

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN
POROSITAS *PERVERIOUS CONCRETE* DENGAN
VARIASI A/C TANPA AGREGAT HALUS**



NYAYU SITI HIDAYATUN NAJAH
03011281419079

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

HALAMAN PENGESAHAN

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

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

NYAYU SITI HIDAYATUN NAJAH
03011281419079

Palembang, Maret 2018

Dosen Pembimbing I,



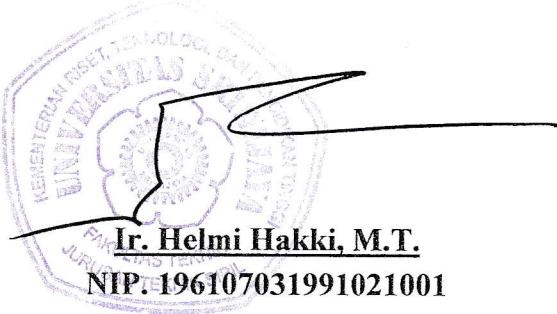
Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi a/c tanpa Agregat Halus" 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

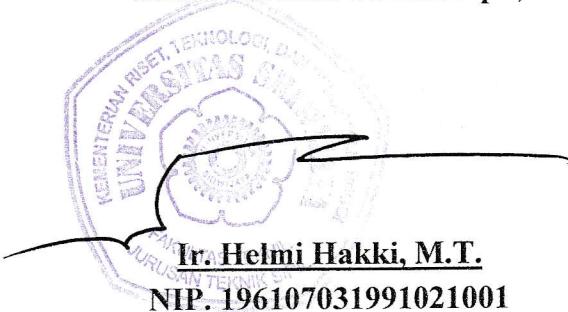
()
()

Anggota:

3. Ir. H. Yakni Idris, MSCE
NIP. 195504271987031002
4. Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.
NIP. 195604241990031001

() $\frac{23}{3} 18$
()

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nyayu Siti Hidayatun Najah

NIM : 03011281419079

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi a/c Agregat Halus

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,



Nyayu Siti Hidayatun Najah

NIM. 03011281419079

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nyayu Siti Hidayatun Najah

NIM : 03011281419079

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi a/c Tanpa Agregat Halus

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,



Nyayu Siti Hidayatun Najah
NIM. 03011281419079

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nyayu Siti Hidayatun Najah
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 19 Januari 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan KH. Azhari No. 410, Kelurahan 12 ULU, Kecamatan SU II, Palembang
Alamat Tetap : Jalan KH. Azhari No. 410, Kelurahan 12 ULU, Kecamatan SU II, Palembang
Nama Orang Tua : K. Burhanuddin Andriyani
Alamat Orang Tua : Jalan KH. Azhari No. 410, Kelurahan 12 ULU, Kecamatan SU II, Palembang
No. HP : 081312404477
E-mail : nyayusitihidayatunnajah@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
MI Azharyah	-	-	-	2002-2008
SMPN 15 Palembang	-	-	-	2008-2011
SMAN 17 Palembang	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Nyayu Siti Hidayatun Najah
NIM 03011281419079

RINGKASAN

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

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 16 Maret 2018

Nyayu Siti Hidayatun Najah; Dibimbing oleh Saloma dan Hanafiah

xviii + 78 halaman, 47 gambar, 29 tabel, 8 lampiran

Pervious concrete adalah inovasi beton berpori dengan berat jenis di bawah beton normal. Penelitian ini menggunakan *silica fume* sebagai substitusi semen. Substitusi *silica fume* yang digunakan sebanyak 10% dengan w/c = 0,3 dan tujuh variasi a/c. Variasi a/c yang digunakan pada penelitian ini adalah 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 dan 5,0. Metode pengujian agregat, *slump*, porositas dan kuat tekan dilakukan berdasarkan ASTM. Pengujian permeabilitas dilakukan berdasarkan metode falling head. Penelitian ini menunjukkan semakin besar nilai a/c, kuat tekan dan berat jenis *pervious concrete* menurun. Sebaliknya, permeabilitas dan porositas *pervious concrete* meningkat. Permeabilitas dan porositas maksimum penelitian ini adalah 1,61 cm/s dan 32,52% saat a/c = 5,0. Kuat tekan dan berat jenis maksimum pada penelitian ini adalah 11,16 MPa dan 20,06 kN/m³ saat a/c = 2,0.

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

SUMMARY

COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF PERVIOUS CONCRETE BY VARIATION OF A/C WITHOUT FINE AGREGATE

This paper is for scription, 16 Maret 2018

Nyayu Siti Hidayatun Najah; advised by Saloma and Hanafiah

xviii + 78 page, 47 figure, 29 table, 8 attachment

Pervious concrete is an innovative porous concrete which had low self weight. This research used silica fume as cement substitution material. The percentage substitution of silica fume was 10% with w/c = 0,3 and seven variation of a/c. The variation of a/c that used in this research were 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5 and 5.0. The test method for aggregate, slump test, porosity and compressive strength was according to the ASTM standard. The test method of permeability was according to falling head method. The research showed the larger a/c, compressive strength and self weight of pervious concrete decreased. In reverse, the permeability and porosity of pervious concrete increased. The maximum of permeability and porosity value is 1,61 cm/s and 32,52% when a/c = 5,0. The maximum of compressive strength and self weight is 20,06 kN/m³ and 11,16 MPa when a/c = 2,0.

Key word: Pervious concrete, aggregate cement ratio, silica fume.

ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS PERVERIOUS CONCRETE DENGAN VARIASI A/C TANPA AGREGAT HALUS

Nyayu Siti Hidayatun Najah^{1*}, Saloma², Hanafiah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

² Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: nyayusitihidayatunnajah@gmail.com

Abstrak

Pervious concrete adalah inovasi beton berpori dengan berat jenis di bawah beton normal. Penelitian ini menggunakan *silica fume* sebagai substitusi semen. Substitusi *silica fume* yang digunakan sebanyak 10% dengan w/c = 0,3 dan tujuh variasi a/c. Variasi a/c yang digunakan pada penelitian ini adalah 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 dan 5,0. Metode pengujian agregat, *slump*, porositas dan kuat tekan dilakukan berdasarkan ASTM. Pengujian permeabilitas dilakukan berdasarkan metode *falling head*. Penelitian ini menunjukkan semakin besar nilai a/c, kuat tekan dan berat jenis *pervious concrete* menurun. Sebaliknya, permeabilitas dan porositas *pervious concrete* meningkat. Permeabilitas dan porositas maksimum penelitian ini adalah 1,61 cm/s dan 32,52% saat a/c=5,0. Kuat tekan dan berat jenis maksimum pada penelitian ini adalah 11,16 MPa dan 20,06 kN/m³ saat a/c = 2,0.

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

COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF PERVERIOUS CONCRETE BY VARIATION OF A/C WITHOUT FINE AGREGATE

Nyayu Siti Hidayatun Najah^{1*}, Saloma², Hanafiah³

¹Student of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

²Lecturer of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

³Lecturer of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

*Email: nyayusitihidayatunnajah@gmail.com

Abstract

Pervious concrete is an innovative porous concrete which had low self weight. This research used silica fume as cement substitution material. The percentage substitution of silica fume was 10% with w/c = 0,3 and seven variation of a/c. The variation of a/c that used in this research were 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 and 5,0. The test method for aggregate, slump test, porosity and compressive strength was according to the ASTM standard. The test method of permeability was according to falling head method. The research showed the larger a/c, compressive strength and self weight of pervious concrete decreased. In reverse, the permeability and porosity of pervious concrete increased. The maximum of permeability and porosity value is 1,61 cm/s and 32,52% when a/c = 5,0. The maximum of compressive strength and self weight is 20,06 kN/m³ and 11,16 MPa when a/c = 2,0.

Key word: Pervious concrete, aggregate cement ratio, silica fume.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya sampaikan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan hasil yang baik. Penulis merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis 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. Buya, Umi dan saudara penulis untuk semangat, doa, dan nasihat yang telah diberikan.

Akhir kata penulis 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

Nyayu Siti Hidayatun Najah

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 TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
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	6

2.2.1. Semen <i>Portland</i>	7
2.2.2. Air.....	8
2.2.3. Agregat Kasar	8
2.2.4. <i>Chemical Admixture</i>	9
2.2.5. <i>Mineral Admixture</i>	9
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Pervious Concrete</i>	10
2.3.1. <i>Cementitious Material</i>	10
2.3.2. Faktor Air Semen	16
2.3.3. <i>Aggregate cement ratio (a/c)</i>	19
2.3.4. Ukuran Agregat	21
2.3.5. Pemadatan	25
2.4. Komposisi <i>Pervious Concrete</i>	27
2.4.1. Standar ACI.....	27
2.4.2. Standar NRMCA	29
2.5. Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	29
2.6. Pengujian <i>Pervious Concrete</i>	30
2.6.1. Pengujian <i>Slump</i>	30
2.6.2. Berat Jenis	31
2.6.3. Permeabilitas	31
2.6.4. Kuat Tekan	33
2.6.5. Porositas	34
2.6.6. Analisa Regresi.....	34
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	37
3.1. Studi Literatur	37
3.2. Alur Penelitian	37
3.3. Material Penyusun <i>Pervious concrete</i>	39
3.4. Peralatan.....	41
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium.....	45
3.5.1. Tahap I.....	46
3.5.2. Tahap II	46
3.5.3. Tahap III	47

3.5.4. Tahap IV	47
3.5.5. Tahap V	49
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1. Hasil Pengujian <i>Slump</i>	52
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis	53
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan	54
4.4. Hasil Pengujian Permeabilitas	55
4.5. Hasil Pengujian Porositas	57
4.6. Hubungan Kuat Tekan dan Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i>	59
4.7. Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i>	61
4.8. Hubungan Kuat Tekan dan Porositas <i>Pervious Concrete</i>	63
4.9. Hubungan Permeabilitas dan Porositas <i>Pervious Concrete</i>	65
4.10. Hubungan Berat Jenis dan Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i>	67
4.11. Hubungan Berat Jenis dan Porositas <i>Pervious Concrete</i>	69
BAB 5 PENUTUP	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan 25% pori dan batu kapur menggunakan variasi <i>silica fume</i>	12
Tabel 2.2. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan 25% pori dan batu kapur tidak dicuci menggunakan variasi <i>silica fume</i>	12
Tabel 2.3. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan 20% pori dan batu kapur yang dicuci menggunakan variasi <i>silica fume</i>	12
Tabel 2.4. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan 20% pori dan batu kapur yang tidak dicuci menggunakan variasi <i>silica fume</i>	12
Tabel 2.5. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan 20% pori dan kerikil sungai menggunakan variasi <i>silica fume</i>	13
Tabel 2.6. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan 20% pori dan kerikil sungai yang tidak dicuci menggunakan variasi <i>silica fume</i>	13
Tabel 2.7. Desain campuran <i>pervious concrete</i> dengan dua variasi semen dan ukuran agregat yang berbeda.....	14
Tabel 2.8. Desain <i>pervious concrete</i> dengan variasi w/c dan a/c	17
Tabel 2.9. Campuran <i>pervious concrete</i> dengan empat variasi c/a	20
Tabel 2.10. Desain <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat	22
Tabel 2.11. Proporsi <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat	22
Tabel 2.12. Kisaran Proporsi Material <i>Pervious Concrete</i> menurut ACI 522R-10	28
Tabel 2.13. Nilai Efektif b/b ₀	28
Tabel 2.14. Kisaran Proporsi Material <i>pervious concrete</i> menurut NRMCA 2004	29
Tabel 3.1. Spesifikasi <i>silica fume</i>	40
Tabel 3.2. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i>	47
Tabel 4.1. Hasil pengujian berat jenis pada <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari	53
Tabel 4.2. Pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari	55

Tabel 4.3. Koefisien permeabilitas dengan menggunakan prinsip kecepatan aliran dan persamaan Darcy	56
Tabel 4.4. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> 28 hari	57
Tabel 4.5. Hasil pengujian porositas dengan menggunakan metode ASTM dan hukum Archimedes.....	58
Tabel 4.6. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	59
Tabel 4.7. Hubungan berat jenis dan kuat tekan pada <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	60
Tabel 4.8. Hubungan kuat tekan dan permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	62
Tabel 4.9. Hubungan kuat tekan dan porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	65
Tabel 4.10. Hubungan permeabilitas dan porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	67
Tabel 4.11. Hubungan berat jenis dan permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	69
Tabel 4.12. Hubungan berat jenis dan porositas <i>pervious concrete</i> umur 28hari.....	71
Tabel 4.13. Rekapitulasi persamaan regresi pada <i>pervious concrete</i>	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Pervious Concrete</i>	5
Gambar 2.2. Foto mikrograf PC dan SF dengan pembesaran yang sama	10
Gambar 2.3. Kuat tekan campuran <i>pervious concrete</i> menggunakan variasi <i>silica fume</i> umur 7 hari	13
Gambar 2.4. Kuat tekan campuran <i>pervious concrete</i> menggunakan variasi <i>silica fume</i> umur 28 hari	14
Gambar 2.5. Kuat tekan campuran <i>pervious concrete</i> dengan dua variasi semen dan ukuran agregat yang berbeda.....	15
Gambar 2.6. Kuat lentur campuran <i>pervious concrete</i> dengan dua variasi semen dan ukuran agregat yang berbeda.....	15
Gambar 2.7. Permeabilitas campuran <i>pervious concrete</i> dengan dua variasi semen dan ukuran agregat yang berbeda.....	16
Gambar 2.8. Porositas campuran <i>pervious concrete</i> dengan dua variasi semen dan ukuran agregat yang berbeda.....	16
Gambar 2.9. Permeabilitas campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi w/c dan a/c.....	18
Gambar 2.10. Kuat tekan campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi w/c dan a/c.....	19
Gambar 2.11. Permeabilitas campuran <i>pervious concrete</i> dengan empat variasi c/a.....	21
Gambar 2.12. Kuat Tekan campuran <i>pervious concrete</i> dengan empat variasi c/a	21
Gambar 2.13. Porositas <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat	23
Gambar 2.14. Kuat Tekan campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat umur 28 hari.....	23
Gambar 2.15. Kuat Tekan campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat umur 56 hari.....	24
Gambar 2.16. Permeabilitas campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat	24

Gambar 2.17. Ketahanan abrasi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi agregat	25
Gambar 2.18. Alat uji permeabilitas	32
Gambar 3.1. Diagram alur penelitian	38
Gambar 3.2. Semen <i>Portland</i>	39
Gambar 3.3. Air.....	39
Gambar 3.4. <i>Silica fume</i>	40
Gambar 3.5. Agregat kasar.....	40
Gambar 3.6. <i>Superplasticizer</i>	41
Gambar 3.7. <i>Mixer</i>	41
Gambar 3.8. Gelas ukur.....	42
Gambar 3.9. Alat <i>slump flow</i>	42
Gambar 3.10. <i>Bekisting</i>	43
Gambar 3.11. <i>Proctor hammer</i>	43
Gambar 3.12. Alat pengujian kuat tekan	44
Gambar 3.13. Alat pengujian permeabilitas.....	44
Gambar 3.14. Alat pengujian porositas menggunakan prinsip Hukum Archimedes.....	45
Gambar 3.15. (a) Oven, (b) Timbangan dalam air	45
Gambar 3.16. Persiapan material	46
Gambar 3.17. Proses pencampuran <i>pervious concrete</i>	48
Gambar 3.18. Proses pengujian <i>slump</i>	48
Gambar 3.19. Proses <i>curing</i> pada <i>pervious concrete</i>	49
Gambar 3.20. Sampel	51
Gambar 4.1. Pengujian <i>slump</i>	52
Gambar 4.2. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari.....	53
Gambar 4.3. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari.....	55
Gambar 4.4. Hasil permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	57
Gambar 4.5. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	59

Gambar 4.6. Hubungan kuat tekan dan berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	61
Gambar 4.7. Hubungan kuat tekan dan permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	62
Gambar 4.8. Hubungan kuat tekan dan porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	64
Gambar 4.9. Hubungan permeabilitas dan porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	66
Gambar 4.10. Hubungan berat jenis dan permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	68
Gambar 4.11. Hubungan berat jenis dan porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 hari	78
Lampiran 2. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	78
Lampiran 3. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 hari	78
Lampiran 4. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	78
Lampiran 5. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .	79
Lampiran 6. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode Archimedes umur 28 hari.....	79
Lampiran 7. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode ASTM umur 28 hari.....	79
Lampiran 8. Hasil pengujian material	80

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan di perkotaan selalu diikuti oleh adanya banjir. Banjir yang terjadi di perkotaan terjadi akibat semakin minimnya daerah resapan air dan ketidakmampuan drainase untuk menampung volume air yang semakin hari semakin bertambah. Karena itu dibutuhkan inovasi untuk mendukung kinerja drainase sekaligus menambah daerah resapan air di perkotaan.

Pervious concrete merupakan inovasi beton bopori yang memiliki hubungan antar porinya, pori-pori beton yang terhubung memiliki permeabilitas dan dilewati fluida terutama air, material yang digunakan dalam campuran *pervious concrete* terdiri dari campuran agregat kasar, semen dan air. Pada akhir abad ke-19, *pervious concrete* mulai diterapkan sebagai perkerasan jalan, menggantikan sistem jalur pipa yang di anggap kurang efisien.

Pervious concrete memiliki permeabilitas yang tinggi, sehingga genangan air di atas lapisan jalan dapat dihindari. Pengaplikasian dari *pervious concrete* sendiri masih terbatas, hal ini disebabkan kerena kuat tekan yang dicapai masih berada pada 2,8 - 28 MPa. Sehingga hanya dapat diaplikasikan pada tempat parkir dan jalan tertentu. Selain itu, diperlukan perawatan yang khusus pada beton *pervious* agar aliran tetap normal dalam kurun waktu yang lama.

Bahan *additive* yang memiliki kandungan silika tinggi dapat digunakan untuk meningkatkan kuat tekan dari *pervious concrete*. Silika merupakan unsur sebagai *pozzolan* dalam campuran beton yang berperan aktif dalam reaksi sekunder yang terjadi pada beton. Bahan yang dapat ditambahkan sebagai penambah unsur silika yaitu *silica fume* dengan kandungan silika mencapai 98%. Selain kandungan silikanya yang tinggi *silica fume* juga bersifat *amorf* sehingga dapat bereaksi dengan sangat baik pada campuran beton.

Selain bahan *additive* karakteristik dari *pervious concrete* juga dipengaruhi oleh a/c (*aggregate cement ratio*). *Aggregate cement ratio* adalah perbandingan antara agregat dan semen yang digunakan dalam suatu campuran *pervious concrete*.

Semakin tinggi a/c maka kuat tekan pada beton semakin menurun dan permeabilitasnya bertambah. Sebaliknya, semakin rendah a/c maka kuat tekan pada beton bertambah dan permeabilitasnya menurun. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi nilai a/c kadar pori pada beton *pervious* semakin tinggi. Karena kadar pori yang tinggi menyebabkan beton menjadi tidak padat sehingga kuat tekannya turun dan permeabilitasnya naik. Karena itu dibutuhkan proporsi optimum a/c dalam suatu campuran beton agar beton yang direncanakan sesuai dengan yang diinginkan.

Penelitian ini memanfaatkan *silica fume* pada campuran *pervious concrete*. *Silica fume* diharapkan dapat memperbaiki karakteristik *pervious concrete* karena kandungan silika yang tinggi, sehingga karakteristik yang diinginkan dapat tercapai. *Silica fume* juga dapat mengurangi sifat getas yang dimiliki oleh beton *pervious*. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kadar optimum dari a/c yang digunakan dalam campuran *pervious concrete*. Karena itu akan dilakukan penelitian tentang pengaruh a/c terhadap karakteristik *pervious concrete* tanpa agregat halus dengan menggunakan *silica fume*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi a/c terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas pada campuran *pervious concrete* tanpa agregat halus dengan *silica fume*?
2. Bagaimana hubungan kuat tekan, permeabilitas dan porositas pada campuran *pervious concrete* tanpa agregat halus dengan *silica fume*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami pengaruh dan menganalisis variasi a/c terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas pada campuran *pervious concrete* tanpa agregat halus dengan *silica fume*.

2. Memahami dan menganalisis hubungan kuat tekan, permeabilitas dan porositas pada campuran *pervious concrete* tanpa agregat halus dengan *silica fume*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini mencakup pengaruh a/c terhadap campuran *pervious concrete* adalah sebagai berikut:

1. Substitusi semen dengan menggunakan *silica fume*.
2. Variasi a/c pada penelitian ini 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 dan 5,0.
3. Pengujian beton segar meliputi *slump test*.
4. Perawatan benda uji dengan melapisi benda uji menggunakan karung goni yang dijaga kelembapannya.
5. Pengujian material berdasarkan standar ASTM.
6. Pengujian kuat tekan beton umur beton 7 dan 28 hari.
7. Pengujian permeabilitas dan porositas umur 28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menemukan pengaruh antar variabel. Data yang didapatkan berupa data primer dan data sekunder.

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 yang dilakukan di laboratorium dan data yang didapatkan saat pengujian.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian, baik lisan maupun tulisan. Data sekunder pada penelitian ini adalah studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan 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*, permeabilitas, porositas dan kuat tekan umur 7 dan 28 hari.

BAB 5 PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 522R-10. 2010. *Pervious Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- Anderson, A., Ian., Suozzo, Mark., dan Dewoolkar, M. 2013. *Laboratory and Field Evaluations of Pervious Concrete*. A Report from the University of Vermont Transportation Research Center 13-007.
- Aoki, Yukari. 2009. *Development of Pervious Concrete*. A Thesis Submitted to Fulfilment of The Requirements for The Degree of Master of Engineering. Sydney : University of Technology.
- ASTM C 127, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Spesific 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 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 494, 2004. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Bonicelli, Giustozzi, Crispino, dan Borsa. 2014. Evaluating the Effect of Reinforcing Fibres on Pervious Concrete Volumetric and Mechanical Properties According to Different Compaction Energies. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*. 184-198.
- Chopra, Manoj., Wanielista, Marty., dan Mulligan, Marie, Ann. 2007. Compressive Strength of Pervious Concrete Pavements. *A Joint Research Program*. Orlando : University of Central Florida.
- Curcic, Toplicic, Gordana., Grdic, Dusan., Ristic, Nenad., dan Grdic, Zoran. 2015. Pervious Concrete In Sustainable Pavement Design. *An International Conference of Civil Engineering*. Subotica : Faculty of Civil Engineering Subotica.
- Devi, Kiran., dan Saini, Babita. 2015. Effect of Silica Fume and Superplasticizer on Fresh and Hardened Properties of Pervious Concrete. *A Journal of Civil Engineering*. Kurukshetra : National Institute of Technology.

- Guleria, Nishchal, Arun., dan Salhotra, Sandeep. 2016. Effects of Silica Fume (Micro Silica or Nano Silica) on Mechanical Properties of Concrete. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol-7 : 345-357.
- Hariyadi., dan Tamai, Hiroki. 2015. Enhacing The Performance of Porous Concrete by Utilizing The Pumice Aggregate. *International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum*, 5.
- Ibrahim, Mahmoud, Yamin, dan Patibandla. 2014. Experimental study on Portland cement pervious concrete mechanical and hydrological properties. *A Journal of Civil Engineering*. USA.
- J, Kevern., K, Wang., M.T., Suleiman., dan V.R., Schafer. 2006. *Pervious Concrete Construction : Methods and Quality Control*. NRMCA Concrete Technology Forum.
- Joung, Min, Young. 2008. Evaluation and Optimization of Pervious Concrete with Respect to Permeability and Clogging. *A Thesis of Civil Engineering*. Texas : A and M University.
- Lim, Emiko., Tan, Hwee, Kiang., Fwa, Fang, Tien. 2012. Effect of Mix Proportion on Strength and Permeability of Pervious Concrete for Use in Pavement. *A Journal of Civil Engineering*. Singapore : National University of Singapore.
- Maguesvari, Uma, M., dan Narasimha, V.I. 2013. Studies on Characterization of Pervious Concrete for Pavement Application. *Conference of Transportation Research Group of India*, 2.
- Maguesvari, Uma, M., dan Narasimha. 2014. Study of Pervious Concrete with Various Cement Content. *International Journal of Advanced Technology in Engineering and Science*. Vol:02.
- Mann, Allen, Daniel. 2012. The Effect of Utilizing Silica Fume in Portland Cement Pervious Concrete. *A Thesis in Civil Engineering*. Kansas : University of Missouri.
- Mulligan, Marie, Ann. 2005. Attainable Compressive Strength of Pervious Concrete Paving Systems. *A Thesis in Civil Engineering*. Orlando : University of Central Florida.
- Nallanathel, Manoj., Ramesh, B., Vardhan, Harsha, P. 2016. Effect of Water Cement Ratio in Pervious Concrete. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*. Chennai : Saveetha University.
- Neithalath, N., Weiss, J., dan Olek, J. 2004. Predicting the Permeability of Pervious Concrete (Enhanced Porosity Concrete) from Non-Destructive Electrical Measurements. *A Journal of Civil Engineering*.

- Obla, H., Kartihik. 2007. Pervious Concrete for Sustainable Development. *A Journal of Civil Engineering*. Maryland : Research and Materials Engineering Silver Spring.
- Rajasekhar, K., dan Spandana, K. 2016. Strength Properties of Pervious Concrete Compared with Conventional Concrete. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, vol-13 : 97-103.
- Singer, Donald. 2012. An Examination of The Influence of Cement Paste on Pervious Concrete Mixtures. *A Thesis of Civil Engineering*. Carolina : Clemson University
- Sonebi, Mohammed., Bassuoni, Mohamed., dan Yahla, Ammar. 2016. Pervious Concrete : Mix Design, Properties and Applications. *A Journal of Civil Engineering*. Rilem Technical Letters.
- Vikram., dan R.P., Mahla. 2015. Experimental Study of Pervious Concrete Pavement. *An International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, vol-3.
- Wang, Schaefer, Kevern, dan Suleiman. 2006. Development of Mix Proportion for Functional and Durable Pervious Concrete. *NRMCA Concrete Technology Forum: Focus on Pervious Concrete*.