

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLYASH* DAN SERBUK KACA
TERHADAP KUAT TEKAN DAN ABSORPSI AIR PADA BETON**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
D-IV Jurusan Teknik Sipil Program Studi
Perancangan Jalan dan Jembatan**

Oleh :

**IZZUL SEPTIAN MUHAMMAD
M FARABI AL FARIZI**

**(061840111324)
(061840111326)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLYASH* DAN SERBUK KACA
TERHADAP KUAT TEKAN DAN ABSORPSI AIR PADA BETON**

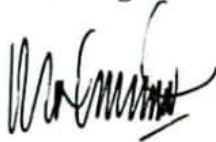
SKRIPSI

Palembang, Juli 2022

**Disetujui oleh pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

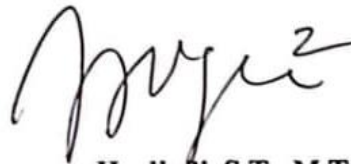
Menyetujui,

Pembimbing I



**Mahmuda., S.T., M.T.
NIP. 196207011989032002**

Pembimbing II



**Soegeng Harijadi, S.T., M.T.
NIP. 196103181985031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001**

**Ketua Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**



**Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002**

**PENGARUH PENAMBAHAN FLYASH DAN SERBUK KACA
TERHADAP KUAT TEKAN DAN ABSORPSI AIR PADA BETON**

SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Penguji Skripsi
Prodi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Mengetahui
Dosen Penguji**

Tanda Tangan

1. Drs. Suhadi, S.T., M.T.
NIP 195909191986031005


.....

2. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc
NIP 197005201995031001


.....

3. Bastoni, S.T., M.Eng
NIP 196104071985031002


.....

4. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP 198208142006041002


.....

12/22
19

PENGARUH PENAMBAHAN *FLYASH* DAN SERBUK KACA
TERHADAP KUAT TEKAN DAN ABSORPSI AIR PADA BETON

SKRIPSI

Disetujui Oleh Penguji Skripsi
Prodi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji


Tanda Tangan

1. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng.
NIP 198212042008122003



.....

2. Drs. Bambang H. Fuady S.T.,
M.T., M.M.
NIP 195807161986031004




.....

3. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP 198107092006042001




.....

4. Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002



.....

5. Mahmuda, S.T., M.T.
NIP 196207011989032002



.....

ABSTRAK

sekarang, terutama mengenai pembuatan beton mutu tinggi dengan menggunakan nilai FAS yang kecil, penggunaan bahan tambah (*additive*) dan *admixture* yang biaya pembuatannya cukup mahal, sehingga diperlukan penelitian- penelitian yang berkelanjutan agar diperoleh bahan-bahan baru sebagai alternatif pengganti untuk pembuatan beton mutu tinggi dengan menggunakan bahan bahan yang lebih murah serta tetap mempertahankan kualitas dan kekuatan beton itu sendiri. Beton yang keras yang baik adalah beton yang kuat, tahan lama, kedap air, tahan aus dan kembang susutnya kecil (Tjokrodimulyo 1996 : 2)

Dalam penelitian ini, sebagai batasan masalah adalah pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 14, dan 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk Beton Normal Fc'25 dan pada Beton normal yang telah ditambah *flyash* dengan variasi 6%, 8%, 10%, 12%, dan serbuk kaca 10%, Benda uji yang dibuat berbentuk silinder dengan ukuran (15 x 30) cm. Peneliti akan menggunakan sebanyak 45 sampel sebagai benda uji. dimana setiap variasi terdiri dari 3 sampel dengan penambahan *flyash* dan serbuk kaca dan 3 sampel untuk beton normal.

Selain penguji kuat tekan beton, penelitian ini juga menguji absorpsi air atau penyerapan air yang dalam pengujian ini menggunakan umur beton 28 hari dan 42 hari dengan metode penimbangan per 2 hari sekali selama umur beton 28 hari dan 42 hari di suhu normal dan dilihat hasil persentase absorpsi tersebut, apakah beton normal lebih banyak penyerapan airnya dibandingkan dengan beton campuran *flyash* atau sebaliknya.

Kata kunci : Beton, *Flyash*, Serbuk Kaca, Kuat Tekan, Absorpsi air

ABSTRACT

Along with the rapid development of concrete technology in this era, especially concerning the manufacture of high-strength concrete using low water-cement ratio (FAS) and the costly use of additives and admixtures manufacture. Therefore, the continuous related research is needed purposively to obtain new materials as an alternative of high-strength concrete manufacture using cheaper materials while maintaining the quality and strength of the concrete itself. Hard-good quality concrete is concrete that is strong, durable, water-resistant, wear-resistant, and has little shrinkage (Tjokrodimulyo, 1996: 2).

The problem limitation in this study is the compressive strength test was carried out at the age of 14 and 28 days. The compressive strength test was carried out for Normal Concrete Fc'25 and for normal concrete that had been added *flyash* with variations of 6%, 8%, 10%, 12%, and 10% glass powder. The test object is made in the form of a cylinder with a size of (15 x 30) cm. Researchers used 45 samples as the test objects in which each variation consisted of 3 samples with the addition of *flyash* and glass powder and 3 samples for normal concrete.

Besides testing the compressive strength of concrete, this study also testing the water absorption. This research used 28 days and 42 days of concrete with a weighing method per 2 days for 28 days and 42 days at normal temperature. Researchers observed the results of the absorption percentage, whether or not normal concrete had more water absorption than *flyash* mixed concrete.

Keywords: Concrete, *Flyash*, Glass Powder, Compressive Strength, Water Absorption

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan *Flyash* dan Serbuk Kaca Terhadap Kuat Tekan dan Absorpsi Air Pada Beton”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan program studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis sangat berterima kasih karena mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Atas selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Seketaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Prodi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
5. Ibu Mahmuda, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Soegeng Harijadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa serta dukungan selama proses ini.
8. Teman-teman seangkatan terutama kelas 8 PJJ A atas kerja samanya.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna bagi siapa saja yang memerlukannya, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Raung lingkup penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Beton	6
2.1.1 Pengertian Beton.....	6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian	35
3.2 Pengujian dilaboratorium	35
3.3 Pengujian material.....	39
3.3.1 Agregat	39
3.3.2 Semen	58
3.4 Rencana pembuatan beton.....	61
3.4.1 Pembuatan adukan beton	63
3.4.2 Pengujian beton segar	64
3.4.3 Pencetakan benda uji.....	65
3.5 Perawatan benda uji	66
3.6 Pengujian beton	66
3.6.1 Pengujian kuat tekan beton.....	66
3.6.2 Pengujian absorpsi air.....	66
3.7 Diagram alir penelitian.....	69
BAB IV PEMBAHASAN.....	70
4.1 Pengujian Material.....	70
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	70
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	73

4.1.3	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Halus.....	74
4.1.4	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Kasar.....	74
4.1.5	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	76
4.1.6	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	77
4.1.7	Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	78
4.1.8	Pengujian Berat Jenis Semen Portland.....	79
4.1.9	Pengujian Konsistensi Semen Portland.....	79
4.1.10	Pengujian Waktu Ikut Semen Portland.....	81
4.2	Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Design</i>).....	82
4.3	Perbandingan Campuran Beton	85
4.3.1	Komposisi Beton Normal.....	86
4.3.2	Persentase Campuran <i>Fly Ash</i> dan Serbuk Kaca	87
4.3.3	Perbandingan Persentase Campuran Untuk Beton Normal dengan <i>Fly Ash</i> dan Serbuk kaca.....	88
4.4	Hasil Pengujian Beton	88
4.4.1	Pengujian <i>Slump</i>	88
4.4.2	Pemeriksaan Berat Benda Uji	90
4.4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton	91
4.4.4	Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	98
4.4.5	Pengujian Absorpsi Air Pada Beton.....	100
4.4.6	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan.....	108
BAB V PENUTUP		109
5.1	Kesimpulan.....	109
5.2	Saran	110
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses terjadinya beton.....	7
Gambar 2.2 Gradasi pasir kasar	19
Gambar 2.3 Gradasi pasir sedang.....	20
Gambar 2.4 Gradasi pasir agak halus.....	20
Gambar 2.5 Gradasi pasir halus	21
Gambar 2.6 Gradasi agregat kasar(10mm)	23
Gambar 2.7 Gradasi agregat kasar(20mm)	24
Gambar 2.8 Gradasi agregat kasar(40mm)	24
Gambar 2.9 Jenis-jenis slump	29
Gambar 3.1 Agregat kasar.....	35
Gambar 3.2 Semen Portland	36
Gambar 3.3 Agregat halus.....	36
Gambar 3.4 Air.....	37
Gambar 3.5 Abu fly ash	38
Gambar 3.6 Serbuk kaca	38
Gambar 3.7 Pengujian Analisa saringan menggunakan mesin penggetar	41
Gambar 3.8 Agregat halus dimasukkan kedalam kerucut.....	42
Gambar 3.9 Proses penumbukkan agregat halus yang telah dimasukkan kedalam kerucut.....	43
Gambar 3.10 Proses pengangkatan kerucut	43.
Gambar 3.11 Bentuk ilustrasi dari hasil pengangkatan kerucut terpancung pada pengujian berat jenis agregat halus.....	44
Gambar 3.12 Hasil dari pengujian agregat halus menggunakan kerucut.....	44
Gambar 3.13 Agregat halus yang sedang dimasukkan kedalam piknometer	45
Gambar 3.14 Air dimasukkan kedalam piknometer yang telah terisi benda uji.....	45
Gambar 3.15 Proses penguncangan air+benda uji didalam piknometer	45
Gambar 3.16 Proses pengeluaran benda uji dari piknometer.....	46
Gambar 3.17 Benda uji yang telah selesai dioven	46

Gambar 3.18 Pencucian agregat kasar untuk menghilangkan debu dan kotoran yang melekat pada permukaan agregat	49
Gambar 3.19 Agregat kasar yang direndam didalam air.....	49
Gambar 3.20 Proses pengelapan benda uji dengan menggunakan kain sampai benda uji dalam keadaan SSD.....	50
Gambar 3.21 Proses penambahan air kedalam bejana gelas yang telah terisi benda uji	50
Gambar 3.22 Air yang dimasukkan kedalam bejana gelas	51
Gambar 3.23 Proses perataan agregat kasar yang telah dimasukkan kedalam silinder	53
Gambar 3.24 Proses perataan agregat halus yang telah dimasukkan kedalam Silinder.....	53
Gambar 3.25 Proses penumbukkan agregat kasar yang telah dimasukkan Kedalamsilinder.....	53
Gambar 3.26 Proses penumbukkan agregat halus yang telah dimasukkan kedalamsilinder.....	54
Gambar 3.27 Berat agregat kasar yang telah dimasukkan kedalam cawan lalu ditimbang	55
Gambar 3.28 Berat agregat halus yang telah dimasukkan kedalam cawan lalu ditimbang	55
Gambar 3.29 Proses pengeringan benda uji dengan cara dimasukkan kedalam oven.....	55.
Gambar 3.30 Penimbangan agregat kasar yang selesai dioven.....	56
Gambar 3.31 Penimbangan agregat halus yang selesai dioven.....	57
Gambar 3.32 Proses pencucian agregat kasar	58
Gambar 3.33 Proses pencucian agregat halus	58
Gambar 3.34 Proses pembuatan benda uji	64
Gambar 3.35 Pengujian <i>slump</i> pada beton normal.....	65
Gambar 3.36 pengujian slump pada campuran fly ash dan serbuk kaca	66
Gambar 3.37 Proses pengujian kuat tekan beton	68
Gambar 3.38 Diagram alir penelitian.....	71

Gambar 4.1 Grafik gradasi agregat halus.....	72
Gambar 4.2 Grafik waktu ikat semen.....	82
Gambar 4.3 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Campuran FA6% SK10%.....	92
Gambar 4.4 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Campuran FA 8% , SK 10%.....	93
Gambar 4.5 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Campuran FA 10% , SK10%.....	95
Gambar 4.6 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Campuran FA 12% , SK 10%.....	97
Gambar 4.7 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Gabungan.....	99
Gambar 4.8 Grafik Absorpsi Air pada Beton Normal.....	102
Gambar 4.9 Grafik Absorpsi Air pada Beton Campuran FA 6% , 8% dan SK 10%	104
Gambar 4.10 Grafik Absorpsi Air pada Beton Campuran FA 10% , 12% dan SK 10%.....	106
Gambar 4.11 Grafik Persentase Absorpsi Air pada Beton.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaannya	8
Tabel 2.2 Jenis-jenis Semen Portland menurut ASTM C.150	15
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000	19
Table 2.4 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000	22
Tabel 2.5 Macam-macam serat	28
Tabel 2.6 Nilai-nilai slump untuk berbagai pekerjaan	31
Tabel 3.1 Formulir Perencanaan Campuran Beton	62
Tabel 3.2 Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan dan Absopsri air beton	66
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	73
Tabel 4.2 Batas Gradasi Halus berdasarkan British Standard	74
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agreegt Kasar.....	76
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	77
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	78
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	79
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	80
Tabel 4.8 Hasil Pegujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar	81
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus	81
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	82
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus	80
Tabel 4.12 Hasil Pegujian Berat Jenis Semen.....	81
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	81
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Konsistensi Semen	82
Tabel. 4.15 Hasil Pengujian Konsistensi Semen.....	82
Tabel 4.16 Perencanaan Campuran Beton Fc'25	84
Tabel 4.17 Proporsi Campuran Beton Fc'25.....	86
Tabel 4.18 Proporsi Campuran Untuk 1 m ³	86
Tabel 4.19 Data Agregat Halus dan Agregat Kasar	87
Tabel 4.20 Data Komposisi Beton Normal Untuk 9 Buah Benda Uji Berbentuk Silinder	87

Tabel 4.21 Proporsi Campuran Untuk Tiap 9 Sampel Benda Uji Silinder	89
Tabel 4.22 Data Pemeriksaan Slump Beton	90
Tabel 4.23 Hasil Pemeriksaan Berat Rata-rata Benda Uji	91
Tabel 4.24 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran FA6%,SK10%.....	92
Tabel 4.25 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran FA8%,SK10%.....	94
Tabel 4.26 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran FA10%,SK10%.....	96
Tabel 4.27 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran FA12%,SK10%.....	97
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata Benda Uji	99
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Absorpsi Air Pada Beton Normal	102
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Absorpsi Air Pada Beton Campuran FA 6%,8% SK 10%.....	104
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Absorpsi Air Pada Beton Campuran FA 10%,12% SK10%....	106
Tabel 4.32 Hasil Persentase Absorpsi Air Pada Beton	108
Tabel 4.33 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	109