

LAPORAN SKRIPSI

**SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE*
DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN
DAN ABU SEKAM PADI**



**LESYANA DIKA PRATIWI
03011381419134**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

**SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE*
DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN
DAN ABU SEKAM PADI**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

LESYANA DIKA PRATIWI
03011281419134

Palembang, Mei 2018

Dosen Pembimbing I,



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

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Sifat Fisik dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan dan Abu Sekam Padi" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juni 2018.

Palembang, Juni 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. **Dr. Saloma, S.T., M.T.**
NIP. 197610312002122001

2. **Dr. Ir. Hanafiah, MS.**
NIP. 195603141985031020


Anggota:

3. **Ir. H. Yakni Idris, MSCE**
NIP. 195504271987031002

4. **Ir. Gunawan Tanzil, M. Sc., Ph.D.**
NIP. 195601311987031002

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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,


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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lesyana Dika Pratiwi

NIM : 03011381419134

Judul : Sifat Fisik Dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan dan Abu Sekam Padi

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, Mei 2018

Yang membuat pernyataan,



Lesyana Dika Pratiwi

NIM.03011381419134

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lesyana Dika Pratiwi

NIM : 03011381419134

Judul : Sifat Fisik Dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan dan Abu Sekam Padi

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, Mei 2018

Yang membuat pernyataan,



Lesyana Dika Pratiwi
NIM.03011381419134

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Lesyana Dika Pratiwi
Tempat Lahir : Lubuklinggau
Tanggal Lahir : 24 Oktober 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Embacang No. 75, Kelurahan Watervang,
Kecamatan Lubuklinggau Timur 1, Lubuklinggau
Alamat Tetap : Jalan Embacang No. 75, Kelurahan Watervang,
Kecamatan Lubuklinggau Timur 1, Lubuklinggau
Nama Orang Tua : Hadi Wijaya
Nurhasanah Yoesoef
Alamat Orang Tua : Jalan Embacang No. 75, Kelurahan Watervang,
Kecamatan Lubuklinggau Timur 1, Lubuklinggau
No. HP : 082176588097
E-mail : lesyanapратиwi@gmail.com
Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 16 Lubuklinggau	-	-	-	2002-2008
SMPN 1 Lubuklinggau	-	-	-	2008-2011
SMAN 1 Lubuklinggau	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Lesyana Dika Pratiwi
NIM 03011381419134

RINGKASAN

SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN DAN ABU SEKAM PADI

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 28 Mei 2018

Lesyana Dika Pratiwi; Dibimbing oleh Saloma dan Hanafiah

xviii + 86 halaman, 51 gambar, 20 tabel, 4 lampiran

Perkembangan inovasi teknologi berdampak dalam bidang konstruksi, contohnya terdapat berbagai inovasi bangunan tinggi, jembatan yang semakin bervariasi dari bentuk arsitektur maupun dari komponen material yang digunakannya karena kemajuan inilah peneliti bersaing untuk menemukan inovasi terbaru dari material konstruksi untuk mempermudah dalam pengerjaannya maupun untuk mencapai mutu tertentu. *Foamed concrete* adalah komponen material dengan berat total yang lebih ringan dibandingkan berat beton konvensional, sehingga dapat membuat suatu konstruksi menjadi lebih ringan, mempermudah proses pembuatan dan juga mudah untuk dibentuk. Selain itu, untuk menghasilkan material yang ramah lingkungan maka limbah abu sekam padi dapat digunakan sebagai substitusi dari semen Portland. Penelitian ini menggunakan perawatan dengan menggunakan variasi temperatur untuk mendapatkan beton dengan kekuatan awal yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan suhu optimum temperatur perawatan *foamed concrete* dengan substitusi abu sekam padi 0% dan 10%. Variasi temperatur perawatan yang digunakan yaitu 60°C, 90°C dan 120°C. Penelitian ini membahas tentang pengaruh dari temperatur perawatan terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*.

Kata kunci: *Foamed concrete*, abu sekam padi, temperatur perawatan.

SUMMARY

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FOAMED CONCRETE WITH CURING TEMPERATURE VARIATION AND RICE HUSK ASH

This paper is for scription, 28 Mei 2018

Lesyana Dika Pratiwi; advised by Saloma and Hanafiah

xviii + 86 page, 51 figure, 20 table, 4 attachment

The development of technological innovation has an impact on the progress in construction, for example the more varied forms architecture of buildings and bridges. Therefore, researchers compete to find the latest innovations from construction materials to simplify the process and to achieve a certain quality. Foamed concrete is a material component that has a total weight that is lighter than conventional concrete, so it can make a construction becomes lighter, simplify the process of making and also easy to be formed. In addition, to produce environmentally friendly material components, rice husk ash waste used as Portland cement substitution. This study used a variety of treatment temperatures to obtain a high initial strength. The purpose of this study was to obtain optimum curing temperature for foamed concrete with rice husk ash as substitution. Percentage of rice husk which used in this research are 0% and 10%. Curing temperature variations used 60°C, 90 °C and 120 °C. This paper reports results of the impact of curing temperature towards physical and mechanichal characteristic of foam concrete which cured by ambient and high temperature.

Key Words: Foamed Concrete, variation of temperature, rice husk ash, physical and mechanical properties.

SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN DAN ABU SEKAM PADI

Lesyana Dika Pratiwi^{1*}, Saloma², Hanafiah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: nyayusitihidayatunnajah@gmail.com

Abstrak

Perkembangan inovasi teknologi berdampak dalam bidang konstruksi, contohnya terdapat berbagai inovasi bangunan tinggi, jembatan yang semakin bervariasi dari bentuk arsitektur maupun dari komponen material yang digunakannya karena kemajuan inilah peneliti bersaing untuk menemukan inovasi terbaru dari material konstruksi untuk mempermudah dalam pengerjaannya maupun untuk mencapai mutu tertentu. *Foamed concrete* adalah komponen material dengan berat total yang lebih ringan dibandingkan berat beton konvensional, sehingga dapat membuat suatu konstruksi menjadi lebih ringan, mempermudah proses pembuatan dan juga mudah untuk dibentuk. Selain itu, untuk menghasilkan material yang ramah lingkungan maka limbah abu sekam padi dapat digunakan sebagai substitusi dari semen Portland. Penelitian ini menggunakan perawatan dengan menggunakan variasi temperatur untuk mendapatkan beton dengan kekuatan awal yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan suhu optimum temperatur perawatan *foamed concrete* dengan substitusi abu sekam padi 0% dan 10%. Variasi temperatur perawatan yang digunakan yaitu 60°C, 90°C dan 120°C. Penelitian ini membahas tentang pengaruh dari temperatur perawatan terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*.

Kata kunci: *Foamed concrete*, abu sekam padi, temperatur perawatan.

Dosen Pembimbing I,



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

NIP. 197610312002122001

Palembang, Maret 2018


Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Hakki, M.T.

NIP. 196107031991021001

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FOAMED CONCRETE WITH CURING TEMPERATURE VARIATION AND RICE HUSK ASH

Lesyana Dika Pratiwi¹, Saloma², Hanafiah³

¹Student of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

²Lecturer of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

³Lecturer of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

*Email: lesyanapratiwi@gmail.com

Abstract

The development of technological innovation has an impact on the progress in construction, for example the more varied forms architecture of buildings and bridges. Therefore, researchers compete to find the latest innovations from construction materials to simplify the process and to achieve a certain quality. Foamed concrete is a material component that has a total weight that is lighter than conventional concrete, so it can make a construction becomes lighter, simplify the process of making and also easy to be formed. In addition, to produce environmentally friendly material components, rice husk ash waste used as Portland cement substitution. This study used a variety of treatment temperatures to obtain a high initial strength. The purpose of this study was to obtain optimum curing temperature for foamed concrete with rice husk ash as substitution. Percentage of rice husk which used in this research are 0% and 10%. Curing temperature variations used 60°C, 90 °C and 120 °C. This paper reports results of the impact of curing temperature towards physical and mechanical characteristic of foam concrete which cured by ambient and high temperature.

Key Words: Foamed Concrete, variation of temperature, rice husk ash, physical and mechanical properties.

Advisor I,



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

NIP. 197610312002122001

Palembang, Mei 2018

Advisor II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031020

known,
Head of civil engineering faculty,



Ir. Helmi Hakki, M.T.

NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan hasil yang baik. Penyusunan laporan ini sangat dibantu oleh beberapa pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Hadi Wijaya dan Ibu Nurhasanah Yoesoef sebagai orang tua dan Rif'an, Fatur, dan Ayu sebagai saudara penulis karena telah memberi semangat dan doa dalam kelancaran penulisan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Saloma, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Serta teman dari Teknik Sipil 2014, dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut andil dalam membantu penulis untuk menyelesaikan laporan ini.

Akhir kata sangat menyadari bahwa laporan yang telah dibuat ini masih perlu dilengkapi, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan tugas akhir yang telah dibuat ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.

Palembang, Mei 2018

Lesyana Dika Pratiwi

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Rumus	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6. Sistematika Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. <i>Lightweight Concrete</i>	6
2.1.1. <i>No-fines Aggregates Concrete</i>	6
2.1.2. <i>Lightweight Aggregate Concrete</i>	7
2.1.3. <i>Foamed Concrete</i>	7
2.2. Material Penyusun <i>Foamed Concrete</i>	9
2.2.1. Semen.....	9
2.2.2. Agregat Halus.....	11
2.2.3. Air.....	11
2.2.4. Abu Sekam Padi	12
2.2.5. <i>Foaming Agent</i>	14
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Foamed Concrete</i>	15

2.3.1. Rasio Air Semen (W/C)	15
2.3.2. Penggunaan Abu Sekam Padi	17
2.3.3. Persentase <i>Foam</i>	19
2.3.4. Perawatan Beton.....	20
2.4. Pengujian Beton Segar	22
2.4.1. Pengujian <i>Slump Flow</i>	22
2.4.2. Pengujian <i>Setting Time</i>	23
2.5. Karakteristik <i>Foamed Concrete</i>	23
2.5.1. Kuat Tekan Beton.....	24
2.5.2. Berat Jenis	24
2.5.3. Porositas Beton.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Studi Literatur	27
3.2. Alur Penelitian	27
3.3. Material <i>Foamed Concrete</i>	27
3.4. Peralatan.....	30
3.5. Tahap Pengujian di Laboratorium.....	34
3.5.1. Tahap I.....	35
3.5.2. Tahap II	37
3.5.3. Tahap III.....	38
3.5.4. Tahap IV.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	46
4.1.1. Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i>	46
4.1.2. Hasil Pengujian <i>Setting Time</i>	47
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis	48
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	52
4.4. Hasil Pengujian Porositas.....	56
4.5. Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan.....	57
4.6. Hubungan Berat Jenis dan Porositas	59

4.7. Hubungan Kuat Tekan dan Porositas.....	61
BAB V PENUTUP.....	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan antara <i>foamed concrete</i> dan beton lain.....	8
Tabel 2.2. Berat jenis dan kuat tekan <i>foamed concrete</i>	8
Tabel 2.3. Komponen komposisi dari OPC dengan XRD.....	10
Tabel 2.4. Sifat fisik dari semen Portland	10
Tabel 2.5. Uraian kimia dari semen Portland.....	10
Tabel 2.6. Batas gradasi agregat halus	11
Tabel 2.7. Sifat fisik abu sekam padi	13
Tabel 2.8. Komposisi kimia abu sekam padi.....	13
Tabel 2.9. Komposisi campuran <i>foamed concrete</i> dengan abu sekam padi.....	18
Tabel 2.10. Kuat tekan dan tarik dari <i>foamed concrete</i>	19
Tabel 2.11. Proporsi <i>foamed concrete</i> dengan persentase <i>foamed</i>	19
Tabel 2.12. Kuat tekan dan <i>density foamed concrete</i>	20
Tabel 2.13. <i>Workability foamed concrete</i> terhadap volume <i>foam</i>	22
Tabel 3.1. Hasil uji komposisi kimia abu sekam padi.....	38
Tabel 3.2. Komposisi <i>foamed concrete</i>	40
Tabel 4.1. Pengujian <i>slump flow</i>	46
Tabel 4.2. Hasil pengujian <i>setting time</i>	47
Tabel 4.3. Berat jenis campuran ASP dan non ASP dengan metode perawatan variasi temperatur	49
Tabel 4.4. Kuat tekan campuran ASP dan non ASP dengan metode perawatan variasi temperatur	52
Tabel 4.5. Perbandingan porositas terhadap kuat tekan dan berat jenis <i>foamed concrete</i>	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. XRD amorf dari RHA	14
Gambar 2.2. Proses pencampuran <i>foamed concrete</i>	15
Gambar 2.3. Pengaruh w/c terhadap sifat dari <i>foamed concrete</i>	16
Gambar 2.4. Pengaruh FAS pada kuat tekan <i>foamed concrete</i>	17
Gambar 2.5. SEM dari <i>foamed concrete</i> dengan variasi w/c	17
Gambar 2.6. Kuat tekan dan <i>density foamed concrete</i>	18
Gambar 2.7. Hubungan kuat tarik dan kuat tekan <i>foamed concrete</i> dengan temperatur yang berbeda	21
Gambar 2.8. Modulus <i>foamed concrete</i> terhadap temperatur	21
Gambar 2.9. Penetrometer	23
Gambar 3.1. Diagram alur penelitian	29
Gambar 3.2. Semen	30
Gambar 3.3. Air.....	31
Gambar 3.4. <i>Foaming agent</i>	31
Gambar 3.5. Agregat halus.....	32
Gambar 3.6. Abu sekam padi	32
Gambar 3.7. Gelas ukur.....	33
Gambar 3.8. Timbangan digital.....	33
Gambar 3.9. <i>Foam generator</i>	34
Gambar 3.10. <i>Mixer</i>	34
Gambar 3.11. Cetakkan beton.....	35
Gambar 3.12. Alat pengujian <i>setting time</i>	35
Gambar 3.13. Alat pengujian kuat tekan beton	36
Gambar 3.14. Alat pengujian <i>slump flow</i>	36
Gambar 3.15. Penyaringan abu sekam padi	37
Gambar 3.16. Hasil uji SEM abu sekam padi	39
Gambar 3.17. Proses pencampuran material.....	40
Gambar 3.18. Proses penambahan <i>foam</i>	41

Gambar 3.19. Proses pengujian <i>slump flow</i>	41
Gambar 3.20. Proses pengujian <i>setting time</i>	42
Gambar 3.21. <i>Curing</i>	43
Gambar 3.22. Penimbangan berat beton	43
Gambar 3.23. Pengujian kuat tekan.....	44
Gambar 3.24. Perendaman beton di air mendidih.....	45
Gambar 3.25. Pengeringan beton	45
Gambar 3.26. Penimbangan berat jenis dengan timbangan duagan.....	45
Gambar 4.1. Hasil <i>setting time</i> berdasarkan <i>mix design</i>	47
Gambar 4.2. Perbandingan umur terhadap berat jenis dengan ASP 10%	49
Gambar 4.3. Perbandingan umur terhadap berat jenis dengan ASP 0%	50
Gambar 4.4. Variasi temperatur perawatan terhadap berat jenis dengan ASP 10%	50
Gambar 4.5. Variasi temperatur perawatan terhadap berat jenis dengan ASP 0%	51
Gambar 4.6. Perbandingan umur beton terhadap kuat tekan dengan ASP 10%	53
Gambar 4.7. Perbandingan umur beton terhadap kuat tekan ASP 0%	53
Gambar 4.8. Perbandingan variasi temperatur perawatan terhadap kuat tekan <i>foamed concrete</i> dengan ASP	54
Gambar 4.9. Perbandingan variasi temperatur perawatan terhadap kuat tekan <i>foamed concrete</i> dengan non ASP	54
Gambar 4.10. Perbandingan variasi temperatur perawatan terhadap porositas <i>foamed concrete</i>	55
Gambar 4.11. Hubungan kuat tekan dan berat jenis <i>foamed concrete</i> dengan ASP 10%	56
Gambar 4.12. Hubungan kuat tekan dan berat jenis <i>foamed concrete</i> dengan ASP 0%	57
Gambar 4.13. Hubungan porositas dan berat jenis <i>foamed concrete</i> dengan substitusi ASP 10%	58
Gambar 4.14. Hubungan porositas dan berat jenis <i>foamed concrete</i> dengan substitusi ASP 0%	59

Gambar 4.15. Hubungan porositas dan kuat tekan <i>foamed concrete</i> dengan ASP 10%	60
Gambar 4.16. Hubungan porositas dan kuat tekan <i>foamed concrete</i> dengan ASP 0%	61

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Persamaan 2.1. Kuat tekan beton	23
Persamaan 2.2. Berat jenis beton.....	24
Persamaan 2.2. Porositas beton	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan inovasi teknologi membawa kita kepada era yang modern. Kemajuan ini juga berdampak pada pembangunan di Indonesia. Contoh kemajuan tersebut adalah dengan adanya berbagai inovasi bangunan tinggi, jembatan yang semakin bervariasi dari bentuk arsitektur maupun dari komponen material yang digunakannya karena kemajuan inilah peneliti bersaing untuk menemukan inovasi terbaru dari material konstruksi untuk mempermudah dalam pengerjaannya maupun untuk mencapai mutu tertentu. Komponen material yang umumnya digunakan dalam suatu konstruksi adalah baja, kayu, dan beton.

Penggunaan beton pada konstruksi dapat menghemat biaya pembangunan, selain itu beton juga memiliki kuat tekan yang tinggi. Beton pada umumnya terbuat dari komposisi semen, agregat halus, agregat kasar, air dan *admixture*. Perkembangan material beton semakin bermacam-macam salah satunya yaitu beton ringan (*lightweight concrete*) atau bisa juga disebut dengan Hebel.

Lightweight concrete merupakan solusi untuk pembangunan di daerah yang rawan terjadi gempa karena berat totalnya yang lebih ringan dibandingkan berat beton konvensional, sehingga dapat membuat suatu konstruksi menjadi lebih ringan, mempermudah proses pembuatan dan juga mudah untuk dibentuk. *Lightweight concrete* memiliki berat jenis kurang lebih 1.900 kg/m^3 . Pada dasarnya untuk mendapatkan kriteria dari beton ringan yaitu dengan cara penambahan pori-pori udara kedalam campuran beton. Salah satu jenis beton ringan adalah beton berbuisa (*Foamed Concrete*).

Foamed concrete dapat dibuat dengan menambahkan *foam agent* pada campurannya. *Foam agent* didalam campuran beton digunakan untuk menghasilkan busa yang stabil, busa tersebut membentuk rongga atau pori terhadap struktur beton sehingga membuat berat jenis beton menjadi ringan. *Foam* yang dihasilkan kemudian dicampurkan dengan mortar yang tersusun dari semen dan air. Faktor air dan semen yang digunakan dalam beton dapat mempengaruhi kuat tekannya, semakin kecil faktor air semen yang digunakan maka kuat

tekannya semakin tinggi tapi hal tersebut dapat membuat beton menjadi kaku sehingga sulit untuk dibentuk dan dikerjakan. Salah satu cara agar mempermudah pekerjaan beton dengan cara menambahkan abu sekam padi.

Sekam padi adalah limbah sisa dari pertanian yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi semen dalam pembuatan campuran beton. Abu sekam padi termasuk dalam jenis *fly ash* hasil sisa pembakaran sekam padi pada pabrik beras mengandung unsur silika dioksida (SiO_2) lebih tinggi dari silika dioksida yang ada dalam semen, sehingga abu sekam padi memiliki potensi sebagai bahan pengganti semen pada campuran beton, serta dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Untuk mendapatkan beton dengan kekuatan awal yang tinggi maka diperlukan suatu perawatan, diantaranya perawatan dengan menggunakan variasi temperatur. Keunggulan dari penggunaan variasi temperatur dapat mempercepat kekuatan beton pada usia dini. Tapi penggunaan temperatur yang berlebihan dapat menimbulkan efek yang serius terhadap perkembangan kekuatan beton di kemudian hari (Richard, 2013). Oleh karena itu diperlukan kontrol dan spesifikasi yang realistis untuk menentukan temperatur yang digunakan pada perawatan.

Pada penjelasan tersebut, maka dilakukanlah penelitian dengan judul “Sifat Fisik dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan dan Abu Sekam Padi”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan karakteristik *foam concrete* serta menjadi alternatif beton yang ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan mengenai sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* dengan variasi temperatur perawatan dan abu sekam padi, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur perawatan *foamed concrete* terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* ?
2. Bagaimana pengaruh abu sekam padi terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mengenai sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* dengan variasi temperatur perawatan dan abu sekam padi adalah:

1. Menganalisis pengaruh variasi temperatur perawatan *foamed concrete* terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*.
2. Menganalisis pengaruh abu sekam padi terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut ini adalah ruang lingkup penelitian yang menjadi batasan dalam pembahasan sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* dengan variasi temperatur perawatan dan abu sekam padi, antara lain:

1. Abu sekam padi yang digunakan berasal dari Kecamatan Muara Beliti.
2. Tipe semen yang dipakai pada penelitian merupakan semen Portland tipe I.
3. *Foaming agent* yang terbuat dari bahan *syntethic*.
4. Faktor air semen yang digunakan 0,45.
5. Persentase *foam* yang digunakan yaitu 30%.
6. Abu sekam padi yang digunakan di penelitian ini yaitu 10%.
7. Ukuran silinder 10 x 20 cm.
8. Metode pembuatan *foam concrete* menggunakan *pre-foamed concrete*.
9. Pengujian material berdasarkan standar ASTM (*American Standard Testing and Material*).
10. Standar komposisi campuran menggunakan ACI 523.3R.
11. Perawatan yang digunakan yaitu variasi temperatur suhu kamar, 60°C, 90°C dan 120°C.
12. Pengujian beton segar yang digunakan yaitu *slump flow* dan *setting time*.
13. Sifat fisik yang dibahas adalah berat jenis dan porositas.
14. Sifat mekanik yang dibahas adalah kuat tekan.
15. Kuat tekan beton dan berat jenis diuji pada umur 7, 14 dan 28 hari.
16. Porositas diuji pada umur 28 hari
17. Material diuji berdasarkan standar ASTM.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode data primer dan metode data sekunder.

1. Data primer

Pengumpulan data primer diperoleh dari hasil objek penelitian. Data primer pada penelitian ini adalah percobaan dan pengamatan di laboratorium, kemudian langsung dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.

2. Data sekunder

Pengumpulan data yang didapatkan dari objek penelitian secara tidak langsung disebut dengan data sekunder. Data didapatkan dari penelitian yang sudah ada yang dijadikan sebagai referensi.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun rencana sistematika penulisan pada proposal laporan tugas akhir ini disusun menjadi lima bab, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai kajian literatur yang menjelaskan mengenai definisi, bahan penyusun, faktor yang mempengaruhi, dan karakteristik dari *foamed concrete*, serta berisi hasil penelitian terdahulu yang menjadi acuan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini membahas mengenai material dan alat yang digunakan, pelaksanaan penelitian yang meliputi pembuatan benda uji serta pengujian benda uji.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan dari hasil pengujian beton segar berupa pengujian *slump flow* dan *setting*

time, serta hasil pengujian karakteristik beton berupa pengujian berat jenis, kuat tekan beton pada umur beton 7, 14 dan 28 hari dan pengujian porositas pada umur beton 28 hari.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi mengenai kesimpulan yang di ambil dari penelitian yang dilakukan dan saran yang diberikan untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

Dalam bab ini berisi daftar pustaka dari literatur yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Concrete Agregate*, Annual Books of ASTM Standards, USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 40, 2011. *Standat Test Method for Organic Impurities in Fine Agregate for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 128, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Spesific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- 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, 2003. *Standard Specification for Portland Cement*, Annual Books of ASTM Standards, USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 494, 2004. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, 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 595, 2003. *Standard Specification for Blended Hydraulic Cements*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM D 2419, 2014. *Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Amran, Y.H.M, 2015. Properties and Applications of Foamed Concrete, *Construction and Building Materials*.
- Awang, H., and Noor, M.D., 2011. The Compressive and Flexural Strengths of Self Compacting Concrete Using Raw Rice Husk Ash, *Journal of Engineering Science and Technology*.
- Bui, L.A., dan Chen, C.T., 2011. Effect of Rice Husk Ash on the Strength and Durability Characteristics of Concrete, *Construction and Building Materials*.
- Chindaprasirt, P., dan Rukzon, S., 2007. Strength, Porosity and Corrosion Resistance of Ternary Blend Portland Cement, Rice Husk Ash and Fly Ash Mortar, *Construction and Building Materials*.
- Dhapekar., Majumdar., dan Gupta, 2015. Study of Phase Composition of Ordinary Portland Cement Concrete Using X-Ray Diffraction, *International Journal of Scientific and Engineering Research*.
- Hadipramana, J., Samad, A.A., dan Zaidi, A.M., 2013. Effect of Uncontrolled Burning Rice Husk Ash In Foamed Concrete, *Advanced Materials Research*.

- Hamidah, M.S., 2016. *Optimisation of Foamed Concrete Mix of Different Sand-Cement Ratio and Curing Conditions*. University Technology MARA.
- Huang, Z., Zhang, T., dan Ziyun, W., 2014. Proportioning and Characterization of Portland Cement Based Ultra Lightweight Foam Concretes, *Construction and Building Materials*.
- Jiang, J., Zhongyuan, L., and Yunhui, L., 2015. Studi on the Preparation and Properties of High Porosity Foamed Concrete Based on Ordinary Portland Cement, *Materials and Design*.
- Lee, S.C., Ismail, A.M., dan Woo, J.W., 2014. *Fundamental Study on the Development of Structural Lightweight Concrete by Using Normal Coarse Aggregate and Foaming Agent*. Journal Material;s, 7, 4536-4554.
- Lim, S.K., Cher, S.T., Xiao, Z. and Tung, C.L., 2014. *Strength and Toughness of Lightweight Foamed Concrete with Different Sand Grading*. KSCE Journal of Civil Engineering, 19, 2191-2197.
- Mydin, A.O., Wang, Y.C., 2010. Mechanical Properties of Foamed Concrete Exposed to High Temperature, *Construction and Building Materials*.
- Mydin, M. A. O., dan Wang, Y. C., 2010. An Experimental Investigation of Mechanical Properties of Lightweight Foamed Concrete Subjected to Elevated Temperatures up to 600°, *Concrete Research Letters*.
- Mydin, M. A. O., dan Noordin, N. M., 2012. Mechanical, Thermal, and Functional Properties of Green Lightweight Foamcrete, *Concrete Research Letters*.

- Osman, R.M., Radwan, A.M., dan El-Alfi, E.A., 2012. Characteristic of Portland Cement Pastes with High Replacement of Slag, *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*.
- Ramamurthy, K., 2009. A Classification of Studies on Properties of Foamed Concrete, *Cement and Concrete Composites*.
- Richard, A. O., dan Ramli, M., 2013. Experimental Production of Sustainable Lightweight Foamed Concrete, *British Journal of Applied Science and Technology*.
- Thrakele, Maheshkumar, 2014. Experimental Study on Foam Concrete, *International Journal of Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering Research and Development*.
- Visagie, M., 2000. "The Effect of Microstructure on The Properties of Foamed Concrete". *Tesis*. Master of Engineering University of Pretoria.
- Xin, Qin, 2016. Research Status of Foamed Concrete, *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*.
- Zhongwei,L., 2016. Influence of Curing Conditions on the Compressive Strength of Foamed Concrete, *International Conference on Power Engineering and Energy Environment*.