

LAPORAN SKRIPSI
ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN
VARIASI W/C



FIONA AMALIA
03011381419184

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

LAPORAN SKRIPSI
ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN
VARIASI W/C

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



FIONA AMALIA
03011381419184

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE*
DENGAN VARIASI A/C**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

FIONA AMALIA
03011381419079

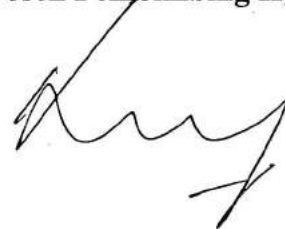
Palembang, Maret 2018

Dosen Pembimbing I,



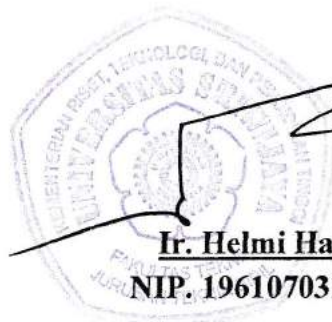
Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

**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 "Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi w/c" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Maret 2018.

Palembang, Maret 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

() 22/3/18

4. **Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.**
NIP. 195604241990031001

()

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,


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



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fiona Amalia

NIM : 03011381419184

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi 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 2018

Yang membuat pernyataan,



Fiona Amalia

NIM. 03011381419184

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fiona Amalia

NIM : 03011381419184

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi 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 2018

Yang membuat pernyataan,



Fiona Amalia
NIM. 03011381419184

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Fiona Amalia
Tempat Lahir : Padang
Tanggal Lahir : 23 Juli 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Srijaya Negara No. 903 C, Bukit Lama, Iir Barat I,
Kota Palembang, Sumatera Selatan, 30128
Alamat Tetap : Jalan Blora, Gg. Bahagia, No.10, Segalamider, Tanjung
Karang Barat, Bandar Lampung, Lampung
Nama Orang Tua : Alm. Arsi Alnas
Dwi Alfina
Alamat Orang Tua : Jalan Blora, Gg. Bahagia, No.10, Segalamider, Tanjung
Karang Barat, Bandar Lampung, Lampung
No. HP : 089682167599
E-mail : fionamalia23@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
TK Indocement				
SDN 2 Tarjun	-	-	-	2002-2008
SMP Indocement				2008-2009
SMPN 1 Bandar Lampung	-	-	-	2009-2011
SMAN 2 Bandar Lampung	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Fiona Amalia

RINGKASAN

ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI W/C

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 16 Maret 2018

Fiona Amalia; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T, M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S

xx + 77 halaman, 50 gambar, 32 tabel, 8 lampiran

Pervious concrete merupakan salah satu inovasi beton yang memiliki rongga yang saling terhubung didalamnya, sehingga air dapat mengalir melewati rongga yang terdapat dalam struktur pada beton. *Pervious concrete* terbentuk dari material seperti semen Portland, agregat kasar, agregat halus dengan jumlah sedikit atau tidak sama sekali, air dan admixture jika diperlukan. Tujuan dari penilitain ini untuk menganalisis pengaruh dan hubungan w/c terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas. Pada penelitian ini digunakan tujuh variasi w/c yaitu 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, dan 0,32 dengan a/c = 2,5, semen sebanyak 415 kg/m³, substitusi agregat halus sebesar 7% dari total berat agregat dan substitusi *silica fume* sebesar 10% dari total berat *cementitious material*. Pengujian slump, porositas dan kuat tekan dilakukan berdasarkan ASTM. Pengujian permeabilitas dilakukan berdasarkan metode *falling head*. Hasil pengujian kuat tekan maksimum adalah 12,32 N/mm² dengan w/c = 0,25. Hasil pengujian porositas adalah kisaran 11,14% hingga 23,28%, dan permeabilitas adalah sebesar 0,22 cm/s hingga 0,66 cm/s

Kata kunci: *Pervious concrete*, rasio air semen, agregat halus, *silica fume*.

SUMMARY

COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY, AND POROSITY ANALYSIS OF PERVIOUS CONCRETE BY VARIATION OF W/C

Scientific paper in the form of Skripsi, 16 Maret 2017

Fiona Amalia; Supervised by Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, MS.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xx + 77 page, 50 picture, 32 table

Pervious concrete is one of concrete innovation which have voids that interconnected with each other, so the water can flow freely through the voids that contained in structures of concrete. The pervious concrete is produced by using materials such as Portland cement, coarse aggregate, little to no fine aggregate, water and admixture if necessary. This study investigated the effect and relationship of water-cement-ratio (w/c) on the compressive strength, permeability, and porosity of pervious concrete. The variation of w/c that used in this research were 0.27, 0.28, 0.29, 0.30, 0.31, and 0.32. Mixes were prepared with constant aggregate-ratio-cement (a/c) of 2.5, cement content of 415 kg/m³, 7% substitution of fine aggregate by weight of total aggregate and 10% substitution of silica fume by weight of cementitious materials. The test method for aggregate, slump test, porosity and compressive strength is according to the ASTM standard. For permeability test based on falling head method. The research showed compressive strength increase with increase in w/c from about 0,26 to 0,32, where porosity and permeability decrease. The maximum of compressive strength value was 12,32 N/mm² with w/c = 0,32. The value of porosity for all samples showed range from 11,14% to 23,28% and permeability coefficient of about 0,22 cm/s to 0,66 cm/s.

Keywords: Pervious concrete, water cement ratio, fine aggregate, silica fume.

ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI W/C

Fiona Amalia^{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: fionamalia23@gmail.com

Abstrak

Pervious concrete merupakan salah satu inovasi beton yang memiliki rongga yang saling terhubung didalamnya, sehingga air dapat mengalir melewati rongga yang terdapat dalam struktur pada beton. *Pervious concrete* terbentuk dari material seperti semen Portland, agregat kasar, agregat halus dengan jumlah sedikit atau tidak sama sekali, air dan admixture jika diperlukan. Tujuan dari penenilitain ini untuk menganalisi pengaruh dan hubungan w/c terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas. Pada penelitian ini digunakan tujuh variasi w/c yaitu 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, dan 0,32 dengan a/c = 2,5, semen sebanyak 415 kg/m³, substitusi agregat halus sebesar 7% dari total berat agregat dan substitusi *silica fume* sebesar 10% dari total berat *cementitious material*. Pengujian slump, porositas dan kuat tekan dilakukan berdasarkan ASTM. Pengujian permeabilitas dilakukan berdasarkan metode *falling head*. Hasil pengujian kuat tekan maksimum adalah 12,32 N/mm² dengan w/c = 0,25. Hasil pengujian porositas adalah kisaran 11,14% hingga 23,28%, dan permeabilitas adalah sebesar 0,22 cm/s hingga 0,66 cm/s

Kata kunci: *pervious concrete*, faktor air semen, agregat halus, *silica fume*.

COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY, AND POROSITY ANALYSIS OF *PERVIOUS CONCRETE* BY VARIATION OF W/C

Fiona Amalia^{1*}, Saloma², Hanafiah³

¹Student of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

²Lecturer of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

³Lecturer of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

* Author correspondence: fionamalia23@gmail.com

Abstract

Pervious concrete is one of concrete innovation which have voids that interconnected with each other, so the water can flow freely through the voids that contained in structures of concrete. The pervious concrete is produced by using materials such as Portland cement, coarse aggregate, little to no fine aggregate, water and admixture if necessary. This study investigated the effect and relationship of water-cement-ratio (w/c) on the compressive strength, permeability, and porosity of pervious concrete. The variation of w/c that used in this research were 0.27, 0.28, 0.29, 0.30, 0.31, and 0.32. Mixes were prepared with constant aggregate-ratio-cement (a/c) of 2.5, cement content of 415 kg/m³, 7% substitution of fine aggregate by weight of total aggregate and 10% substitution of silica fume by weight of cementitious materials. The test method for aggregate, slump test, porosity and compressive strength is according to the ASTM standard. For permeability test based on falling head method. The research showed compressive strength increase with increase in w/c from about 0,26 to 0,32, where porosity and permeability decrease. The maximum of compressive strength value was 12,32 N/mm² with w/c = 0,32. The value of porosity for all sampels showed range from 11,14% to 23,28% and permeabilty coefficient of about 0,22 cm/s to 0,66 cm/s.

Keywords: Pervious concrete, water cement ratio, fine aggregate, silica fume.

KATA PENGANTAR

Puji syukur sampaikan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan hasil yang baik, merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah turut membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku dosen pembimbing penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
5. Alm. Ayah, Ibu dan saudara penulis untuk semangat, doa, dan nasihat yang telah diberikan.
6. PT. Semen Baturaja untuk izin penggunaan laboratorium sebagai tempat penelitian.

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

Palembang, Maret 2018

Fiona Amalia

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Halaman Persetujuan Publikasi.....	vi
Riwayat Hidup	vii
Ringkasan.....	viii
Summary	ix
Abstrak	x
Abstract	xi
Kata Pengantar	xii
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel	xvii
Daftar Lampiran	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Pervious Concrete</i>	5
2.2. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i>	5

2.2.1. Semen <i>Portland</i>	6
2.2.2. Air.....	6
2.2.3. Agregat Halus.....	7
2.2.4. Agregat Kasar.....	8
2.2.5. Bahan Tambahan.....	8
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Pervious Concrete</i>	10
2.3.1. Faktor Air Semen.....	11
2.3.2. Faktor Agregat Semen.....	14
2.3.3. Ukuran Agregat Kasar.....	16
2.3.4. Persentase Agregat Halus.....	18
2.3.5. <i>Cementitious Material</i>	20
2.3.6. Pemasakan.....	23
2.4. Komposisi <i>Pervious Concrete</i>	25
2.4.1. Standar ACI.....	25
2.4.2. Standar NRMCA.....	26
2.5. <i>Curing</i>	26
2.6. Pengujian <i>Pervious Concrete</i>	28
2.6.1. <i>Slump test</i>	28
2.6.2. Porositas.....	29
2.6.3. Permeabilitas.....	30
2.6.4. Kuat Tekan.....	32
2.6.5. Analisa Regresi.....	32
BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1. Studi Literatur.....	34
3.2. Alur Penelitian.....	34
3.3. Material Penyusun <i>Pervious concrete</i>	36
3.4. Peralatan.....	39
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium.....	43
3.5.1. Tahap I.....	43
3.5.2. Tahap II.....	44
3.5.3. Tahap III.....	44

3.5.4. Tahap IV.....	45
3.5.5. Tahap V.....	47
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	51
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis	52
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan	53
4.4. Hasil Pengujian Permeabilitas	55
4.5. Hasil Pengujian Porositas	58
4.6. Hubungan Kuat Tekan dan Berat Jenis	60
4.7. Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas	62
4.8. Hubungan Kuat Tekan dan Porositas	63
4.9. Hubungan Permeabilitas dan Porositas.....	65
4.10. Hubungan Berat Jenis dan Permeabilitas	66
4.11. Hubungan Berat Jenis dan Porositas	67
4.12. Rekapitulasi Analisa Regresi.....	68
BAB 5 PENUTUP	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Gambar 2.4. Hubungan kuat tekan dan permeabilitas 9,5-4,75 mm.....	16
Gambar 2.5. Hubungan kuat tekan dan porositas ukuran 12,5-9,5 mm.....	16
Gambar 2.6. Hasil uji kuat tekan umur 56 hari	18
Gambar 2.7. Hubungan persentase agregat halus dengan permeabilitas	19
Gambar 2.8. Hasil uji kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan <i>admixture</i>	21
Gambar 2.9. Hasil uji permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan <i>admixture</i> ...	21
Gambar 2.10. Kadar optimum agregat halus	22
Gambar 2.11. Kadar optimum <i>silica fume</i>	23
Gambar 2.12. Hasil uji permeabilitas pada tiga metode pemadatan	24
Gambar 2.13. Hasil kuat tekan umur 56 hari dengan variasi <i>curing</i>	27
Gambar 2.14. Metode pengujian <i>workability</i> dengan <i>inverted slump cone</i>	28
Gambar 2.15. Alat uji permeabilitas	30
Gambar 3.1. Diagram alur penelitian	35
Gambar 3.2. Semen <i>Portland</i>	36
Gambar 3.3. Air.....	36
Gambar 3.4. <i>Silica fume</i>	37
Gambar 3.5. Agregat kasar.....	37
Gambar 3.6. Agregat halus.....	38
Gambar 3.7. <i>Superplasticizer</i>	38
Gambar 3.8. <i>Mixer</i>	39
Gambar 3.9. Gelas ukur	39
Gambar 3.10. Alat <i>slump test</i>	40
Gambar 3.11. <i>Bekisting</i>	40
Gambar 3.12. <i>Proctor hammer</i>	41
Gambar 3.13. Alat pengujian porositas menggunakan metode Archimedes ...	41
Gambar 3.14. Alat pengujian porositas menggunakan ASTM C 192.....	42
Gambar 3.15. Alat pengujian kuat tekan.....	42
Gambar 3.16. Alat permeabilitas	43
Gambar 3.17. Persiapan material	43

Gambar 3.18. Penimbangan material	44
Gambar 3.19. Proses pengecoran benda uji	45
Gambar 3.20. Proses pengujian <i>slump</i>	46
Gambar 3.21. Pencetakan benda uji ke dalam <i>bekisting</i>	46
Gambar 3.22. Proses <i>curing</i>	47
Gambar 3.23. Sampel	49
Gambar 4.1. Pengujian <i>slump pervious concrete</i>	50
Gambar 4.2. Pengujian kelecakan campuran dengan <i>slump visual</i>	51
Gambar 4.3. Hasil pengujian berat jenis umur 7 dan 28 hari	52
Gambar 4.4. Hasil pengujian kuat tekan umur 7 dan 28 hari	54
Gambar 4.5. Hasil pengujian permeabilitas umur 28 hari	57
Gambar 4.6. Hasil uji porositas beton umur 28 hari	59
Gambar 4.7. Hubungan kuat tekan dan berat jenis umur 28 hari	61
Gambar 4.8. Hubungan kuat tekan dan permeabilitas umur 28 hari	62
Gambar 4.9. Hubungan kuat tekan dan porositas umur 28 hari	64
Gambar 4.10. Hubungan porositas dan permeabilitas	65
Gambar 4.11. Hubungan berat jenis dan permeabilitas umur 28 hari	67
Gambar 4.12. Hubungan berat jenis dan porositas 28 hari	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi utama semen <i>Portland</i>	6
Tabel 2.2. Batasan kimiawi tambahan untuk air	7
Tabel 2.3. Komposisi kimia dari <i>silica fume</i>	9
Tabel 2.4. Sifat fisik <i>silica fume</i>	9
Tabel 2.5. Spesifikasi <i>superplasticizer</i>	10
Tabel 2.6. <i>Mix desing pervious concrete</i> dengan variasi w/c	11
Tabel 2.7. Komposisi campuran dengan variasi w/c.....	13
Tabel 2.8. Hasil pengujian sifat mekanik dengan variasi w/c.....	14
Tabel 2.9. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> variasi a/c.....	15
Tabel 2.10. Hasil uji kuat tekan dan permeabilitas variasi a/c.....	15
Tabel 2.11. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi ukuran agregat	17
Tabel 2.12. Komposisi campuran dan hasil pengujian <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat halus	19
Tabel 2.13. Komposisi campuran dengan <i>cementitious material</i>	20
Tabel 2.14. <i>Mix desing pervious concrete</i> dengan tambahan <i>silica fume</i>	22
Tabel 2.15. Hasil uji sifat mekanis dengan tambahan <i>silica fume</i>	22
Tabel 2.16. Hasil uji kuat tekan dengan variasi pemadatan.....	24
Tabel 2.17. Kisaran kadar komponen berdasarkan ACI	25
Tabel 2.18. Komposisi campuran dan hasil pengujian <i>pervious concrete</i>	26
Tabel 2.19. Kisaran kadar komponen berdasarkan NRMCA	26
Tabel 2.20. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi <i>curing</i>	27
Tabel 2.21. Persamaan analisis regresi dan koefisien korelasi	33
Tabel 3.1. Hasil uji sifat mekanis dengan tambahan <i>silica fume</i>	37
Tabel 3.2. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i>	45
Tabel 4.1. Hasil pengujian berat jenis umur 7 dab 28 hari	52
Tabel 4.2. Perbandingan pengujian berat jenis dan penelitian terdahulu.....	53
Tabel 4.3. Hasil pengujian kuat tekan dan hasil peneltian terdahulu.....	54

Tabel 4.4. Hasil pengujian kuat tekan umur 7 dan 28 hari dan persentase perubahan berdasarkan variasi umur beton.....	55
Tabel 4.5. Hasil pengujian permeabilitas umur 7 dan 28 hari dan penelitian tedahulu	56
Tabel 4.6. Hasil pengujian permeabilitas umur 7 hari dan 28 hari	57
Tabel 4.7. Hasil pengujian porositas umur 7 dan 28 hari dengan penelitian tedahulu	58
Tabel 4.8. Hasil pengujian porositas umur 7 hari dan 28 hari	60
Tabel 4.9. Persamaan analisis regresi dan koefisien korelasi hasil pengujian dan penelitian tedahulu	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 hari	77
Lampiran 2. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	77
Lampiran 3. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 hari	77
Lampiran 4. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	77
Lampiran 5. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .	78
Lampiran 6. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode Archimedes umur 28 hari.....	78
Lampiran 7. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode ASTM umur 28 hari.....	78
Lampiran 8. Hasil pengujian material	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pervious concrete merupakan salah satu jenis beton khusus yang memiliki rongga yang saling terhubung didalamnya, sehingga air dapat mengalir melewati rongga yang terdapat dalam struktur pada beton. *Pervious concrete* merupakan beton yang mempunyai nilai *slump* sama dengan nol atau mendekati nol, yang terbentuk dari material seperti semen *Portland*, agregat kasar, agregat halus dengan jumlah sedikit atau tidak sama sekali, air dan bahan tambahan (*admixture*) jika diperlukan (ACI 522R, 2010).

Faktor air semen atau yang dapat disingkat dengan w/c memiliki peranan yang penting dalam karakteristik *pervious concrete* yang dihasilkan. Nilai w/c optimum akan memberikan kekuatan dan kepadatan maksimum pada beton yang dihasilkan. Penggunaan w/c yang terlalu tinggi dapat membuat pasta semen menjadi cair dan menutupi rongga pada beton, sedangkan penggunaan faktor air semen yang terlalu rendah dapat membuat struktur beton menjadi mudah rapuh, karena ikatan antara semen dan agregat yang tidak melekat sempurna satu sama lainnya, sehingga ketahanan serta kekuatan tekan beton menurun.

Dalam pengaplikasiannya *pervious concrete* dapat dimanfaatkan sebagai bahan perkerasan pada infrastruktur jalan. Hal ini disebabkan karena sifatnya yang berongga dengan porositas tinggi yaitu sekitar 15-30% rongga udara, dapat mempermudah dan mempercepat proses penyerapan air hujan kedalam tanah. Dengan adanya rongga tersebut membuat *pervious concrete* memiliki kuat tekan lebih rendah dibandingkan dengan beton konvensional, dengan kuat tekan umumnya 2,8-28 MPa, sehingga penggunaan *pervious concrete* masih terbatas dan tidak dapat digunakan pada perkerasan jalan yang dilalui beban berat.

Dengan demikian diperlukan inovasi dan komposisi yang tepat dalam campuran *pervious concrete* untuk meningkatkan kuat tekan *pervious concrete* dan menghasilkan nilai permeabilitas yang memenuhi persyaratan. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan bahan tambahan yang dapat meningkatkan kekuatan lekatan pasta dengan agregat. *Silica fume* merupakan bahan

tambahan dengan material pozzolan yang sangat halus dengan kandungan silika yang sangat tinggi. Kandungan silika yang tinggi dapat digunakan untuk reaksi hidrasi sekunder, silika bereaksi dengan Kalsium Hidroksida dan membentuk Kalsium Aluminat Hidrat dan Kalsium Silikat Hidrat yang baru.

Penelitian ini memanfaatkan *silica fume* pada pembuatan *pervious concrete*. *silica fume* diharapkan dapat memperbaiki karakteristik kuat tekan *pervious concrete* karena kandungan silika yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi w/c terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete* dengan tambahan agregat halus dan *silica fume*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi nilai w/c terhadap permeabilitas, porositas, dan kuat tekan umur 7 dan 28 hari *pervious concrete*?
2. Bagaimana analisis hubungan terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas pada campuran *pervious concrete* dengan variasi w/c?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memahami pengaruh variasi nilai w/c terhadap terhadap permeabilitas, porositas dan kuat tekan umur 7 dan 28 hari *pervious concrete*.
2. Memahami dan menganalisis hubungan kuat tekan, permeabilitas, dan porositas pada campuran *pervious concrete* dengan variasi w/c.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah mengenai pengaruh variasi w/c terhadap kuat tekan dan permeabilitas *pervious concrete* adalah sebagai berikut:

1. Bahan tambahan berupa substitusi semen dengan menggunakan *silica fume*.
2. Variasi w/c pada penelitian ini 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, dan 0,32
3. Pengujian beton segar meliputi *slump test*.

4. Perawatan benda uji dengan cara dilapisi karung goni.
5. Pengujian material berdasarkan standar ASTM.
6. Pembuatan dan pengujian benda uji berdasarkan standar ACI.
7. Pengujian kuat tekan beton umur beton 7 dan 28 hari.
8. Pengujian porositas 28 hari.
9. Pengujian permeabilitas beton umur 28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini sumber pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung dari objek penelitian di laboratorium. Data primer pada penelitian ini adalah percobaan dan pengamatan langsung di laboratorium dan data saat pengujian.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan. Data sekunder pada penelitian ini adalah studi pustaka sebagai referensi dengan pembahasan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan susunan atau tahapan dalam menulis suatu karya ilmiah. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur dan membahas tentang landasan teori yang berasal dari pustaka dan literatur tentang definisi *pervious concrete*, bahan penyusun *pervious concrete*, karakteristik *pervious concrete*, komposisi campuran,

dan pengujian benda uji *pervious concrete* serta berisi penelitian terdahulu yang menjadi acuan berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian *slump test*, permeabilitas, porositas dan kuat tekan umur 28 hari.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diambil dari penelitian serta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 522R-10. 2010. *Pervious Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- ASTM C 29, 2016. *Standard Test Method of Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 33, 2003. *Standard Specification for Ready-Mixed Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 127, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse 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, 2012. *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 1157, 2017. *Standard Performance Specification for Hydraulic Cement*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1602, 2006. *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Aoki Y., Ravindrarajah R. S., dan Khabbaz H., 2012. Properties of Pervious Concrete Containing Fly Ash. *School of Civil and Environment Engineering, University of Technology Sydney*.
- Arhin S. A., Madhi R., dan Khan W., 2014. Optimal Mix Designs for Pervious Concrete for an Urban Area. *Internatinal Journal of Engineering Research and Technolog*.

- Bashar S. M., Nuruddin M. F., dan Dayalan Y. Properties of High Permeable Concrete Utilizing Pozzolanic Materials. *ARP Journal of Engineering and Applied Sciences*.
- Beeldens, A., D. Van Gemert, dan C. Caestecker., 2003. Porous Concrete: Laboratory Versus Field Experience. *Proceedings 9th International Symposium on Concrete Roads*.
- Ibrahim H. A., 2016. Effect of Silica Fume and Polypropylene Fiber on the Mechanical Properties of Pervious Concrete. *Al-Muthanna Journal of Engineering and Technology*.
- Ibrahim H. A., Razak H. A., dan Abutaha F., 2017. Strength and Abrasion Resistance of Palm Oil Clinker Pervious Concrete under Different Curing Method. *Construction and Building Materials*.
- Jimma B. E., 2014. Workability-Integrated Mixture Proportioning Method for Pervious Concrete. *In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy Civil Engineering*
- Joshaghani A., Ramezaniyanpour A. A., dan Jaberzadeh M., 2014. Mechanical Characteristic of Pervious Concrete Considering the Gradation and Size of Coarse Aggregates. *Research Journal of Environment and Earth Sciences*.
- Kevern, J., Wang, K., Suleiman, M. T., dan Schaefer, V. R., 2005. Mix Design Development for Pervious Concrete in Cold Climates, *Proceedings of the 2005 Mid-Continent Transportation Research Symp.*, Iowa State Univ., Ames, Iowa, 11 pp.
- Koehler, E., 2009. Chemical Admixture System for Pervious Concrete." *ACI Special Publication 262*
- L.K. Crouch, N. Smith, A.C. Walker, T.R. Dunn, A. Sparkman., 2006 Determining Pervious PCC Permeability with A Simple Triaxial Flexible-Wall Constant Head Permeameter, *TRB 85th Annual Meeting Compendium of Papers*.
- Mahalingam. R, dan Mahalingam S. M., 2016. Analysis of Pervious Concrete Properties. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*.
- Mann D. A., 2012. The effects of utilizing silica fume in Portland cement pervious concrete . *Presented to the Faculty of the University of Missouri-Kansas City in partial fulfillment of the requirements for the degree*
- Montes, F., and Haselbach, L. 2006. Measuring hydraulic conductivity in pervious concrete. *Environmental Engineering Science*. 23(6): 960-969

- Mulligan, AM., 2005. Attainable Compressive Strength Of Pervious Concrete Paving Systems. *A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of Master of Science in the Departement of Civil Engineering.*
- Na Jin B. E., 2010. Fly Ash Applicability in Pervious Concrete. *Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in the Graduate School of The Ohio State University.*
- Neamitha. M, dan Supraja. M. T., 2017. Influence of Water Cement Ratio and The Size of Aggregate on The Properties Of Pervious Concrete. *International Refereed Journal of Engineering and Science.*
- Neptune A. I., 2008. Investigation of The Effects of Aggregate Properties and Gradation on Pervious Concrete Mixture. *A Thesis Presented to The Graduate School of Clemson University.*
- Offenberg, M., 2005. Producing Pervious Pavements. *Concrete International*, 50-54
- Olek, J., W.J. Weiss, N. Neithalath, A. Marolf, E. Sell, dan W.D. Thornton., 2003. Development of quiet and durable porous Portland cement concrete paving materials. *Final Report SQDH 2003-5.*
- Ong S. K., Wang K., Ling Y., dan Shi G., 2016. Pervious Concrete Physical Characteristics and Effectiveness in Stormwater Pollution Reduction. *This report is available at Iowa State University Digital Repository.*
- Patil P., dan Murnal S. M., 2014. Study on the Properties of Pervious Concrete. *International Journal of Engineering Research & Technology.*
- Pratap S. H., Kapil S., Rakesh S., dan Kumar K. S., 2016. Enhancement the Strength of Pervious Concrete with Different Water Cement Ratio and Admixture. *International Journal of Engineering Research & Technology.*

- Raghwani J. R., Shah D., and Bhavsar J. K., 2016. Performance Assessment of Pervious Concrete by Using Silica Fume. *Journal of Civil Engineering and Environmental Technology*.
- Rami A. K., dan Joshi T. M., 2010. Effect of Sand Content in Permeability of Pervious Concrete. *Alpha College of Engineering and Technology, India*.
- Suleiman M. T., Keven J. T., and Schaefer V. R., 2006. Effect of Compaction Energy on Pervious Concrete Properties. *Journal of Civil Engineering and Environmental Technology*.
- Tennis, P.D., Leming, M.L., Akers, D.J., 2004 Pervious Concrete Pavements. *Portland Cement Association*.
- Wang, K., Schaefer, V.R., Keven, J.T., dan Suleiman, M.T., 2006. Development of Mix Proportion for Functional and Durable Pervious Concrete. *NRMCA Concrete Technology Forum: Focus on Pervious Concrete*.
- Wang K., Schaefer V. R., and Keven J. T., 2006. Development of Mix Proportion for Functional and Durable Pervious Concrete. *NRMCA Concrete Technology Forum: Focus on Pervious Concrete*
- Yang J., dan Jiang G., 2003. Experimental study on properties of pervious concrete pavement materials. *Cement and Concrete Research*, 33, 381-386