

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI SILICA FUME DAN WASTE GLASS
AGGREGATE PADA CAMPURAN PERVIOUS CONCRETE
TANPA CURING**



ANDINI FEBRIYANTI

03011181520048

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI SILICA FUME DAN WASTE GLASS AGGREGATE PADA CAMPURAN PERVIOUS CONCRETE TANPA CURING

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



ANDINI FEBRIYANTI

03011181520048

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andini Febriyanti

NIM : 03011181520048

Judul : Pengaruh Variasi *Silica Fume* dan *Waste Glass Aggregate* Pada Campuran
Pervious Concrete Tanpa Curing

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, Juli 2019

Yang membuat pernyataan,

Andini Febriyanti

NIM. 03011181520048

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andini Febriyanti

NIM : 03011181520048

Judul : Pengaruh Variasi *Silica Fume* dan *Waste Glass Aggregate* Pada Campuran
Pervious Concrete Tanpa Curing

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, Juli 2019

Yang membuat pernyataan,

Andini Febriyanti
NIM. 03011181520048

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Andini Febriyanti
Tempat Lahir : Banyuasin
Tanggal Lahir : 05 Februari 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Alamanda RT.02 RK.01 No. 006, Sungai Rebo,
Kecamatan Banyuasi 1
No. HP : 082176911280
E-mail : andinifebriyanti30@gmail.com

Riwayat pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 3 Sungai Rebo	-	-	-	2003-2009
SMP Patra Mandiri 2 Palembang	-	-	-	2009-2012
SMA Patra Mandiri 2 Palembang	-	IPA	-	2012-2015
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2015-2019

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,

Andini Febriyanti
NIM 03011181520048

RINGKASAN

PENGARUH VARIASI SILICA FUME DAN WASTE GLASS AGGREGATE PADA CAMPURAN *PERVIOUS CONCRETE* TANPA CURING

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 18 Juli 2019

Andini Febriyanti; Dibimbing oleh Sutanto Muliawan

xviii + 76 halaman, 43 gambar, 32 tabel, 7 lampiran

Pervious concrete adalah beton yang memiliki nilai *slump* mendekati nol (*zero slump*) dengan komposisi campuran terdiri dari semen *portland*, agregat kasar, sedikit atau tidak sama sekali menggunakan agregat halus, *admixtures* dan air. Kombinasi tersebut menghasilkan rongga 15-35%. Oleh karena itu, beton ini berpotensi untuk mengurangi air limpasan pada sistem drainase. Pada penelitian ini menggunakan *silica fume* (SF) 0%, 10%, 15%, 20% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* (WGA) 0%, 2,5%, 7,5%, 12,5% sebagai substitusi agregat kasar. Metode pengujian permeabilitas yaitu *falling head*. Pengaruh penggunaan SF dan WGA menyebabkan kuat tekan beton meningkat pada setiap variasi, kecuali pada variasi yang mengandung SF 20% dan WGA 12,5%. Penelitian ini menunjukkan kuat tekan tertinggi yaitu 10,045 MPa pada variasi SF 20% dan WGA 2,5%. Permeabilitas tertinggi yaitu 1,44 cm/s pada campuran normal. Berat jenis teringan yaitu 1630,15 kg/m³ pada variasi SF 15% dan WGA 2,5%. Persentase maximum penggunaan WGA pada penelitian ini yaitu 7,5%.

Kata kunci: *Pervious concrete, silica fume, waste glass aggregate, falling head*

SUMMARY

THE EFFECT OF VARIATION SILICA FUME AND WASTE GLASS AGGREGATE IN PERVERSUS CONCRETE WITHOUT CURING

This paper is for scription, 18 July 2019

Andini Febriyanti; advised by Sutanto Muliawan

xviii + 76 page, 43 figure, 32 table, 7 attachment

Pervious concrete is zero-slump, open graded material consisting of cement, coarse aggregate, little or no fine aggregate admixtures and water. It is a special type of concrete having high void content about 15-30%. Because of it, this concrete potential to reduce the run off to the drainage system. In this research, use silica fume (SF) with percentage 0%, 10%, 15%, 20% as substitution cement and waste glass aggregate (WGA) 0%, 2,5%, 7,5%, 12,5% as substitution coarse aggregate. The test method of permeability was according to falling head. Effect of using SF and WGA increase compressive strength in each variation, except the variation which is containing SF 20% and WGA 12,5%. This research show that the maximum of compressive strenght is 10,045 MPa in variation SF 20% and waste WGA 2,5%. The maximum of permeability value is 1,44 cm/s in normal composition pervious concrete. The lowest density is 1630,15 kg/m³ in variation SF 15% and WGA 2,5%. The maximum percentage of WGA in this research is 7,5%.

Key word: Pervious concrete,silica fume, waste glass aggregate, falling head

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Penulis merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak dan Ibu penulis untuk semangat, doa, dan nasihat yang telah diberikan.
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memudahkan segala proses pembuatan laporan tugas akhir ini.
3. Alm. Bapak Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng., Ph.D selaku dosen Pembimbing
4. Bapak Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas ilmu dan bimbingan dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
5. Semua dosen serta jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. PT. Waskita Beton Precast Plant 3 Jakabaring untuk izin penggunaan laboratorium dan penggunaan material dalam menyusun keperluan.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dalam segala hal.
8. Tim penelitian beton Indri, Dea, Bella, Zakiah dan Juki atas kerjasama dan kekompakannya dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Teman-teman seperjuangan miciners serta teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2015, kakak dan adik tingkat, serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam proses penyelesaian proposal.

Penulis sangat menyadari bahwa proposal 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, Juli 2019

Andini Febriyanti

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Integritas	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Berita Acara	v
Halaman Persetujuan Publikasi.....	vi
Riwayat Hidup	vii
Ringkasan.....	viii
<i>Summary</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beton	6
2.2. <i>Pervious Concrete</i>	7
2.3. Material Penyusun.....	9
2.3.1. Semen <i>Portland</i>	9
2.3.2. Agregat Kasar	10

2.3.3. Air	11
2.3.4. <i>Chemical Admixture</i>	12
2.3.5. <i>Silica Fume</i>	13
2.3.6 <i>Waste Glass</i>	15
2.4. Faktor yang mempengaruhi <i>Pervious concrete</i>	17
2.4.1. <i>Cementitious Material</i>	17
2.4.2.Faktor Rasio Air Semen (w/c)	19
2.4.3. Ukuran dan Gradasi Agregat	19
2.4.4. Pemadatan	20
2.5. Komposisi Campuran <i>Pervious Concrete</i>	20
2.6. Pengujian <i>Slump</i>	21
2.7. Berat Jenis	21
2.8. Permeabilitas	21
2.9. Kuat Tekan Beton	23

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Studi Literatur	25
3.2. Alur Penelitian	25
3.3. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i>	27
3.4. Peralatan.....	30
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium.....	34
3.5.1. Tahap I	34
3.5.2. Tahap II.....	35
3.5.3. Tahap III.....	35
3.5.4. Tahap IV	36
3.5.5. Tahap V.....	37

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i>	39
4.1.1.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 10% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i>	41

4.1.2.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 15% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i>	43
4.1.3.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 20% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i>	44
4.2. Hasil Pengujian Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i>	46
4.2.1.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 10% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i>	47
4.2.2.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 15% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i>	49
4.2.3.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 20% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i>	51
4.3. Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i>	52
4.3.1.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 10% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i>	53
4.3.2.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 15% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i>	55
4.3.3.Pengaruh Substitusi <i>Silica Fume</i> 20% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> Terhadap Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i>	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. <i>Pervious concrete</i>	8
2.2. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan variasi <i>waste glass as coarse aggregate</i>	16
2.3. Hasil pengujian <i>varioton in compressive strength of glass waste concrete</i> .	16
2.4. Hasil Pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan variasi <i>silica fume</i> (SF), <i>polypropylene fiber</i> (PPF) dan <i>superplasticizer</i> (SP)	18
2.5. Rata-rata hasil pengujian permeabilitas beton berpori dengan <i>silica fume</i> (SF), <i>polypropylene fiber</i> (PPF) dan <i>superplasticizer</i> (SP)	19
2.6. Alat uji permeabilitas.....	23
3.1. Diagram tahap metodologi penelitian.....	26
3.2. Semen OPC.....	27
3.3. Air.....	27
3.4. Agregat kaca.....	28
3.5. <i>Silica fume</i>	28
3.6. Agregat Kasar	29
3.7. <i>Superplasticizer</i>	29
3.8. Belerang.....	30
3.9. <i>Mixer</i>	30
3.10. Gelas ukur	31
3.11. Alat <i>slump test</i>	31
3.12. Bekisting benda uji	32
3.13. Timbangan	32
3.14. Alat <i>capping</i>	33
3.15. Alat pengujian permeabilitas	34
3.16. Alat Uji Kuat Tekan Beton	34
3.17. Persiapan material.....	34
3.18. Proses pencampuran material	36
3.19. Bentuk fisik <i>pervious concrete</i> segar	36
3.20. Pengujian <i>slump</i>	37

3.21. Proses <i>capping</i> benda uji	37
3.22. Pengujian kuat tekan beton.....	38
3.23. Tahapan pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i>	38
4.1. Grafik pengujian kuat tekan umur 7 hari <i>pervious concrete</i>	40
4.2. Grafik pengujian kuat tekan umur 14 hari <i>pervious concrete</i>	40
4.3. Grafik pengujian kuat tekan umur 28 hari <i>pervious concrete</i>	41
4.4. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	42
4.5. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	43
4.6. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	45
4.7. Grafik hasil pengujian permeabilitas	47
4.8. Grafik permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	48
4.9. Grafik permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	50
4.10. Grafik permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	51
4.11. Grafik berat jenis <i>pervious concrete</i>	53
4.12. Grafik berat jenis <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	54
4.13. Grafik berat jenis <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	56
4.14. Grafik berat jenis <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Komposisi Kimia Semen Portland	9
2.2. Gradasi Ukuran Saringan Agregat Kasar	11
2.3. Batasan maksimum kandungan zat kimia dalam air	12
2.4. Spesifikasi <i>superplasticizer</i>	13
2.5. Sifat fisik <i>silica fume</i>	14
2.6. Komposisi 1 m ³ <i>pervious concrete</i>	14
2.7. Hasil kuat tekan rata-rata <i>pervious concrete</i>	15
2.8. Hasil kuat tekan rata-rata <i>pervious concrete</i>	15
2.9. Sifat Fisik Kaca.....	16
2.10. Kisaran proporsi material pembentuk <i>pervious concrete</i>	20
3.1. Persentase variasi <i>silica fume</i> dan <i>waste glass aggregate</i>	35
4.1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i>	39
4.2. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	41
4.3. Persentase perubahan kuat tekan PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	41
4.4. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	43
4.5. Persentase perubahan kuat tekan PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	44
4.6. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	44
4.7. Persentase perubahan kuat tekan PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	45
4.8. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i>	46
4.9. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	48
4.10. Persentase perubahan permeabilitas PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	49

4.11. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	49
4.12. Persentase perubahan permeabilitas PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	50
4.13. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	51
4.14. Persentase perubahan permeabilitas PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	52
4.15. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i>	52
4.16. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	54
4.17. Persentase perubahan berat jenis <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 10% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	55
4.18. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	55
4.19. Persentase perubahan berat jenis s PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	56
4.20. Hasil pengujian berat jenis s <i>pervious concrete</i> dengan subsstitusi <i>silica fume</i> 20% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	57
4.21. Persentase perubahan berat jenis s PC dengan substitusi <i>silica fume</i> 15% dan variasi <i>waste glass aggregate</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i>	63
2. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i>	64
3. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i>	65
4. Hasil pengujian agregat kasar.....	66
5. Hasil pengujian XRF dari semen dan <i>silica fume</i>	66
6. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i>	67
7. Kartu asistensi laporan tugas akhir	

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI *SILICA FUME DAN WASTE GLASS AGGREGATE PADA CAMPURAN PERVIOUS CONCRETE TANPA CURING*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas
Sriwijaya

Oleh:

ANDINI FEBRIYANTI
03011181520048

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

Indralaya, Juli 2019

Diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing,



Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng
NIP. 197905062001122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Variasi Silica Fume dan Waste Glass Aggregate Pada Campuran Pervious Concrete Tanpa Curing" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2019.

Palembang, Juli 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.

NIP. 195604241990031001



Anggota:

2. Dr. Ir. Hanafiah, MS.

NIP. 195603141985031020



3. Ir. H. Yakni Idris, M.Sc

NIP. 195812111987031002



4. Dr. Rosidawani, S.T., M.T

NIP. 197605092000122001



5. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T

NIP. 197705172008012039



Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

**HASIL SIDANG
LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ANDINI FEBRIYANTI
 NIM : 03011181520048
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL
 JUDUL : PENGARUH VARIASI SILICA FUME DAN WASTE
 GLASS AGGREGATE PADA CAMPURAN PERVIOUS
 CONCRETE TANPA CURING.
 DOSEN PEMBIMBING : IR. SUTANTO MULIAWAN, M.ENG

TANGGAL SEMINAR : 18 Juli 2019

No.	Tanggapan / Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pemb./Nara Sumber	
		Asistensi	Revisi
1	- Format - Cerita - Saran)	<i>Amry</i>	<i>Amry</i>
2	- Check Tabel 3.1 target 1980,6 + 1910,3 - 49,2 Berapa target kent felix rencana? - Check permeabilitas max yg diizinkan	<i>W</i>	<i>W</i>
3	1,44 cm/s > 1,22 cm/s Andale gakn yg pnyk	<i>Amry</i>	<i>Amry</i>
4	- Hlm. 36 : jelaskan cara perhitungan massa kaca, tiap campuran harus tetep 1 m ³ - Referensi komposisi beton dari mana? (Hlm. 36)	<i>Amry</i>	<i>Amry</i>
5	- Perbaikil format publikasi - Jelaskan partit komposisi	<i>Lid</i>	<i>Lid w/</i>
6			
<u>Kesimpulan :</u> <i>Amry</i> 25/07/19 <i>Amry</i>		<i>Ketua Jurusan,</i> <i>Amry</i>	<i>Ir. Helmi Hakki, M.T</i> NIP. 196107031991021001

THE EFFECT OF VARIATION SILICA FUME AND WASTE GLASS AGGREGATE IN PERVERSUS CONCRETE WITHOUT CURING

Andini Febriyanti^{1*}, Sutanto Muliawan²⁾

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

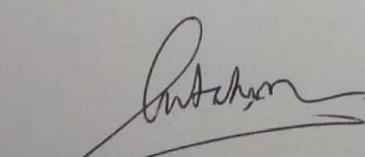
*Email: andinifebriyanti30@gmail.com

Abstract

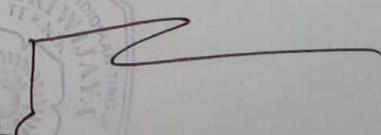
Pervious concrete is zero-slump, open graded material consisting of cement, coarse aggregate, little or no fine aggregate admixtures and water. It is a special type of concrete having high void content about 15-30%. Because of it, this concrete potential to reduce the run off to the drainage system. In this research, use silica fume (SF) with percentage 0%, 10%, 15%, 20% as substitution cement and waste glass aggregate (WGA) 0%, 2,5%, 7,5%, 12,5% as substitution coarse aggregate. The test method of permeability was according to falling head. Effect of using SF and WGA increase compressive strength in each variation, except the variation which is containing SF 20% and WGA 12,5%. This research show that the maximum of compressive strength is 10,045 MPa in variation SF 20% and waste WGA 2,5%. The maximum of permeability value is 1,44 cm/s in normal composition pervious concrete. The lowest density is 1630,15 kg/m³ in variation SF 15% and WGA 2,5%. The maximum percentage of WGA in this research is 7,5%.

Keywords : Pervious concrete,silica fume, waste glass aggregate and falling head.

Advisor ,


Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.
NIP. 19560314198503020

Palembang, July 2019
known,
Head of civil engineering faculty,



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

PENGARUH VARIASI SILICA FUME DAN WASTE GLASS AGGREGATE PADA CAMPURAN PERVIOUS CONCRETE TANPA CURING

Andini Febriyanti^{1*)}, Sutanto Muliawan²⁾

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

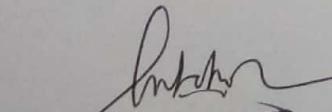
*Email: andinifebriyanti30@gmail.com

Abstrak

Pervious concrete adalah beton yang memiliki nilai *slump* mendekati nol (*zero slump*) dengan komposisi campuran terdiri dari semen *portland*, agregat kasar, sedikit atau tidak sama sekali menggunakan agregat halus, *admixtures* dan air. Kombinasi tersebut menghasilkan rongga 15-35%. Oleh karena itu, beton ini berpotensi untuk mengurangi air limpasan pada sistem drainase. Pada penelitian ini menggunakan *silica fume* (SF) 0%, 10%, 15%, 20% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* (WGA) 0%, 2,5%, 7,5%, 12,5% sebagai substitusi agregat kasar. Metode pengujian permeabilitas yaitu *falling head*. Pengaruh penggunaan SF dan WGA menyebabkan kuat tekan beton meningkat pada setiap variasi, kecuali pada variasi yang mengandung SF 20% dan WGA 12,5%. Penelitian ini menunjukkan kuat tekan tertinggi yaitu 10,045 MPa pada variasi SF 20% dan WGA 2,5%. Permeabilitas tertinggi yaitu 1,44 cm/s pada campuran normal. Berat jenis teringan yaitu 1630,15 kg/m³ pada variasi SF 15% dan WGA 2,5%. Persentase maximum penggunaan WGA pada penelitian ini yaitu 7,5%.

Kata kunci: *Pervious concrete, silica fume, waste glass aggregate, falling head*

Dosen Pembimbing,

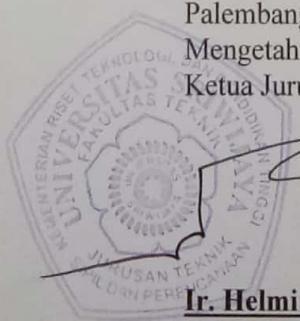


Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.
NIP. 19560314198503020

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang sangat cepat membuat kebutuhan konstruksi meningkat seperti rumah, jalan, *apartemen* dan *department store* untuk menunjang kehidupan. Kebutuhan konstruksi yang terus meningkat membuat orang-orang mengesampingkan AMDAL (Analisis Masalah Dampak Lingkungan) pada saat proses pembangunannya.

Salah satu dampak dari perilaku tersebut adalah semakin sedikitnya daerah resapan air, sehingga ketika musim hujan air akan menggenangi daerah yang tidak memiliki daerah resapan air. Daerah resapan air adalah daerah yang mampu mengalirkan air dari permukaan tanah ke daerah jenuh air sehingga membentuk suatu aliran air tanah yang mengalir ke daerah yang lebih rendah seperti sungai ataupun lautan. Akibat dari sedikitnya daerah resapan air salah satunya adalah banjir dimana drainase tidak mampu menampung volume air yang semakin bertambah dari kapasitas drainase tersebut. Oleh sebab itu, dibutuhkan inovasi untuk mendukung kinerja drainase serta menambah daerah resapan air yaitu *pervious concrete*.

Pervious concrete merupakan alternatif beton yang dapat digunakan untuk mengatasi banjir, dimana *pervious concrete* memiliki porositas dan permeabilitas tinggi sehingga mampu mengalirkan air melalui rongga yang terdapat pada beton. Material yang digunakan pada campuran *pervious concrete* adalah semen, agregat kasar, air dan *admixture*.. Berdasarkan ACI 522R (2010) kuat tekan yang dapat dicapai oleh *pervious concrete* adalah 2,8 MPa – 28 MPa, hal ini menyebabkan *pervious concrete* hanya bisa digunakan pada konstruksi tertentu seperti tempat parkir, trotoar, jalan dan drainase. Penggunaan *pervious concrete* pada perkerasan jalan menyebabkan beton harus tahan terhadap abrasi. Maka dari itu, pada campuran *pervious concrete* dibutuhkan material yang tahan terhadap abrasi

Berdasarkan penelitian Fikkriansyah dan Tanzil (2013) kaca memiliki keunggulan terhadap abrasi, cuaca, dan serangan kimia yang baik karena memiliki persentase *silica* yang cukup tinggi. Sehingga untuk meningkatkan kekuatan

pervious concrete terhadap abrasi dapat menggunakan alternatif dengan penambahan limbah kaca. Kaca memiliki kandungan alkali dan silikon dioksida yang memungkinkan terjadinya reaksi alkali silika (ASR) yang dapat menimbulkan risiko kerusakan beton. Pada penelitian Stanto (1940, 1950) menjelaskan bahwa perluasan berbahaya akibat ASR dapat dikurangi dengan menggunakan material pozzolan alami pada beton.

Silica fume merupakan salah satu pozzolan alami yang banyak digunakan untuk campuran beton. Berdasarkan penelitian Olafsson (1989) beton yang mengandung 5 - 10 % *silica fume* telah berhasil digunakan di Islandia sejak tahun 1979 untuk mengontrol ekspansi ASR. Dalam campuran beton, *silica fume* dapat digunakan sebagai substitusi sebagian dari berat semen dengan tujuan untuk meningkatkan atau memperbaiki karakteristik dan keawetan beton. Ditinjau dari sifat kimianya, ukuran partikel *silica fume* yang sangat halus mampu memenuhi rongga-rongga, sehingga mengurangi volume pori pada beton, sedangkan ditinjau dari sifat mekaniknya, *silica fume* yang bersifat pozzolan dapat bereaksi terhadap batu kapur yang dilepas semen. Hidrasi air dan semen akan menghasilkan Ca(OH)₂ yaitu bahan yang mudah larut dalam air. Kalsium hidroksida Ca(OH)₂ ini bereaksi dengan *silica oksida* (SiO₂) sehingga membentuk *calcium silicates hydrates* (CSH) yang dapat meningkatkan kekerasan pada beton

Pada penelitian ini digunakan tambahan material *silica fume* dan limbah kaca dalam campuran *pervious concrete*. Pemanfaatan *silica fume* diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan dan mengurangi reaksi alkali silika (ASR) dengan penggunaan persentase yang sesuai. Serta penggunaan limbah kaca sebagai substitusi agregat kasar diharapkan dapat membuat beton lebih ringan dan meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dengan penambahan persentasi yang sesuai, karena apabila berlebihan maka akan menyebabkan ASR yang dapat menurunkan kualitas beton. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *silica fume* dan *waste glass aggregate* terhadap campuran *pervious concrete*.

Pervious concrete merupakan inovasi beton yang efektif untuk untuk meningkatkan daerah resapan air, namun jika adanya kelalaian dalam pemeliharaan beton khususnya setelah pengecoran maka akan menurunkan kualitas beton.

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini akan dikaji mengenai karakteristik kuat tekan *pervious concrete* tanpa adanya proses pemeliharaan/ *curing*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dibahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kadar optimum untuk kuat tekan dan permeabilitas dengan variasi *silica fume* 0%, 10%, 15%, 20% dan *waste glass aggregate* 0%, 2,5%, 7,5%, 12,5% pada campuran *pervious concrete* ?
2. Bagaimana pengaruh variasi *waste glass aggregate* dan *silica fume* terhadap kuat tekan umur 7, 14 dan 28 hari pada campuran *pervious concrete* tanpa *curing* ?
3. Bagaimana permeabilitas dengan penambahan *waste glass aggregate* dan *silica fume* umur 28 hari pada *pervious concrete* tanpa *curing* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Memahami dan mengetahui kadar optimum penggunaan *silica fume* dan *waste glass aggregate* pada campuran *pervious concrete*.
2. Memahami pengaruh dan menganalisis variasi *waste glass aggregate* dan *silica fume* terhadap kuat tekan pada campuran *pervious concrete* dengan *silica fume* dan *waste glass aggregate* tanpa *curing*.
3. Memahami permeabilitas dengan penambahan *waste glass aggregate* dan *silica fume* pada *pervious concrete* tanpa *curing*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian mengenai pengaruh variasi *silica fume* dan *waste glass aggregate* terhadap campuran *pervious concrete* adalah sebagai berikut:

1. Pengujian beton segar meliputi *slump test*.
2. Pengujian material berdasarkan standar ASTM.
3. Pengujian kuat tekan benda uji pada umur 7, 14 dan 28 hari.

4. Pengujian permeabilitas pada umur 28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

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

1. Data primer

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

2. Data sekunder

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 proposal tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab 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, bahan penyusun *pervious concrete*, karakteristik, komposisi campuran dan pengujian benda uji 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 dan kuat tekan umur 7, 14 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.
- Aoki, Yukari. 2009. *Development of Pervious Concrete*. A Thesis Submitted to Fufilment of The Requirements for The Degree of Master of Engineering. Sydney : University of Technology.
- ASTM C 494, 2004. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, 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 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 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.
- Eme D.B., dan Ekwulo E.O., 2018. Effect of Crushed Glass as Coarse Aggregate for Concrete Pavement. *American Journal of Engvineering Research (AJER)*
- Ibrahim, Mahmoud, Yamin, dan Patibandla. 2014. Experimental study on Portland cement pervious concrete mechanicaland hydrological properties. *A Journal of Civil Engineering*. USA.
- Mann, Allen, Daniel. 2012. The Effect of Utilizing Silica Fume in Portland Cement Pervious Concrete. *A Thesis in Civil Engineering*. Kansas : University of Missouri.
- Obla, H., Kartihik. 2007. Pervious Concrete for Sustainable Development. *A Journal of Civil Engineering*. Maryland : Research and Materials Engineering Silver Spring.
- Tamanna, Nafisa., Sutan, Norsuzailina Mohamed., Lee, D.T.C. dan Yakub, Ibrahim. 2013. Utilization Of Waste Glass In Concrete. *International Engineering Conference, Energy and Environment*.
- Schaefer, V.R., Suleiman, M.T., Wang, K., Kevern, J.T., and Wiegand, P. 2014. An Overview of Pervious Concrete Applications in Stormwater

Management and Pavement Systems:*Civil, Construction and Environmental Engineering, Iowa State University.*

Sonebi, Mohammed., Bassuoni, Mohamed., dan Yahla, Ammar. 2016. Pervious Concrete : Mix Design, Properties and Applications. *A Journal of Civil Engineering*. Rilem Technical Letters.

Talsania, Er. Siddharth., Pitroda, Jayeshkumar., dan Vyas, Chetna Mukeshkumar. 2015. A Review Of Pervious Concrete By Using Various Industrial Waste Materials. *Journal Of International Academic For Multidisciplinary*.

Vikas Srivastava, et al. Glass Wastes as Coarse Aggregate in Concrete. 2014. *J. Environment Nanotechnol.*