

SKRIPSI

ANALISIS SORPTIVITY LIGHTWEIGHT CONCRETE DENGAN VARIASI DIAMETER EPS DAN W/C

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



**KEVIN FIORENTINO PUTRA PRATAMA
03011381621117**

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS *SORPTIVITY LIGHTWEIGHT CONCRETE*
DENGAN VARIASI DIAMETER EPS DAN W/C**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

KEVIN FIORENTINO PUTRA PRATAMA
03011381621117

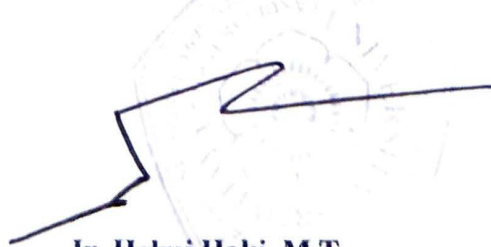
Palembang, Maret 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 1,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Analisis *Sorptivity Lightweight Concrete* dengan Variasi Diameter EPS dan W/C" yang disusun oleh Kevin Fiorentino Putra Pratama, NIM 03011381621117 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Februari 2020.

Palembang, Maret 2020

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

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

()

Anggota:

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

()


3. **Dr. Rosidawani, S.T., M.T.**
NIP. 197605092000122001

()

4. **Ir. Yakni Idris, M.Sc., MSCE**
NIP. 195812111987031002

() 20/2/2020

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

()

6. **Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.**
NIP. 197705172008012039

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.
NIP. 196009091987031004

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kevin Fiorentino Putra Pratama

NIM : 03011381621117

Judul : Analisis *Sorptivity Lightweight Concrete* dengan Variasi Diameter EPS dan W/C

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,



Kevin Fiorentino Putra P.

NIM. 03011381621117

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kevin Fiorentino Putra Pratama

NIM : 03011381621117

Judul : Analisis *Sorptivity Lightweight Concrete* dengan Variasi Diameter EPS dan W/C

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,



Kevin Fiorentino Putra Pratama

NIM. 03011381621117

RINGKASAN

ANALISIS SORPTIVITY LIGHTWEIGHT CONCRETE DENGAN VARIASI DIAMETER EPS DAN W/C

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 20 Maret 2020

Kevin Fiorentino Putra Pratama; Dibimbing oleh Saloma

ix + 77 halaman, 84 gambar, 25 tabel

Lightweight concrete adalah jenis beton yang memiliki berat jenis lebih rendah dibandingkan beton konvensional dengan berat jenis di bawah 1.860 kg/m^3 dan kuat tekan maksimumnya 41.360 MPa . *Lightweight concrete* dapat dibuat dengan berbagai cara, seperti penambahan *foam* dan menggunakan agregat ringan. *Expanded polystyrene* sebagai salah satu bahan industri yang sering ditemukan merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai agregat. Penggunaan *foam* dan *expanded polystyrene* dalam beton dapat mengurangi berat jenis beton secara signifikan. Komposisi dari *lightweight concrete* terdiri atas *portland composite cement*, *expanded polystyrene*, air dan *foam*. *Sorptivity* adalah sebagai ukuran kapasitas medium untuk menyerap atau menyerap cairan dengan pori-pori. Permukaan beton biasanya terpapar 1 sisi, sehingga pengujian *sorptivity* dilakukan untuk mengetahui penyerapan cairan suatu beton yang terpapar air. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengujian *sorptivity* terhadap beton ringan dengan variasi diameter *expanded polystyrene* dan rasio W/C. Hasil pengujian *sorptivity* benda uji akan dibandingkan dengan beton normal.

Kata kunci : *sorptivity, lightweight foamed concrete, expanded polystyrene*

SUMMARY

ANALYSIS OF SORPTIVITY LIGHTWEIGHT CONCRETE WITH VARIETY OF
EPS DIAMETER AND W/C

Scientific papers in form of Final Projects, May 2020

Kevin Fiorentino Putra Pratama; Guided by Advisor Dr. Saloma, S.T., M.T.

ix + 77 pages, 84 figures, 25 tables

Lightweight concrete is a type of concrete that has a lower specific gravity than conventional concrete which has a specific gravity below $1,860 \text{ kg / m}^3$ and a maximum compressive strength of $41,360 \text{ MPa}$. Lightweight concrete can be made in various ways, such as adding foam and using lightweight aggregates. Expanded polystyrene as an industrial material that is often found is one that can be used as an aggregate. Foam and expanded polystyrene in concrete can significantly reduce the specific gravity of concrete. The composition of lightweight concrete consists of portland composite cement, expanded polystyrene, water and foam. Sorptivity is a measure of the capacity of the medium to absorb or absorb fluids with pores. Concrete surfaces are usually exposed to one side, sorptivity testing serves to determine the liquid absorption of a concrete exposed to water. This research was conducted to analyze sorptivity testing of lightweight concrete with expanded polystyrene diameter variation and W / C ratio. Sorptivity test results of the test object will be compared with normal concrete.

Key Word: *sorptivity, lightweight foamed concrete, expanded polystyrene*

ANALISIS *SORPTIVITY LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN VARIASI DIAMETER EPS DAN W/C

Kevin Fiorentino Putra Pratama^{*}, Saloma²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: k.fiorentino@gmail.com

Abstrak

Lightweight concrete adalah jenis beton yang memiliki berat jenis lebih rendah dibandingkan beton konvensional dengan berat jenis di bawah 1.860 kg/m³ dan kuat tekan maksimumnya 41.360 MPa. *Lightweight concrete* dapat dibuat dengan berbagai cara, seperti penambahan *foam* dan menggunakan agregat ringan. *Expanded polystyrene* sebagai salah satu bahan industri yang sering ditemukan merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai agregat. Penggunaan *foam* dan *expanded polystyrene* dalam beton dapat mengurangi berat jenis beton secara signifikan. Komposisi dari *lightweight concrete* terdiri atas *portland composite cement*, *expanded polystyrene*, air dan *foam*. *Sorptivity* adalah sebagai ukuran kapasitas medium untuk menyerap atau menyerap cairan dengan kapilaritas. Permukaan beton biasanya terpapar 1 sisi, sehingga pengujian *sorptivity* dilakukan untuk mengetahui kapilaritas suatu beton yang terpapar air. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengujian *sorptivity* terhadap beton ringan dengan variasi diameter *expanded polystyrene* dan rasio W/C. Hasil pengujian *sorptivity* benda uji akan dibandingkan dengan beton normal

Kata kunci : *sorptivity, lightweight foamed concrete, expanded polystyrene*

Palembang, Maret 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing 1,



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

NIP. 197610312002122001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



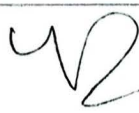
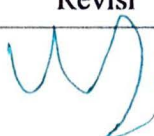

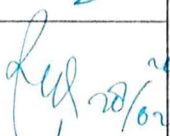
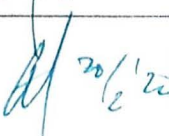
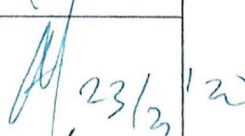

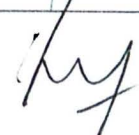

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

HASIL SEMINAR LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : KEVIN FIORENTINO PUTRA PRATAMA
 NIM : 03011381621117
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 JUDUL LAPORAN : ANALISIS *SORPTIVITY* *LIGHTWEIGHT*
CONCRETE DENGAN VARIASI DIAMETER EPS
 DAN W/C
 DOSEN PEMBIMBING : DR. SALOMA, S.T., M.T.
 TANGGAL SEMINAR : 20 FEBRUARI 2020

No.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pemb./Nara Sumber	
		Asistensi	Revisi
1	Jelaskan alasan w/c 0,45; 0,470; 0,485 Tabel 4.15 → % beda thick 5% - Perbaiki Kesimpulan (pakai analisis hasil percobaan)		 2/3 2020
2	perbaiki tabel balok jelaskan penulisan variabel acuan nilai sorptivity - cek laporan		 20/02 2020
3	Perbaiki sesuai saran Dosen Pembimbing	 20/2/20	 23/3 '20
4	Penjelasan lebih rinci penyerapan vs diameter		
5			
6			
Kesimpulan : Ace gild 07		Ketua Jurusan,  Ir. Helmi Haki, M.T. NIP. 196107031991021001	

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan proposal tugas akhir yang berjudul “Analisis *Sorptivity Lightweight Concrete* dengan Variasi Diameter EPS dan W/C” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu:

1. Ibu, Ayah, Kakak, Adik, dan keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, dukungan serta motivasi.
2. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, masukan, serta ilmu dalam proses penulisan laporan ini.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan laporan tugas akhir ini.

Dalam menyusun laporan ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam hal penulisan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Februari 2020



Kevin Fiorentino Putra Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
RINGKASAN.....	vii
<i>SUMMARY</i>	viii
ABSTRAK.....	ix
BERITA ACARA.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Beton Ringan.....	5
2.1.1. <i>Lightweight Aggregate Concrete</i>	6
2.1.2. <i>No Fines Concrete</i>	8
2.1.3. <i>Aerated Concrete</i>	9

2.2.	<i>Expanded Polystyrene Foamed Concrete</i>	11
2.3.	Material Penyusun <i>Expanded Polystyrene Foamed Concrete</i>	11
	2.3.1. Semen.....	11
	2.3.2. Air.....	13
	2.3.3. <i>Expanded Polystyrene (EPS)</i>	14
	2.3.4. <i>Foaming Agent</i>	15
2.4.	Faktor yang Mempengaruhi <i>Expanded Polystyrene Foamed Concrete</i>	16
	2.4.1. Rasio dan Semen.....	16
	2.4.2. Variasi Ukuran <i>Expanded Polystyrene</i>	17
	2.4.3. Rasio Air dan <i>Foaming Agent</i>	18
	2.4.4. Persentase Volume <i>Expanded Polystyrene</i> pada Campuran Beton....	19
2.5.	Pengujian Beton Segar.....	20
	2.5.1. Pengujian <i>Setting Time</i>	20
	2.5.2. Pengujian <i>Slump Test</i>	20
2.6.	Pengujian Beton Keras.....	21
	2.6.1. Kuat Tekan Beton.....	21
	2.6.2. Berat Jenis Beton.....	21
	2.6.3. <i>Sorptivity Test</i>	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1.	Studi Literatur.....	24
3.2.	Alur Penelitian.....	24
3.3.	Bahan Material <i>Lightweight Concrete</i>	26
	3.3.1. Semen.....	26
	3.3.2. <i>Expanded Polystyrene (EPS)</i>	26
	3.3.3. <i>Foam Agent</i>	27
	3.3.4. Air.....	27
3.4.	Peralatan.....	28
	3.4.1. Neraca Digital.....	28
	3.4.2. <i>Mixer</i>	28
	3.4.3. <i>Foam generator</i>	29
	3.4.4. Cetakan beton.....	29

3.4.5. <i>Flow table</i>	30
3.4.6. <i>Penetrometer</i>	30
3.4.7. <i>Bekisting</i>	31
3.4.8. <i>Oven</i>	31
3.4.9. <i>Plastic Container</i>	32
3.4.10. <i>Neraca Analitik Digital</i>	32
3.4.11. <i>Universal Testing Machine</i>	33
3.5. Tahap Pengujian Laboratorium.....	33
3.5.1. Tahap 1.....	33
3.5.2. Tahap 2.....	33
3.5.3. Tahap 3.....	34
3.5.4. Tahap 4.....	34
3.5.5. Tahap 5.....	36
3.5.6. Tahap 6.....	42
BAB 4 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>	51
4.2. Hasil Pengujian Benda Uji.....	52
4.2.1. Hasil Berat Jenis Benda Uji.....	52
4.2.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji.....	55
4.3. Hasil <i>Sorptivity Test</i>	58
BAB 5 PENUTUP.....	73
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kuat tekan <i>lightweight aggregate concrete</i> pada umur 28 hari.....	7
2.2. Berat jenis <i>lightweight aggregate concrete</i> pada umur 28 hari.....	7
2.3. Kuat tekan <i>no fines concrete</i> pada umur 28 hari.....	8
2.4. Berat jenis <i>no fines concrete</i> pada umur 28 hari.....	9
2.5. Kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada umur 28 hari.....	10
2.6. Berat Jenis <i>aerated concrete</i> pada umur 28 hari.....	11
2.7. Kuat tekan beton pada variasi campuran <i>expanded polystyrene</i> pada umur 28 hari	15
2.8. Kuat tekan terhadap variasi W/C.....	17
2.9. Kuat tekan terhadap rasio air dan <i>foaming agent</i>	18
2.10. Kuat tekan terhadap persentase volume EPS.....	19
2.11. <i>Sorptivity test</i>	22
2.12. Pengaruh variasi W/C terhadap <i>sorptivity</i>	23
3.1. Diagram alur penelitian.....	25
3.2. Semen PCC.....	26
3.3. <i>Expanded polystyrene</i>	26
3.4. <i>Foam agent</i>	27
3.5. Air.....	27
3.6. Neraca digital.....	28
3.7. <i>Mixer</i>	28
3.8. <i>Foam generator</i>	29
3.9. Cetakan beton.....	29
3.10. <i>Flow table</i>	30
3.11. <i>Penetrometer</i>	30
3.12. Bekisting.....	31
3.13. <i>Oven</i>	31
3.14. <i>Plastic container</i>	32
3.15. Neraca Analitik Digital.....	32

3.16. <i>Universal testing machine</i>	33
3.17. Pembuatan pasta.....	37
3.18. Pembuatan <i>foam</i>	37
3.19. Pencampuran pasta dan <i>expanded polystyrene</i>	38
3.20. Pencampuran <i>foam</i>	38
3.21. Pengujian <i>slump flow</i>	39
3.22. Pengujian <i>setting time</i>	39
3.23. Pengecoran pada cetakan silinder.....	40
3.24. Pelepasan cetakan silinder.....	40
3.25. Proses <i>curing</i> dengan oven.....	41
3.26. Proses <i>curing</i> dengan <i>container</i>	41
3.27. Pengukuran massa benda uji.....	42
3.28. Pengujian kuat tekan beton.....	42
3.29. Permukaan dasar benda uji.....	43
3.30. Pengaplikasian <i>epoxy adhesive</i> pada benda uji.....	43
3.31. Prosedur pengujian <i>sorptivity</i>	44
3.32. Pengujian <i>sorptivity</i>	44
3.33. Pengukuran massa menggunakan neraca analitik digital.....	45
4.1. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,455-1.....	46
4.2. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,455-2.....	47
4.3. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,455-3.....	47
4.4. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,470-1.....	47
4.5. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,47-2.....	48
4.6. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,47-3.....	48
4.7. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,485-1.....	48
4.8. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,485-2.....	49
4.9. Hasil pengujian <i>slump flow</i> LC-0,485-3.....	49
4.10. Hasil pengujian <i>slump flow</i> campuran ASTM C109-13.....	49
4.11. Grafik hasil pengujian <i>setting time</i>	51
4.12. Grafik hasil pengujian berat jenis W/C 0,455.....	53
4.13. Grafik hasil pengujian berat jenis W/C 0,470.....	53
4.14. Grafik hasil pengujian berat jenis W/C 0,485.....	53

4.15. Grafik hasil pengujian berat jenis diameter 1 mm.....	54
4.16. Grafik hasil pengujian berat jenis diameter 2 mm.....	54
4.17. Grafik hasil pengujian berat jenis diameter 3 mm.....	55
4.18. Grafik hasil pengujian kuat tekan W/C 0,455.....	56
4.19. Grafik hasil pengujian kuat tekan W/C 0,470.....	56
4.20. Grafik hasil pengujian kuat tekan W/C 0,485.....	57
4.21. Grafik hasil pengujian kuat tekan diameter 1 mm.....	57
4.22. Grafik hasil pengujian kuat tekan diameter 2 mm.....	58
4.23. Grafik hasil pengujian kuat tekan diameter 3 mm.....	58
4.24. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,455-1.....	59
4.25. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,455-2.....	60
4.26. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,455-3.....	61
4.27. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,470-1.....	62
4.28. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,470-2.....	63
4.29. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,470-3.....	64
4.30. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,485-1.....	65
4.31. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,485-2.....	66
4.32. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-0,485-3.....	67
4.33. Grafik hasil <i>sorptivity test</i> LC-C109-13.....	68
4.34. Grafik hasil pengujian <i>sorptivity</i> W/C 0,455.....	70
4.35. Grafik hasil pengujian <i>sorptivity</i> W/C 0,470.....	70
4.36. Grafik hasil pengujian <i>sorptivity</i> W/C 0,485.....	70
4.37. Grafik hasil pengujian <i>sorptivity</i> diameter 1 mm.....	71
4.38. Grafik hasil pengujian <i>sorptivity</i> diameter 2 mm.....	71
4.39. Grafik hasil pengujian <i>sorptivity</i> diameter 3 mm.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Komposisi campuran <i>lightweight aggregate concrete</i>	6
2.2. Komposisi campuran <i>no fines concrete</i>	8
2.3. Komposisi campuran <i>aerated concrete</i>	10
2.4. Hasil pengujian kandungan kimia pada semen.....	13
2.5. Komposisi campuran variasi <i>expanded polystyrene</i>	15
2.6. Kuat tekan beton terhadap variasi diameter EPS.....	17
2.7. Komposisi campuran <i>foamed concrete</i> terhadap rasio air dan <i>foaming agent</i>	18
2.8. Komposisi campuran beton variasi persentase EPS.....	19
3.1. Komposisi campuran mortar untuk 1 m ³ (ASTM C109, 2013).....	34
3.2. <i>Mix design</i> benda uji per 1 m ³	36
4.1. Hasil pengujian <i>slump flow</i>	50
4.2. Kriteria nilai <i>workability</i> pada beton busa.....	51
4.3. Hasil berat jenis benda uji <i>lightweight foam concrete</i>	52
4.4. Hasil kuat tekan benda uji <i>lightweight foam concrete</i>	55
4.5. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,455-1.....	59
4.6. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,455-2.....	60
4.7. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,455-3.....	61
4.8. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,470-1.....	62
4.9. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,470-2.....	63
4.10. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,470-3.....	64
4.11. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,485-1.....	65
4.12. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,485-2.....	66
4.13. Hasil <i>sorptivity</i> test LC-0,455-3.....	67
4.14. Hasil <i>sorptivity</i> test LC C109-13.....	68
4.15. Akumulasi hasil <i>sorptivity</i> test.....	69

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era revolusi industri 4.0 ini pembangunan infrastruktur dan teknologi terus berkembang pesat. Negara dari berbagai macam benua berlomba menciptakan infrastruktur yang kokoh dan cantik, salah satunya adalah negara Indonesia. Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.504 pulau dengan jumlah penduduk 269 juta jiwa. Untuk membangun suatu negara besar diperlukan sarana infrastruktur yang baik dan mumpuni. Sarana yang dimaksud adalah fasilitas umum seperti sekolah, rumah sakit, jalan tol, stasiun kereta api, pelabuhan dan bandara. Pembangunan infrastruktur dapat meningkatkan perekonomian di daerah tersebut dan mempermudah akses antar wilayah.

Pembangunan infrastruktur tidak terlepas dari material pendukungnya seperti beton, baja, dan kayu. Material pendukung yang paling umum adalah beton yang mana terbuat dari campuran semen, air, agregat kasar dan agregat halus. Beton memiliki keunggulan tersendiri yaitu dapat menahan kuat tekan yang besar serta durabilitas yang baik terhadap api dan perkaratan. Beton segar memiliki mobilitas yang baik untuk membangun sebuah infrastruktur karena mudah diangkut dan memiliki sifat *flowability* sehingga dapat lebih mudah untuk dicetak dalam bentuk apapun. Variasi W/C dapat menentukan kuat tekan suatu beton dan kemampuan *flowability*. Beton dapat diaplikasikan pada bangunan struktur atas maupun struktur bawah. Struktur atas merupakan bangunan penopang beban hidup, beban mati, dan gempa sedangkan struktur bawah merupakan bangunan pondasi yang berfungsi menyalurkan beban dari struktur atas ke struktur bawah dan kemudian ke tanah.

Beton terdiri dari beberapa macam jenis, salah satunya ialah beton ringan atau *lightweight concrete*. Beton ringan mempunyai massa jenis yang lebih kecil dibandingkan beton konvensional dengan tujuan mengurangi beban sendiri sehingga dapat mengurangi beban pada pondasi struktur bawah. Beton ringan pada umumnya memiliki berat jenis berkisar 600-1.600 kg/m³. Beton ringan dapat

digunakan untuk bangunan bertingkat tinggi (*high rise building*) dikarenakan mengurangi anggaran biaya pondasi struktur bawah dan lebih tahan terhadap gempa.

Beton ringan memiliki berbagai alternatif untuk mengurangi berat, salah satunya adalah dengan menggunakan *foam*. *Foam* berfungsi untuk mengurangi volume bahan pada beton sehingga beton menjadi lebih ringan. Pasir yang digunakan sebagai agregat dalam beton konvensional diganti dengan *expanded polystyrene* sehingga dapat mengurangi berat beton. Pada penelitian ini dilakukan pengujian *sorptivity* untuk mengetahui kemampuan beton untuk menyerap air melalui pori-pori. Air yang terserap dapat menyebabkan korosi pada beton bertulang sehingga semakin sedikit air yang terserap maka beton akan semakin baik karena durabilitas beton terhadap air semakin meningkat.. Berdasarkan uraian diatas dilakukan analisis *sorptivity test* terhadap variasi diameter *expanded polystyrene* dan W/C.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas mengenai pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* dan variasi W/C suatu beton maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisis pengujian *sorptivity* pada beton ringan terhadap variasi diameter *expanded polystyrene*?
2. Bagaimana analisis pengujian *sorptivity* pada beton ringan terhadap variasi W/C?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diatas, tujuan penelitian ini mengenai pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* dan variasi W/C suatu beton adalah sebagai berikut:

1. Memahami dan menganalisis pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* terhadap *softifity test*.
2. Memahami dan menganalisis pengaruh variasi W/C suatu campuran beton terhadap *softifity test*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini mengenai pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* dan rasio W/C terhadap *sorptivity test lightweight concrete* adalah sebagai berikut:

1. Pengujian variasi W/C 0,455 ; 0,470 ; 0,485. (berdasarkan ASTM C109-13)
2. Persentase *expanded polystyrene* (EPS) dengan diameter 1, 2, dan 3 mm
3. Rasio *foam agent* dan air sebesar 1:40.
4. Metode pembuatan *foamed concrete* menggunakan *pre-foamed method*.
5. Cetakan silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
6. Pengujian beton segar yang dilakukan adalah *slump flow test* dan *setting time test*.
7. Perawatan benda uji menggunakan *oven*.
8. Pengujian *sorptivity* pada penelitian ini berdasarkan standar ASTM C1585-04

1.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian mengenai pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* dan variasi W/C suatu beton dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Data primer

Data primer pada penelitian ini adalah data yang dihasilkan secara langsung dalam *softifity test* mengenai pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* dan variasi W/C suatu beton yang dilakukan di laboratorium dan hasil konsultasi dengan dosen pembimbing.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung dari objek penelitian dan *literature review* yang terdapat dari internet dan journal. Dalam penelitian ini data sekunder berupa studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir mengenai mengenai analisis pengujian *sorptivity* pada beton ringan terhadap variasi diameter *expanded polystyrene* dan W/C dijelaskan menjadi lima bagian yaitu:

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 menguraikan tentang kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori dari pustaka dan literatur tentang definisi *lightweight concrete*, *foamed concrete*, material penyusun *lightweight foamed concrete*, karakteristik *lightweight foamed concrete*, komposisi campuran, pengujian beton, *softifity test* 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 benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengolahan data yang didapatkan dari pengujian pengaruh variasi ukuran *expanded polystyrene* dan variasi W/C suatu beton

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian serta saran untuk memperbaiki penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

BAB 6

DAFTAR PUSTAKA

- Ameer, A., Nicholas, H., Thom, Dawson, A. 2014. The Use of Additives to Enhance Properties of PreFormed Foamed Concrete. University of Nottingham, United Kingdom.
- ASTM 1437-07. 2009. Standard Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1585-04. 2007. Standard Test Method for Measurement of Rate of Absorption of Water by Hydraulic-Cement Concrete. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1693-09. 2009. Standard Specification for Autoclaved Aerated Concrete. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 330/C330M-09. 2013. Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 331/C331M-10. 2013. Standard Specification for Lightweight Aggregates for Concrete Masonry Units. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 39/C 39M-05. 2009. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 403/403M-08. 2010. Standard Test Method for Time of Setting of Concrete Mixture by Penetration Resistance. Annual Books of ASTM Standards, USA, Association of Standard Testing Materials.
- Dhir, R., and David, M. 2005. Use of Foamed Concrete in Construction. University of Birmingham, United Kingdom.
- Fitriani, T. 2005. Compressive and Tensile Strength of Expanded Polystyrene Beads Concrete. Tadulako University, Palu.
- Ismail, H., Shazli, M., Manaf, N. 2004. Study of Lightweight Concrete Behaviour. Universitas Teknologi Malaysia, Johor.

- Jones, M., Li Zheng, and Kezban Ozlutas. 2016. Stability and Instability of Foamed Concrete. University of Dundee, Dundee, United Kingdom.
- Kado, B., Mohammad, S., Huei, Y., Ngian, P., and Aida, M. 2018. Effect of Curing Method on Properties of Lightweight Foamed Concrete. Faculty of Civil Engineering, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Baru.
- Karthikeyan, B., and R. Selvara. 2015. Mechanical Properties of Foam Concrete. National Institute of Technology, Tiruchirappalli, Tamilnadu.
- Kearsley, E. P., and P.J. Wainwright. 2001. Porosity and Permeability of Foamed Concrete. Elsevier Science, Cement and Concrete Research.
- Kenneth, S. and Harmon, P.E. 2006. Engineering Properties of Structural Lightweight Concrete. Carolina Stalite Company, Salisbury.
- Kunhanandan, N., and Ramamurthy, K. 2008. Models for Strength Prediction of Foam Concrete. Indian Institute of Technology Madras, India.
- Kurweti, S., and Ruchi Chandrakar. 2017. Specification and Quality Control of Light Weight Foam Concrete. Kalinga University, Naya Raipur, Chhattisgarh, India.
- Kuzielova, E., Pach, L., Palou, M. 2016. Effect of Activated Foaming Agent on the Foam Concrete Properties. Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences, Slovak Republic
- Miled, K., Sab, K., Roy, L. 2005. EPS Lightweight Concrete Particle Size Effect Modelling. Division B'etons et Composites Cimentaires, France.
- Mounika, P. and Srinivas, K. 2018. Mechanical Properties of no Fines Concrete for Pathways. Department Of Civil Engineering, CMR Institute Of Technology, Hyderabad.
- Mulla, A. and Shelake, A. 2016. Lightweight Expanded Polystyrene Beads Concrete. Sharad Institute of Technology College of Engineering, Yadrav, Maharashtra, India.
- Mustafa Al Bakri, A.M., Zarina, Y., Norazian, M.N., Kamarudin, H., Ruzaidi, C.M. and Rafiza, A.R. 2013. Study of Concrete using Modified Polystyrene Coarse Aggregate. School Of Environmental Engineering, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia.

- Okonta, F., and Ojuri, O. 2014. The Stabilization of Weathered Dolerite Aggregates with Cement, Lime Fly Ash for Pavement Construction. University of Johannesburg, ,South Africa
- Papworth F., and Grace W. 2012. Designing for Concrete Durability in Marine Environs. Concrete 85 Conference, Brisbane.
- Patel, V. 2009. Sorptivity Testing To Assess Durability of Concrete Against Freeze-Thaw Cycling. The Department of Civil Engineering and Applied Mechanics McGill University Montreal, Canada.
- Pitroda, J., Umrigar, F. 2013. Evaluation of Sorptivity and Water Absorption of Concrete with Partial Replacement of Cement. Civil Engg Department, B.V.M. Engg. College, India.
- Tamut, T., Prabhu, R., Venkataramana, K., Yaragal, S. 2014. Partial Replacement of Coarse Aggregates by Expanded Polystyrene Beads in Concrete. National Institute of Technology, Karnataka, India.
- Thanon, E., and Jihad A. 2016. Proportioning of Lightweight Concrete by the Inclusions of Expanded Polystyrene Beads (EPS) and Foam Agent. Building and Construction Engineering Department, Technical College, Mosul, Iraq.
- Yong, Y., Lee, M., Bang, J., Kwon, S. 2014. Effect of W/C Ratio on Durability and Porosity in Cement Mortar with Constant Cement Amount. Department of Civil and Environmental Engineering, Sungkyunkwan University, Republic of Korea.