungan kuat tekan beton dengan umur beton (Lasino, 2012)..... | 22 |
| 2.7. Hasil pengujian beton segar dan berat jenis (Lasino, 2012)..... | 23 |
| 3.1. Hasil pengujian karakteristik agregat halus..... | 29 |
| 3.2. Hasil pengujian komposisi kimia <i>fly ash</i> | 29 |
| 3.3. Komposisi campuran <i>autoclaved aerated concrete</i> | 31 |
| 4.1. Hasil pengujian <i>slump flow</i> dengan variasi persentase <i>fly ash</i> 10%, 15% dan 20% | 37 |
| 4.2. Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan umur benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 39 |
| 4.3. Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan umur benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 40 |
| 4.4. Hasil pengujian kuat tekan berdasarkan umur benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% | 41 |
| 4.5. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 42 |
| 4.6. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 44 |
| 4.7. Hasil pengujian penyerapan air benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% | 45 |
| 4.8. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 47 |
| 4.9. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 48 |
| 4.10. Hasil pengujian berat jenis benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 20% | 50 |
| 4.11. Pengaruh waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 10% | 52 |
| 4.12. Pengaruh waktu <i>curing autoclave</i> terhadap kuat tekan benda uji pada persentase <i>fly ash</i> 15% | 53 |

- 4.13. Pengaruh waktu *curing autoclave* terhadap kuat tekan benda uji pada persentase *fly ash* 20%55
- 4.14. Hubungan kuat tekan dan berat jenis benda uji umur 28 hari pada persentase *fly ash* 10%, 15% dan 20% dengan variasi waktu *curing autoclave*57

RINGKASAN

PENGARUH WAKTU *CURING* TERHADAP KARAKTERISTIK *AUTOCLAVED AERATED CONCRETE* DENGAN SUBSTITUSI *FLY ASH*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juli 2021

Novrian Dimas Gumay; Dibimbing oleh Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Ixii + 64 halaman, 45 gambar, 24 tabel

Autoclaved aerated concrete adalah jenis beton ringan yang memiliki berat jenis kurang dari 1.800 kg/m³ sedangkan berat jenis pada beton konvensional 2.400 kg/m³. Komposisi dari *autoclaved aerated concrete* terdiri dari semen, agregat halus, air, *aluminium powder*, *fly ash* dan *superplastisizer*. Perawatan (*curing*) yang dilakukan menggunakan *autoclave* dengan variasi lama waktu *curing*. Komposisi yang digunakan pada campuran adalah persentase *aluminium powder* sebesar 0,2%, variasi persentase *fly ash* 10%, 15% dan 20%, pasir silika ukuran 0,6-1,18mm, serta variasi waktu *curing autoclave* selama 3, 4 dan 5 jam. Hasil pengujian beton pada umur 28 hari pada variasi 10% menghasilkan kuat tekan sebesar 10,86 MPa, 11,69 MPa, 14,35 MPa dengan berat jenis sebesar 1662,13 kg/m³, 1694,67 kg/m³, 1724 kg/m³, pada variasi 15% menghasilkan kuat tekan sebesar 12,76 MPa, 13,27 MPa, 15,21 MPa dengan berat jenis sebesar 1645,33 kg/m³, 1652,27 kg/m³, 1666,93 kg/m³ dan pada variasi 20% menghasilkan kuat tekan sebesar 9,97 MPa, 10,92 MPa, 11,45 MPa dengan berat jenis sebesar 1608,27 kg/m³, 1624,27 kg/m³, 1657,6 kg/m³. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi persentase *fly ash* dan variasi lama waktu *curing autoclave* dengan persentase *aluminium powder* 0,2%. Hasil pengujian menunjukkan beton yang menggunakan substitusi *aluminium powder*, *fly ash* dan *curing autoclave* dapat meningkatkan kuat tekan pada beton dengan berat jenis yang sesuai dengan spesifikasi beton ringan.

Kata kunci: *autoclaved aerated concrete*, *fly ash*, kuat tekan, berat jenis, penyerapan air, *autoclave curing*

SUMMARY

CHARACTERISTIC ANALYSIS OF FLEXIBLE PAVEMENT LASTON LAYER MIXTURE (AC-WC) WITH ADDITION OF STYRENE-BUTADIENE-STYRENE (SBS) AND ETHYLENE-VINYL-ACETATE (EVA) POLYMERS

Scientific papers in the form of Final Projects, July , 2021

Novrian Dimas Gumay; Guided by Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

Ixii + 64 pages, 45 images, 24 tables

Autoclaved aerated concrete is a type of lightweight concrete that has a specific gravity of less than $1,800 \text{ kg/m}^3$ while the specific gravity of conventional concrete is $2,400 \text{ kg/m}^3$. The composition of autoclaved aerated concrete consists of cement, fine aggregate, water, aluminum powder, fly ash and superplasticizer. Curing was carried out using an autoclave with variations in curing time. The composition used in the mixture is the percentage of aluminum powder of 0.2%, variations in the percentage of fly ash 10%, 15% and 20%, silica sand size of 0.6-1.18mm, and variations in autoclave curing time for 3, 4 and 5 hour. The results of testing concrete at the age of 28 days at a variation of 10% resulted in a compressive strength of 10.86 MPa, 11.69 MPa, 14.35 MPa with a specific gravity of 1662.13 kg/m^3 , 1694.67 kg/m^3 , 1724 kg/m^3 , at 15% variation produces compressive strength of 12.76 MPa, 13.27 MPa, 15.21 MPa with specific gravity of 1645.33 kg/m^3 , 1652.27 kg/m^3 , 1666.93 kg/m^3 and at 20% variation produces compressive strength of 9.97 MPa, 10.92 MPa, 11.45 MPa with specific gravity of 1608.27 kg/m^3 , 1624.27 kg/m^3 , 1657.6 kg/m^3 . This study aims to determine the effect of variations in the percentage of fly ash and variations in autoclave curing time with a percentage of 0.2% aluminum powder. The test results show that concrete using aluminum powder substitution, fly ash and curing autoclave can increase the compressive strength of concrete with a specific gravity that is in accordance with lightweight concrete specifications.

Keywords: Autoclaved aerated concrete, fly ash, compressive strength, density, water absorption, autoclave curing

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Novrian Dimas Gumay
NIM : 03011381621128
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Waktu *Curing* Terhadap Karakteristik *Autoclaved Aerated Concrete* Dengan Substitusi *Fly Ash*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir 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.



Indralaya, Juli 2021



Novrian Dimas Gumay
NIM. 03011381621128

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Waktu *Curing* Terhadap Karakteristik *Autoclaved Aerated Concrete* Dengan Substitusi *Fly Ash*” yang disusun oleh Novrian Dimas Gumay, NIM. 03011381621128 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juni 2021.

Palembang, 11 Juli 2021


Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir,
Ketua :

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

()

Anggota :

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

()
Yakni Idris
Lembar
Persetujuan Sk
Palembang
2021-07-11 17:
52

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novrian Dimas Gumay
NIM : 03011381621128
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Waktu *Curing* Terhadap Karakteristik *Autoclaved Aerated Concrete* Dengan Substitusi *Fly Ash*

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

Indralaya, Juli 2021



Novrian Dimas Gumay
NIM. 03011381621128

RIWAYAT HIDUP

Nama : Novrian Dimas Gumay
Tempat, Tanggal Lahir : Bekasi, 16 November 1998
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Alamat Rumah : Perum. Dukuh Zambrud Blok Q 12 Rt. 02/ Rw. 13 No. 37-
38, Kota Bekasi, Jawa Barat
Nama Ayah : Amat Marsi
Nama Ibu : Dewi Uryati
Nomor HP : 081317725616
E-mail : dimas.mlmsteen@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

| Institusi Pendidikan | Fakultas | Jurusan | Masa |
|-----------------------|----------|--------------|-----------|
| SD Negeri Padurenan 6 | - | - | 2004-2010 |
| SMPN 26 Kota Bekasi | - | - | 2010-2013 |
| SMAN 15 Kota Bekasi | - | IPA | 2013-2016 |
| Universitas Sriwijaya | Teknik | Teknik Sipil | 2016-2020 |

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat saya,



Novrian Dimas Gumay

NIM. 03011381621128

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah hasil campuran bahan – bahan yang terdiri dari semen, air, agregat kasar dan agregat halus. Beton juga bisa ditambahkan dengan beberapa campuran lain seperti bahan tambahan kimiawi dan mineral. Beton banyak digunakan dalam pembangunan karena memiliki beberapa kelebihan namun juga memiliki kekurangan. Kelebihan yang dimiliki oleh beton seperti lebih murah, kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap korosi dan tahan terhadap api. Kekurangan pada beton seperti kuat tarik yang lemah dan berat jenis yang besar.

Menurut Tayal, dkk. (2018) berat jenis pada beton konvensional memiliki berat jenis yang tinggi yaitu 2.400 kg/m^3 , sehingga beban pada struktur meningkat. Upaya untuk mengurangi beban struktur pada bangunan dengan menggunakan *lightweight concrete*. *Lightweight concrete* memiliki berat jenis kurang dari 1.800 kg/m^3 , sehingga merupakan solusi untuk mengurangi beban struktur pada bangunan. Menurut Muralitharan, dkk. (2017) beton ringan (*lightweight concrete*) terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu beton ringan aerasi (*foam concrete*), beton ringan aerasi diautoklaf (*autoclave aerated concrete*), beton aerasi tanpa autoklaf (*non-autoclave aerated concrete*), beton tanpa agregat halus (*no-fines concrete*) dan beton dengan agregat ringan (*lightweight aggregate concrete*).

Pada penelitian ini, jenis beton ringan yang akan dibahas merupakan *autoclaved aerated concrete*. Pembuatan *autoclaved aerated concrete* dibuat dengan cara memasukkan gelembung gas berupa campuran *foaming agent* ke dalam campuran beton. Menurut Sutandar (2013) Beton yang dipelihara (*curing*) mempunyai kekuatan yang lebih tinggi dari pada dibiarkan di udara terbuka atau tanpa di-*curing*. Dari hasil penelitian Prayoga, Reza dkk. (2017) menunjukkan bahwa lama waktu *curing autoclave* dapat meningkatkan kuat tekan, dan seiring bertambahnya tekanan pada *curing autoclave* juga dapat meningkatkan kuat tekan pada beton.

Aerated concrete dapat dibuat dengan berbagai cara, antara lain dengan menggunakan agregat ringan, campuran antara semen, silica atau pozzolan dengan

cairan kimia penghasil gelembung udara. *Aerated concrete* memiliki pori sebesar 50 – 70% yang berupa rongga-rongga udara, hal ini membuat *aerated concrete* memiliki *density* kurang dari 1.200 kg/m³. Kelebihan dari penggunaan beton ringan antara lain memiliki berat jenis yang sangat kecil dibandingkan dengan beton normal pada umumnya (Triastuti, 2013). Dari hasil penelitian Kumar dkk. (2017) dan Triastuti dkk. (2013) menunjukkan bahwa penggunaan *aluminium powder* dan *fly ash* bisa meningkatkan kuat tekan beton, namun berat jenisnya masih tetap dalam spesifikasi beton ringan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dilakukan penelitian pengaruh waktu *curing* terhadap karakteristik *autoclaved aerated concrete* dengan substitusi *fly ash*. Dalam pembuatan komposisi campuran pada *autoclaved aerated concrete* ini berpacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Said, (2020), Kumar, S.D., (2017) dan Prayoga, Reza., (2017) menggunakan *aluminium powder* serta variasi persentase *fly ash* dan variasi lama waktu pada *curing autoclave*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan mengenai pengaruh waktu *curing* terhadap kuat tekan *autoclaved aerated concrete*, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana komposisi campuran optimum *fly ash* dengan *autoclaved curing* yang digunakan terhadap karakteristik *autoclaved aerated concrete* berupa beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *autoclaved aerated concrete*?
2. Bagaimana pengaruh lama *curing* dan *fly ash* terhadap karakteristik *autoclaved aerated concrete*?
3. Bagaimana analisis hubungan antara berat jenis dan kuat tekan pada *autoclaved aerated concrete* dengan pengaruh lama *curing autoclaved*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian mengenai pengaruh waktu *curing* terhadap kuat tekan *autoclaved aerated concrete* adalah:

1. Menentukan komposisi campuran optimum *fly ash* dengan waktu *curing autoclave* yang digunakan terhadap karakteristik *autoclaved aerated concrete* berupa beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *autoclaved aerated concrete*.
2. Menganalisis pengaruh lama *curing autoclave* dan *fly ash* terhadap karakteristik *autoclaved aerated concrete*.
3. Menganalisis hubungan antara berat jenis dan kuat tekan pada *autoclaved aerated concrete* dengan pengaruh lama *curing autoclave*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini mengenai pengaruh waktu *curing* terhadap kuat tekan *autoclaved aerated concrete* adalah sebagai berikut:

1. Persentase *aluminium powder* yang digunakan yaitu 0,2%
2. Persentase *fly ash* yang digunakan yaitu 10%, 15%, 20%
3. Semen yang digunakan yaitu semen tipe I
4. Agregat halus yang digunakan yaitu pasir silica ukuran 0,6 – 1,18 mm
5. Faktor air binder yang digunakan yaitu 0,4
6. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm
7. Perawatan (*curing*) yang dilakukan dengan cara *autoclaved* selama 3, 4 dan 5 jam
8. Pengujian beton segar yaitu *slump flow*
9. Pengujian berat jenis dan kuat tekan pada umur 7, 28 dan 56 hari serta penyerapan air pada umur 28 hari
10. Pengujian material pada penelitian ini mengacu pada standar ASTM (*American Standard Testing and Material*)

1.5. Metode Pengumpulan Data

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

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir mengenai pengaruh waktu *curing* terhadap karakteristik *autoclaved aerated concrete* dengan substitusi *fly ash* memiliki sistematika lima bagian sistematika penulisan.

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

Pada bab ini berisikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori yang didapat dari pustaka dan literatur tentang definisi *aerated concrete*, karakteristik *aerated concrete*, material penyusun *aerated concrete*

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil dari pengujian *slump flow*, berat jeni, kuat tekan dan penyerapan air

BAB 5 PENUTUP

Isi pada bab ini berupa kesimpulan yang diambil dari penelitian serta saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. M. A. B., Hussin, K., Bnhussain, M., Ismail, K. N., Yahya, Z., and Razak, R. A., 2012. *Fly Ash-Based Geopolymer Lightweight Concrete Using Foaming Agent*. International Journal of Molecular Sciences, 13: 7186-7198.
- Amran, Y. H. Mugahed., and Fazadnia, A. A. Abang Ali Nima., 2015. *Properties and Applications of Foamed Concrete: A Review*. *Construction and Building Materials*, 101(2015), 990-1005.
- ASTM C 136, 2014. *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, 2012. *Standard Specification for Portland Cement*, Annual Books of ASTM Standards, USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1602, 2006. *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, 2016. *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, 2003. *Standard Specification for Ready-Mixed Concrete*, 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.
- ASTM C 40, 2011. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregate for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 567, 2005. *Standard Test Method for Determining Density of Structural Lightweight 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.

- Chen Y., J. Chang, Y. Lai, and M. M. Chou. 2017. *A Comprehensive Study On The Production Of Autoclaved Aerated Concrete: Effects Of Silica- Lime-Cement Composition And Autoclaving Conditions*. Construction and Building Materials 153, 622-629
- Fu, Luxin., Jia, Zhirong., and Jiang, Ruirui., 2018. *Study on the Effect of Recycled Aggregate on the Performance of EPS Concrete*. International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS) ISSN: 2394-3661, Volume-5, Issue-3.
- Hamad, Ali Jihad., and Dawood, Eethar Thanon., 2016. *Proportioning of Lightweight Concrete by the Inclusions of Expanded Polystyrene Beads (EPS) and Foaming Agent*. Tikrit Journal of Engineering Sciences, ISSN: 1813-162x.
- Harjanto, Sri., Sony, Prima., Suharno, Bambang., and Ashadi, Henki W., 2007. *Struktur Mikro dan Sifat Fisik-Mekanik Beton Ringan Tanpa Pematangan Dalam Autoclave (Non Autoclaved Aerated Concrete, NAAC)*. Departemen Metalurgi dan Material, FT-UI, Depok.
- K, Ismail M., M, S. Fathi., and Manaf N., 2004. *Study of Lightweight Concrete Behaviour. Research Report*.
- Kumar, S. D., and K, Reddy C., 2017. *Effect of Fly Ash and Aluminium Powder on Strength Properties of Concrete*. International Journal of Research Publications in Engineering and Technology (IJRPET).
- Lasino., Rachman, Deddy., and Sugiharto, Bambang., 2012. *Kajian Penggunaan Semen Portland Komposit Untuk Beton*. Pusat Litbang Permukiman, Bandung.
- Liu Z., Zhao K., Hu C., dan Tang Y., 2016. *Effect of Water-Cement Ratio on Pore Structure and Strength of Foam Concrete*. Advances in Materials Science and Engineering.
- Muralitharan, R. S., and Ramasamy, V., 2017. *Development of Lightweight Concrete For Structural Applications*. Journal of Structural Engineering, Vol. 44, No. 4.
- Naganjanaya, Nandipati R., and Prassana, Ram., 2016. *Study on & Mechanical Properties of Foamed Concrete*. International Journal of Scientific Engineering and Technology Research, ISSN: 2319-8885.
- Ramamurthy, K., dkk. 2009. *A Classification of Studies on Properties of Foam Concrete*. Department of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Madras Chennai-600035, India

- Said, Balqis Fataya., 2020. Pengaruh Variasi W/B dan Variasi *Fly Ash* Terhadap Karakteristik *Aerated Concrete*. Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan FT Unsri, Palembang
- Shabbar R., Nedwell P., and Wu Z., 2017. *Mechanical Properties of Lightweight Aerated Concrete with Different Aluminium Powder Content*. MATEC Web of Conferences 120.
- Sutandar, Erwin., 2013. Pengaruh Pemeliharaan (*Curing*) Pada Kuat Tekan Beton Normal. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Tayal, Ankur., dkk. 2018. *Lightweight Concrete Using Recycled Expanded Polystyrene Beads*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), p-ISSN: 2395-0072
- Triastuti., dan Nugroho, Ananto., 2013. Pengaruh Rasio Air Dengan Bahan Pengikat Pada *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) Berbasis Limbah Cangkang Kerang. UPT BPP Biomaterial – LIPI, Bogor

