

# **TUGAS AKHIR**

## ***ANALISIS SORPTIVITY LIGHTWEIGHT EXPANDED POLYSTYRENE CONCRETE DENGAN PENAMBAHAN POLYPROPYLENE WAVED FIBER***

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



**MUHAMMAD HARRY RAWANDA**

**03011381924089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Harry Rawanda

Nim : 03011381924089

Judul : *Analisis Sorptivity Lightweight Expanded Polystyrene  
Concrete Dengan Penambahan Polypropylene Waved Fiber*

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.



Palembang, Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



**M Harry Rawanda**

**NIM. 03011381924089**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS *SORPTIVITY LIGHTWEIGHT EXPANDED***  
***POLYSTYRENE CONCRETE* DENGAN PENAMBAHAN**  
***POLYPROPYLENE WAVED FIBER***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**M HARRY RAWANDA**

**03011381924089**

**Palembang, Januari 2023**

**Diperiksa dan disetujui oleh,**

**Dosen Pembimbing,**



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

**NIP. 197610312002122001**

**Mengetahui/Menyetujui,**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



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

**NIP. 197610312002122001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis *Sorptivity Lightweight Expanded Polystyrene Concrete* Dengan Penambahan *Polypropylene Waved Fiber*” yang disusun oleh, M Harry Rawanda, 03011381924089 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal .. Januari 2023.

Palembang, Januari 2023

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

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

(  )

Anggota:

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

(  )

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

  
  
Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansvah, M.T.  
NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
  
Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.  
NIP. 1976103120022122001

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Harry Rawanda

NIM : 03011381924089

Judul : Analisis *Sorptivity Lightweight Expanded Polystyrene Concrete* Dengan Penambahan *Polypropylene Waved Fiber*

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

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

**Inderalaya, Januari 2023**



**M Harry Rawanda**

**03011381924089**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : M Harry Rawanda  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
E-mail : harryrawanda66@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

<b>Nama Sekolah</b>	<b>Fakultas</b>	<b>Jurusan</b>	<b>Masa</b>
SDIT AL-AZHAR JAMBI	-	-	2007-2013
SMPN 1 JAMBI	-	-	2013-2016
SMAN 4 JAMBI	-	IPA	2016-2019
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(M Harry Rawanda)

## RINGKASAN

### ANALISIS *SORPTIVITY LIGHTWEIGHT EXPANDED POLYSTYRENE CONCRETE* DENGAN PENAMBAHAN *POLYPROPYLENE WAVED FIBER*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 4 Januari 2023

M Harry Rawanda; Dibimbing oleh Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

XIX + 51 Halaman, 47 gambar, 13 tabel

*Lightweight Concrete* merupakan salah satu bahan struktural yang memiliki berat jenis maksimal sebesar  $1900 \text{ kg/m}^3$  jauh lebih ringan dibandingkan dengan beton konvensional. Pada penelitian ini, pembuatan *lightweight concrete* dibuat dengan menambahkan *foaming agent*, *expanded polystyrene* dan *polypropylene waved fiber*. Dengan penambahan *foaming agent* kedalam campuran beton terbukti dapat mampu mengurangi berat jenis pada beton tersebut. *Expanded polystyrene* berperan sebagai pengganti agregat, dengan adanya *expanded polystyrene* ini daya serap air menjadi sangat kecil. Komposisi *lightweight concrete* ini terdiri dari semen jenis *Ordinary Portland Cement* (OPC), *expanded polystyrene*, air, *foam agent*, dan *polypropylene waved fiber*. Pada penelitian ini variasi yang digunakan yaitu rasio semen dan *expanded polystyrene* sebesar 1:2,75, 1:2,50 dan 1:2,25. Penelitian ini terfokuskan pada pengujian *sorptivity* dengan penambahan *polypropylene waved fiber* yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kenaikan massa penyerapan air kedalam *lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan serat *polypropylene waved fiber*.

Kata kunci: *Lightweight expanded polystyrene concrete*, *polypropylene waved fiber* dan *sorptivity*.

## SUMMARY

ANALISIS *SORPTIVITY LIGHTWEIGHT EXPANDED POLYSTYRENE CONCRETE* DENGAN PENAMBAHAN *POLYPROPYLENE WAVED FIBER*.

Scientific papers in the form of Final Projects, January 4, 2023

M Harry Rawanda; Guided by Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

XVIII + 51 pages, 47 images, 13 tables, 2 attachment

*Lightweight Concrete is a structural material that has a maximum specific gravity of 1900 kg/m<sup>3</sup>, much lighter than conventional concrete. In this study, lightweight concrete was made by adding foaming agents, expanded polystyrene and polypropylene waved fiber. By adding a foaming agent to the concrete mix it is proven to be able to reduce the specific gravity of the concrete. Expanded polystyrene acts as a substitute for aggregate, with the presence of expanded polystyrene the absorption of water becomes very small. The composition of this lightweight concrete consists of Ordinary Portland Cement (OPC) cement, expanded polystyrene, water, foam agent, and polypropylene waved fiber. In this study the variations used were cement and expanded polystyrene ratios of 1:2.75, 1:2.50 and 1:2.25. This research focuses on sorptivity testing with the addition of polypropylene waved fiber which aims to determine the level of increase in the mass of water absorption into lightweight expanded polystyrene concrete with the addition of polypropylene waved fiber.*

**Keywords:** *Lightweight expanded polystyrene concrete, polypropylene waved fiber and sorptivity.*



# ANALISIS SORPTIVITY LIGHTWEIGHT EXPANDED POLYSTYRENE CONCRETE DENGAN PENAMBAHAN POLYPROPYLENE WAVED FIBER

---

M Harry Rawanda<sup>1</sup>, Saloma<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, FT UNSRI, Jl. Raya Prabumulih – KM 32  
Indralaya Ogan Ilir, Sumsel

## Abstrak

*Lightweight Concrete* merupakan salah satu bahan struktural yang memiliki berat jenis maksimal sebesar  $1900 \text{ kg/m}^3$  jauh lebih ringan dibandingkan dengan beton konvensional. Pada penelitian ini, pembuatan *lightweight concrete* dibuat dengan menambahkan *foaming agent*, *expanded polystyrene* dan *polypropylene waved fiber*. Dengan penambahan *foaming agent* kedalam campuran beton terbukti dapat mampu mengurangi berat jenis pada beton tersebut. *Expanded polystyrene* berperan sebagai pengganti agregat, dengan adanya *expanded polystyrene* ini daya serap air menjadi sangat kecil. Komposisi *lightweight concrete* ini terdiri dari semen jenis *Ordinary Portland Cement* (OPC), *expanded polystyrene*, air, *foam agent*, dan *polypropylene waved fiber*. Pada penelitian ini variasi yang digunakan yaitu rasio semen dan *expanded polystyrene* sebesar 1:2,75, 1:2,50 dan 1:2,25. Penelitian ini terfokuskan pada pengujian *sorptivity* dengan penambahan *polypropylene waved fiber* yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kenaikan massa penyerapan air kedalam *lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan serat *polypropylene waved fiber*.

**Keywords** : *Lightweight expanded polystyrene concrete*, *polypropylene waved fiber* dan *sorptivity*.

Palembang, Januari 2023  
Diperiksa dan disetujui oleh,  
Dosen Pembimbing,



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



## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dalam proses pembuatan Laporan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., IPU., ASEAN.Eng., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I serta selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya yang selalu memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Orang Tua dan saudara yang selalu memberikan dukungan, semangat, kasih sayang, doa'a, motivasi dan nasihat selama masa perkuliahan hingga penulisan proposal tugas akhir.
5. Teman – teman tim penelitian yang telah menemani proses penelitian ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan proposal tugas akhir ini, kakak tingkat, sahabat dan teman – teman sipil Angkatan 2019.

Dalam menyusun laporan ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan karena keterbatasan penulis. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis dan bagi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Januari 2023

M Harry Rawanda

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
PERNYATAAN INTEGRITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data .....	4
1.6. Rencana Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Beton Ringan ( <i>Lightweight Concrete</i> ).....	6
2.1.1. <i>Foam Concrete</i> .....	7
2.1.2. <i>Lightweight Aggregate Concrete</i> .....	8
2.1.3. <i>Non-Fines Concrete</i> .....	9
2.2. Serat.....	9
2.2.1. Serat ( <i>Polypropylene</i> ).....	10
2.2.2. Serat Baja.....	10
2.2.3. Serat Alami .....	11

2.3. Material Penyusun <i>Lightweight Concrete</i> dengan campuran <i>Expanded Polystyrene</i> .....	11
2.3.1. <i>Foam Agent</i> .....	12
2.3.2. <i>Expanded polystyrene</i> .....	13
2.3.3. Semen .....	14
2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Karakteristik <i>Lightweight Concrete</i> Dengan Campuran <i>Expanded Polystyrene</i> .....	15
2.4.1. Faktor Rasio Air dan Semen .....	15
2.4.2. Rasio <i>Foam Agent</i> dan Air .....	16
2.4.3. Persentase Komposisi EPS.....	16
2.4.4. <i>Curing</i> .....	17
2.5. <i>Sorptivity Test</i> .....	18
2.6. Pengujian Beton Segar.....	19
2.6.1. Pengujian <i>Slump Flow</i> .....	19
2.6.2. Pengujian <i>Setting Time</i> .....	20
2.7. Pengujian Beton Keras .....	21
2.7.1. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	21
2.7.2. Pengujian Berat Jenis Beton .....	23
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	24
3.1. Studi Literatur .....	24
3.2. Alur Penelitian .....	24
3.3. Bahan Material Beton Ringan .....	26
3.4. Peralatan .....	28
3.5. Tahapan Pengujian .....	32
3.5.1. Tahap 1 .....	32
3.5.2. Tahap 2 .....	32
3.5.3. Tahap 3 .....	33
3.5.4. Tahap 4 .....	36
3.5.5. Tahap 5 .....	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	41
4.1. Pengujian Beton Segar.....	41
4.1.1. <i>Slump Flow</i> .....	41

4.1.2. <i>Setting Time</i> .....	43
4.2. Sifat Fisik dan Mekanik.....	44
4.2.1. Sifat Fisik <i>Lightweight Expanded Polystyrene</i> .....	45
4.2.2. Sifat Mekanik <i>Lightweight Expanded Polystyrene</i> .....	46
4.2.3. <i>Sorptivity Test</i> .....	47
BAB 5 PENUTUP.....	51
5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	52
DAFTAR LAMPIRAN.....	55

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Hubungan antara kuat tekan dan densitas (MD, Jalal, dkk., 2017)....	7
Gambar 2.2. <i>Polypropylene fiber</i> .....	10
Gambar 2.3. Steel fiber (Shahiron, dkk., 2015) .....	11
Gambar 2.4. Grafik hubungan antara campuran beton foam agent dengan kuat tekan .....	13
Gambar 2.5. Tiga elemen penting expanded polystyrene (Nor, dkk., 2018) .....	13
Gambar 2.6. Perbandingan antara EPS lightweight concrete dan vermiculite lightweight concrete (Nor, dkk., 2018) .....	14
Gambar 2.7. Hasil pengujian kuat tekan foam concrete dengan variasi w/c (Liu,Z.W., dkk., 2016) .....	15
Gambar 2.8. Hasil pengujian kuat tekan umur 28 hari (Ismail, 2004).....	16
Gambar 2.9. Pengaruh EPS terhadap berat jenis beton ringan (Dawood dan Hamad, 2016).....	17
Gambar 2.10. Pengaruh EPS terhadap kuat tekan beton (Dawood dan Hammad, 2016) .....	17
Gambar 2.11. Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari (kado, 2018)	18
Gambar 2. 12. Kurva Penyerapan Kapiler (Elrahman, Chung, Pawel, 2019).....	19
Gambar 2.13. Pengukuran <i>Slump Flow</i> (N Majain, dkk.,2018).....	20
Gambar 2. 14. Kuat tekan beton pada berbagai umur (Bengin M A Herki, 2020)	22
Gambar 2.15. Hubungan antara berat jenis dan kuat tekan foam concrete yang mengeras (Marta, dkk.,2020) .....	22
Gambar 3.1. Diagram tahapan metodologi penelitian .....	25
Gambar 3.2. Polypropylene waved fiber.....	26
Gambar 3.3. Semen .....	27
Gambar 3.4. Air.....	27
Gambar 3.5. Foam agent .....	28
Gambar 3.6. Neraca.....	28
Gambar 3.7. Mixer .....	29
Gambar 3.8. Foam Generator (Kevin, 2020) .....	29
Gambar 3.9. Flow table.....	30

Gambar 3.10. <i>Vicat apparatus</i> .....	30
Gambar 3.11. Cetakan.....	31
Gambar 3.12. Oven .....	31
Gambar 3.13. Universal Testing Machine .....	32
Gambar 3. 14. Pembuatan pasta.....	36
Gambar 3. 15. Pencampuran expanded polystyrene .....	37
Gambar 3. 16. Pencampuran foam.....	37
Gambar 3. 17. Pengujian slump flow.....	38
Gambar 3. 18. Pengujian setting time .....	38
Gambar 3. 19. Proses curing dengan oven.....	39
Gambar 3. 20. Permukaan dasar benda uji.....	39
Gambar 3. 21. Pengaplikasian epoxy adhesive pada benda uji.....	40
Gambar 4. 1. Slump flow LWC-1 .....	41
Gambar 4.2. Slump flow LWC-2.....	42
Gambar 4.3. <i>Slump flow</i> LWC-3.....	42
Gambar 4.4. Pengujian setting time .....	43
Gambar 4.5. Setting time lightweight expanded polystyrene .....	44
Gambar 4.6. Berat jenis lightweight expanded polystyrene concrete pada hari ke-7 dan hari ke-28.....	45
Gambar 4.7. Rata-rata kuat tekan lightweight expanded polystyrene concrete pada hari ke-7 dan hari ke-28 .....	46
Gambar 4.8. Sorptivity LWC-1, 1:2,25.....	47
Gambar 4.9. <i>Sorptivity</i> LWC-2, 1:2,50 .....	48
Gambar 4.10. <i>Sorptivity</i> LWC-3, 1:2,75 .....	49
Gambar 4. 11. Akumulasi sorptivity test .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1. Komposisi Campuran Beton Busa (Foam Concrete) (MD, Jalal, dkk., 2017) .....	8
Tabel 2. 2. Struktur Lightweight Aggregate Concrete (Satish, Leif., 2020).....	9
Tabel 2. 3. <i>Mix design</i> beton ringan dengan variasi rasio <i>foam agent</i> dan air (Ismail,2004).....	16
Tabel 3. 1. Komposisi campuran mortar untuk 1 m <sup>3</sup> (ASTM C109-13).....	33
Tabel 3. 2. Rencana job mix formula lightweight concrete dengan polypropylene waved fiber.....	34
Tabel 3. 3. Rencana komposisi campuran.....	36
Tabel 4.1. Slump flow pada lightweight expanded polystyrene .....	43
Tabel 4.2. Berat jenis rata-rata lightweight expanded polystyrene concrete pada hari ke-7 dan hari ke-28 .....	45
Tabel 4.3. Rata-rata kuat tekan <i>lightweight expanded polystyrene concrete</i> pada hari ke-7 dan hari ke-28 .....	46
Tabel 4.4. Sorptivity LWC-1, 1:2,25 .....	47
Tabel 4.5. Sorptivity LWC-2, 1:2,50 .....	48
Tabel 4.6. Sorptivity LWC-3, 1:2,75 .....	49
Tabel 4.7. Akumulasi hasil sorptivity test.....	50



## DAFTAR NOTASI

$\rho$	= berat jenis beton ( $\text{kg/m}^3$ )
$f'c$	= Kuat tekan beton (MPa)
$\Delta W$	= Perubahan berat
S	= <i>Sorptivity</i>
I	= Hasil penyerapan
s	= Waktu
LWC-1	= Rasio semen dan eps 1:2,25
LWC-2	= Rasio semen dan eps 1:2,50
LWC-3	= Rasio semen dan eps 1:2,75

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Spesifikasi dan karakteristik *polypropylene fiber*.....
2. Spesifikasi *polypropylene waved fiber* .....

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia seperti yang dikenal sebagai negara yang beriklim tropis, terdapat dua musim di Indonesia yaitu musim kemarau dan musim hujan. Iklim sangat berpengaruh pada konstruksi bangunan di Indonesia, dikarenakan di beberapa tempat di Indonesia memiliki kelembapan yang tinggi. Ini berarti daya tahan struktur sangat dipengaruhi oleh iklim. Bangunan yang baik adalah bangunan yang tahan terhadap segala jenis cuaca.

Iklim sangat berpengaruh terhadap struktur bangunan, salah satunya yaitu beton. Salah satu jenis produk beton yang banyak dimanfaatkan yaitu beton ringan, beton ringan tersebut memiliki bobot yang jauh lebih ringan dibandingkan jenis beton pada umumnya. Beton ringan (*Lightweight Concrete*) adalah salah satu alternatif bahan konstruksi yang ampuh untuk daerah yang beriklim tropis. Beton ringan memiliki berat jenis kurang dari  $1.900 \text{ kg/m}^3$ , beton ringan adalah beton yang mengandung agregat ringan dan memiliki berat jenis seimbang. Terdapat beberapa macam jenis beton ringan, diantaranya beton ringan ter-aerasi (*foam concrete*) yang terbuat dari bahan campuran air, semen, foam dan agregat halus. Beton tanpa penggunaan agregat halus (*No-Fines Concrete*), beton ini hanya menggunakan agregat kasar. Beton agregat ringan (*lightweight Aggregate Concrete*) menggunakan agregat ringan atau dengan kepadatan rendah seperti batu apung, tanah liat, serpih dan lain-lain.

Penggunaan beton ringan tersebut memiliki beberapa kelebihan yaitu ketahanan dan kekuatan bangunan meningkat karena perawatan internal pada beton ringan, beton ringan lebih tahan terhadap penyusutan dan keretakan karena retensi kelembapan yang tinggi, dan juga dapat mengurangi berat pada struktur elemen bangunan. Beton ringan tersebut juga memiliki kekurangan yaitu nilai kuat tekannya yang lemah, proses perawatannya, jika proses perawatannya salah bisa memberikan risiko terhadap beton ringan tersebut, selain itu harga beton ringan lebih mahal daripada beton konvensional.

Dengan berkembangnya zaman, plastik digunakan menjadi bahan atau serat tambahan untuk pembuatan beton ringan (*lightweight concrete*). Salah satu bagian dari beton ringan yaitu beton busa (*foam concrete*), *foam concrete* dalam penelitian ini dibuat dengan campuran air, semen, pasir, *foam* dan penambahan serat *polypropylene*. Berat jenis beton dapat diturunkan dengan beberapa cara, antara lain dengan memanfaatkan agregat ringan, membiarkan rongga pada beton, dan menghindari penggunaan pasir. *Expanded polystyrene* yang diperluas telah ditambahkan atau diintegrasikan ke dalam beton dalam beberapa penelitian. Beberapa penelitian dengan menggunakan berbagai rasio *expanded polystyrene* yang diperluas dan berbagai jenis W/C telah menemukan korelasi antara kekuatan beton ringan dan porositas. Busa akan membuat pori-pori pada beton saat ditambahkan ke dalam campuran, membuat beton lebih ringan karena lebih sedikit bahan yang digunakan. Penelitian ini melibatkan pengisian pori-pori beton ringan dengan serat *polypropylene*, yang meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik serta menurunkan daya serap air. Hal itu dilakukan untuk mengatasi kelemahan beton ringan dalam hal kekuatan tarik dan membuatnya lebih padat.

Serat *polypropylene* merupakan bahan dasar umum yang digunakan dalam memproduksi bahan-bahan yang terbuat dari plastik dan dalam penelitian ini digunakan sebagai bahan tambahan atau serat tambahan dalam pembuatan beton ringan. Menurut (ACI Committee 544, 1982) penggunaan serat *polypropylene* telah terbukti dapat meningkatkan dan memperbaiki mutu struktur beton. Kualitas ini termasuk keuletan, yang mengacu pada kapasitas material untuk menyerap energi, ketahanan beban kejut, ketahanan aus, dan ketahanan penyusutan.

Adapun beberapa macam jenis serat *polypropylene*, yaitu *polypropylene waved fiber*, *polypropylene mono fiber*, *polypropylene mesh fiber* dengan panjang 6-20 mm. Dalam penelitian bertujuan untuk menganalisa *sorptivity lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan serat *polypropylene waved fiber*.

## 1.2. Perumusan Masalah

Menurut latar belakang yang telah disajikan diatas mengenai analisis *sorptivity lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan serat *polypropylene waved fiber*, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu Bagaimana analisis pengujian *sorptivity lightweight expanded concrete* dengan penambahan variasi panjang serat *polypropylene waved fiber* dalam campuran beton terhadap kuat tekan berat jenis, *slump flow test* dan *setting time test*?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Dengan adanya rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini mengenai analisis *sorptivity lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan *polypropylene waved fiber* adalah menganalisis pengujian *sorptivity lightweight expanded concrete* dengan penambahan *polypropylene waved fiber* dalam campuran beton terhadap *sorptivity test*.

## 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang terdapat pada penelitian mengenai analisis *sorptivity lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan serat *polypropylene waved fiber* adalah sebagai berikut:

1. EPS (*Expanded Polystyrene*) dengan diameter yang digunakan yaitu 3 mm.
2. Perbandingan antara *Foam Agent* dan air.
3. Jenis semen yang digunakan yaitu semen OPC.
4. *Pre-foamed method* adalah metode yang digunakan dalam pembuatan *foam concrete*.
5. Cetakan beton yang akan digunakan berbentuk silinder dengan diameter 10 mm dan tinggi 20 cm.
6. Pengujian untuk beton segar yang akan dilakukan yaitu *setting time test* dan *slump flow test*.
7. Metode *curing* yang digunakan yaitu dengan cara memasukkan benda uji kedalam oven.
8. Benda uji yang digunakan sebanyak 9 benda uji.

9. Jenis *polypropylene* yang digunakan yaitu *polypropylene waved fiber*.
10. Pengujian dari kuat tekan dan berat jenis dilakukan ketika umur beton 7 dan 28 hari.
11. Penelitian ini mengacu pada ASTM (*American Standart Testing and Material*)
12. Pengujian *sorptivity* pada penelitian ini berdasarkan standar ASTM C1585-13 (*American Standart Testing and Material*).

Tujuan dari penelitian tersebut yaitu dapat memahami dan menganalisis pengaruh *polypropylene waved fiber* dalam campuran beton terhadap pengujian *sorptivity*.

### **1.5. Metode Pengumpulan Data**

Adapun metode yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian mengenai analisis *sorptivity lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan *polypropylene waved fiber* terdapat dua cara, yaitu :

1. Data primer

Data primer pada penelitian ini adalah data yang dihasilkan dari uji kuat tekan, *sorptivity test*, *slump flow setting time*, berat jenis, *lightweight concrete* dilaboratorium dan hasil bimbingan dengan dosen pembimbing.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang dihasilkan secara tidak langsung dari benda uji penelitian dan studi literatur yang terdapat dari jurnal. Literatur digunakan sebagai data sekunder dalam penelitian ini sebagai sumber yang relevan dengan masalah tersebut.

### **1.6. Rencana Sistematika Penulisan**

Terdapat rencana sistematika penulisan pada penelitian ini mengenai analisis *sorptivity lightweight expanded polystyrene concrete* dengan penambahan *polypropylene waved fiber* adalah sebagai berikut :

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini mencakup tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan pada penelitian.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka ini berisikan tentang penelitian terdahulu yang menjelaskan teori dari pustaka dan literatur mengenai *lightweight concrete*, serat, *expanded polystyrene*, pengujian *lightweight concrete* yang beracu pada penelitian terdahulu.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian menjelaskan mengenai material dan benda uji yang digunakan, pelaksanaan pada penelitian ini meliputi pembuatan benda uji dan pengujian.

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Terdapat pemaparan hasil pengolahan data pada bab tersebut. Data yang didapatkan dari pengujian dilaboratorium mengenai *lightweight concrete* dengan serat *polypropylene waved fiber* dengan penambahan *expanded polystyrene*.

## **BAB 5 PENUTUP**

Pada bagian penutup terdapat kesimpulan tentang penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C39/C39M – 18, *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, ASTM International, West Conshohoken, PA, 2018.
- Ahmed, Jhatial., Goh, Wan., Mohamad, Noridah., Wai, Lee. (2018). *The Mechanical properties of Foamed Concrete with Polypropylene Fibres*. Faculty of Civil and Environmental Engineering, University Tun Hussein Omn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, Malaysia
- Asya, Akhir. (2020). Pengaruh Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Semen dan Variasi Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambahan Terhadap *Slump Flow* dan Kuat Tekan Beton *Self Compacting Concrete* dengan Fase yang Berbeda.
- Bicer, A. (2020). *Effect of production temperature on thermal and mechanical properties of polystyrene–fly ash composites*. *Advanced Composites Letters*, 29, 1–8.
- Merki, M A Merki. (2020) *Lightweight Concrete Using Local Natural Lightweight Aggregate*. Faculty of Engginering Soran University, Erbil, Kurdistan, Iraq.
- Chandra, Satish, Leif. (2020) *Lightweight Aggregate Concrete*, Chalmers University of Technology Goteborg, Sweden.
- Dawood, Ethar Thanon., Hamad, Ali (2016). *Propotioning of Lightweight Concrete by the Inclusions of Expanded Polystyrene Beads (EPS) and Foam Agent*. *Tikrit Journal of Engineering Sciences*, Vol.23.
- Elrahman, Mohamed Abd., Chung, Sang-Yeoup., Sikora, Pawel., Rucinska, Teresa., Stephan, Dietmar. (2019) *Influence of Nanosilica on Mechanical Properties, Sorptivity, and Microstructure of Lightweight Concrete*. *Building materials and construction chemistry*, technische Universitat Berlin, Germany.
- Gowiska., Balamurugan, R., Kamalambigai, R. (2017). *Experimental Study on Curing Methods of Concrete*. *International Journal of Engineering Development and Research*, Vol.5.



- Hafizha, Nor., Aisyah, Siti., Khairi, Muhammad. (2018). *Application of expanded polystyrene (EPS) in buildings and constructions: A review*. Application of expanded polystyrene (EPS) in buildings and constructions: A review.
- Ismail, Kamsiah., Fathi, Mohamad Shazli., Manaf, Norpadzlihatun. (2004). *Study of Lightweight Concrete Behaviour*. Research Report, Malaysia.
- Kado, Bishir., Mohammad, Shahrin., Lee, Yeong Huei., Shek, Poi Ngian. (2018). *Effect of Curing Method on Properties of Lightweight Foamed Concrete*. Internasional Journal of Civil Engineering Research, Vol.7.
- Liu, Zhongwei., Zhao, Kang., Hu, Chu., Tang, Yufei. (2016). *Effect of Water-Cement Rasio on Pore Structure and Strength of Foam Concrete*. Hindawi Publishing Corporation. Volume 2016.
- Majain, N., Rahman, A., Mohamed, R., Adnan, A. (2018). *Effect of Steel Fibers on Self-Compacting Concrete Slump Flow and Compressive Strength*. Department of Structures and Materials, School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Teknologi Malaysia, 81310, Johor Bahru, Malaysia.
- Marbawi. (2015). Pemanfaatan Serat dari Resam Sebagai Bahan Tambah Dalam Pembuatan Beton. [Media.neliti.com/media/publication/586](http://Media.neliti.com/media/publication/586)
- Marta, Kadela. (2020). *Characteristik of Lightweight Concrete Based on a Synthetic Polymer Foaming Agent*. Building Research Institute (ITB), ul. Filtrowa 1, 00-611 Warsaw, Poland.
- MD Jalal\*, Aftab, Tanveer., K, Jagdeesh., Furqan, Ahmed. (2017) *Foam Concrete*, Department of Civil Engineering, Jayaprakash Narayan College of Engineering, Mahabubnagar-509001, Telangana, India.
- Racana, Reka. (2019). Efek Tipe Superplasticizer terhadap Beton Segar dan Beton Keras pada Beton Geopolimer Berbasis *Fly Ash*.
- Van, Lam Tang., Kim, Dien Vu., Xuan, Hung Ngo., Tho, Vu Dinh., Bulgakov, B., Alexandrova, O. (2019). *Modelling of the Effect of the Water-Cement Rasio on Properties Foam Concrete*. Journal of Physics:Conf. Series, 1742-6596.

Xu, yi., Jiang, Linhua., Xu, Jinxia., Chu, Hongqiang., Li, Yang. (2015). *Prediction Strength and Elastic Modulus of Expanded Polystyrene Lightweight Concrete*. Instituion of Civil Engineers, 67, 954-962.