

TUGAS AKHIR

PENGARUH PH AIR DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA KUAT TEKAN BETON F'C 35 MPA

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



FARIS MAULANA IRFAN

03011281823067

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PH AIR DAN PENAMBAHAN FLY ASH PADA
KUAT TEKAN BETON F'C 35 MPA**

TUGAS AKHIR
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh
Faris Maulana Irfan
03011281823067
Palembang, Agustus 2022

Diperiksa dan disetujui oleh,

Pembimbing 1

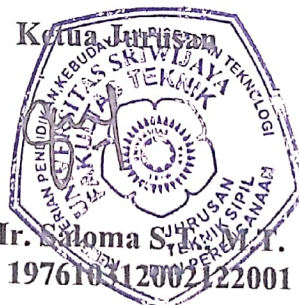


Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T.
NIP. 198103102008011010

Pembimbing 2



Anthony Costa, S.T., M.T.
NIP. 19900722019031014



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas rahmat dan pertolongan Allah SWT baik secara jasmani dan rohani kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan judul ***“Pengaruh PH Air dan Penambahan Fly Ash Pada Kuat Tekan Beton f_c 35 Mpa”***.

Penyusunan proposal tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan hal ini dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan yang dimiliki oleh penulis. Proposal ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis menerima saran dan kritik dari pembaca. Dalam penulisan proposal tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, syukur Alhamdulillah untuk semua petunjuk dan nikmat sehatnya sehingga saya bisa menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW, syukur dengan petunjuk dan ajarannya kami mendapatkan semangat untuk menuntut ilmu dan terbebas dari kebodohan.
3. Orang tua, terutama Mama dan Papa yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan baik jasmani maupun rohani kepada saya.
4. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Bimo Brata Adhitya S.T., M.T. selaku pembimbing satu yang telah banyak memberikan dukungan baik rohani dan jasmanian. Saran dan masukan serta memberikan ilmu bermanfaat yang telah beliau diberikan guna kelancaran penulisan tugas akhir ini.
7. Bapak Anthony Costa S.T., M.T. selaku pembimbing kedua yang telah membantu penulis dalam menyusun dan penulisan laporan tugas akhir ini serta memberikan ide dan wawasan kepada penulis serta dukungan jasmani dan rohani.

8. Bapak Ir. Helmi Haki S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah banyak memberikan saran, dukungan dan ilmu selama masa perkuliahan kepada penulis.
9. PT. PUPUK SRIWIJAYA, selaku penyedia material berupa *fly ash* yang berkualitas yang digunakan pada penelitian ini
10. Kak Budi yang telah membantu dan mendukung serta memberi masukan dan ilmu selama penyusunan tugas akhir.
11. Ahmad adib, Alan kurnia Jared, M Qibran Alfariz dan Arif Husein Pasaribu yang menjadi rekan dalam penelitian ini dan selalu memberi dukungan material baik kendaraan, makanan dan lainnya serta dukungan rohani yaitu dukungan satu sama lain dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dengan harapan, selesainya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat digunakan sebaik mungkin.

Palembang, Agustus 2022



Faris Maulana Irfan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	2
KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	III
DAFTAR GAMBAR	IV
DAFTAR TABEL	VI
DAFTAR GRAFIK	VII
RINGKASAN.....	VIII
SUMMARY	IX
PERNYATAAN INTEGRITAS	X
HALAMAN PERSETUJUAN.....	XI
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	XII
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	XIII
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.4. RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. STUDI SEBELUMNYA.....	5
2.2. BETON.....	7
2.3. BAHAN PEMBENTUK BETON	8
2.3.1. <i>Semen Portland</i>	8
2.3.2. <i>Agregat Kasar</i>	9
2.3.3. <i>Agregat Halus</i>	10
2.3.4. <i>Air</i>	11
2.4. FLY ASH.....	12
2.4.1. <i>Sifat Fisik Fly Ash</i>	13
2.4.2. <i>Sifat Kimiawi Fly Ash</i>	13
2.4.3. <i>Jenis Fly Ash</i>	14
2.5. PERBANDINGAN FLY ASH DAN SEMEN PORTLAND	15
2.5.1. <i>Perbandingan Sifat Kimiawi</i>	16
2.5.2. <i>Perbandingan sifat fisik</i>	16
2.6. PENGERTIAN DAN ALAT PENGUKUR PH	17
2.6.1. <i>Kertas Lakmus</i>	17

2.6.2. Indikator Universal.....	18
2.6.3. PH Meter.....	19
BAB 3	20
METODELOGI PENELITIAN	20
3.1. UMUM	20
3.2. STUDI LITERATUR	20
3.3. MATERIAL PENYUSUN.....	22
3.4. PERALATAN	24
3.5. TAHAPAN-TAHAPAN PENELITIAN DI LABORATORIUM	28
3.5.1. Tahap 1	28
3.5.2. Tahap 2	32
3.5.3. Tahap 3	34
3.5.4. Tahap 4	36
BAB 4	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. PENGUJIAN AGREGAT KASAR	37
4.1.1. Pengujian Specific Gravity dan Daya serap air.....	37
4.1.2. Pengujian Berat Volume	38
4.1.3. Pengujian Analisa Saringan	39
4.2. PENGUJIAN AGREGAT HALUS.....	41
4.2.1. Pengujian Specific Gravity dan Daya Serap Air	41
4.2.1. Pengujian Berat Volume	42
4.2.3. Pengujian. Analisa Saringan	44
4.3. PENGUJIAN FLY ASH.....	45
4.3.1. Pengujian X-Ray Diffraction (XRD).....	45
4.3.2. Pengujian X-Ray Fluorescence (XRF).....	46
4.4. PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON.....	47
BAB 5	52
PENUTUP	52
5.1. KESIMPULAN	52
5.2. SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1. CONTOH AGREGAT KASAR.....	10
GAMBAR 2. 2. CONTOH AGREGAT HALUS	11
GAMBAR 2. 3. KERTAS LAKMUS	18
GAMBAR 2. 4. INDIKATOR UNIVERSAL	19
GAMBAR 2. 5. pH METER	19
GAMBAR 3. 1. DIAGRAM ALUR PENELITIAN	21
GAMBAR 3. 2. AGREGAT KASAR.....	22

GAMBAR 3. 3. AGREGAT HALUS	23
GAMBAR 3. 4 FLY ASH.....	23
GAMBAR 3. 5. BEKISTING	24
GAMBAR 3. 6. MIXER.....	25
GAMBAR 3. 7. GELAS UKUR.....	25
GAMBAR 3. 8. NERACA DIGITAL.....	26
GAMBAR 3. 9. ALAT PEMADAT.....	26
GAMBAR 3. 10. PLASTIK WRAP	27
GAMBAR 3. 11. SIEVE MACHINE.....	27
GAMBAR 3. 12. UNIVERSAL TESTING MACHINE.....	28
GAMBAR 3. 13. LARUTAN PH 3.....	29
GAMBAR 3. 14. LARUTAN PH 5.....	30
GAMBAR 3. 15. LARUTAN PH 11	31
GAMBAR 3. 16. LARUTAN PH 9.....	31
GAMBAR 3. 17. PENIMBANGAN MATERIAL UJI.....	34
GAMBAR 3.18. PROSES MIXING	35
GAMBAR 3. 19. PROSES PEMADATAN	35
GAMBAR 3. 20. PROSES CURING	36
GAMBAR 3. 21. PENIMBANGAN BENDA UJI DAN PENGUJIAN KUAT TEKAN	36
GAMBAR 4. 1.HASIL UJI XRD	45

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1. KLASIFIKASI DAN KOMPOSISI ABU TERBANG (FLY ASH).....	14
TABEL 2. 2. PERBANDINGAN KIMIAWI FISIK SEMEN PORTLAND DAN FLY ASH.....	16
TABEL 2. 3. PERBANDINGAN SIFAT FISIK SEMEN PORTLAND DAN FLY ASH	16
TABEL 2. 4. KLASIFIKASI WARNA KERTAS LAKMUS.....	18
TABEL 3. 1. HASIL PENGUJIAN AGREGAT	32
TABEL 3. 2. HASIL JMF (JOB MIX FORMULA).....	33
TABEL 4. 1. HASIL UJI SPECIFIC GRAVITY DAN DAYA SERAP AIR AGREGAT.KASAR	37
TABEL 4. 2. DATA DAN HASIL UJI BERAT VOLUME AGREGAT KASAR.....	38
TABEL 4. 3. TABEL HASIL ANALISA.SARINGAN.AGREGAT.KASAR.....	39
TABEL 4. 4. HASIL UJI SPECIFIC GRAVITY DAN DAYA SERAP AIR AGREGAT HALUS	41
TABEL 4. 5. DATA.DAN.HASIL UJI BERAT VOLUME AGREGAT HALUS	42
TABEL 4. 6. TABEL HASIL ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS.....	44
TABEL 4. 7. HASIL PENGUJIAN XRF	46
TABEL 4. 8. VARIASI KUAT.TEKAN.RATA-RATA.BETON 7 HARI	47
TABEL 4. 9. VARIASI KUAT TEKAN RATA-RATA BETON 28 HARI.....	48
TABEL 4. 10. VARIASI KUAT.TEKAN.RATA-RATA.BETON ASAM 7 HARI.DAN.28.HARI	48
TABEL 4. 11. VARIASI KUAT TEKAN RATA-RATA BETON BASA 7.HARI DAN.28	50
TABEL 4. 12. JUMLAH BENDA UJI YANG DIBUAT	51

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK 4. 1. GRAFIK GRADASI AGREGAT KASAR	40
GRAFIK 4. 2. GRAFIK GRADASI AGREGAT HALUS	44
GRAFIK 4. 3. GRAFIK GRAFIK PERBANDINGAN VARIASI BETON FC'35 (7 HARI DAN 28 HARI)	48
GRAFIK 4. 4. GRAFIK PERBANDINGAN VARIASI BETON ASAM PH AIR 3 (7 HARI DAN 28 HARI).....	49
GRAFIK 4. 5. GRAFIK PERBANDINGAN VARIASI BETON BASA PH AIR 11 (7 HARI.DAN.28 HARI)	50

RINGKASAN

PENGARUH PH AIR DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA KUAT TEKAN BETON F'c 35 MPA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Agustus 2022

Faris Maulana Irfan; dibimbing oleh Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T. dan Anthony Costa, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xvi + 53 halaman + 27 gambar + 28 tabel + 5 grafik

Dalam pembuatan beton, air adalah salah satu material yang penting, karena air akan bereaksi dengan semen dan menjadi mortar atau pasta untuk mengikat beton. Air yang baik untuk digunakan dalam pembuatan beton adalah air yang tidak memiliki kandungan asam atau basa. Oleh karena itu, air yang bagus untuk pembuatan beton adalah air yang memiliki pH netral dengan nilai 7. Selain air semen juga termasuk kedalam salah satu material penting dalam pembuatan beton. Semen digunakan karena memiliki daya ikat terhadap agregat kasar, agregat halus, serta material lainnya apabila dicampurkan dengan air. Seiring dengan perkembangan zaman, ditemukanlah material pengganti semen yaitu *fly ash*. *Fly ash* adalah sisa pembakaran dari batu bara berupa abu halus. Bentuk fisiknya seperti semen dan memiliki beberapa kandungan pengikat seperti semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan variasi pH air yang digunakan yaitu pH 3, 5, 7, 9, dan 11 dalam pembuatan beton f'c 35 MPa serta substitusi *fly ash* pada beton pH 3 sebanyak 10% dan 20% untuk beton asam. Untuk beton basa itu pH 11 dengan substitusi *fly ash* sebanyak 10% dan 20%. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Struktur Universitas Sriwijaya. Benda uji yang digunakan adalah silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm dengan jumlah sampel 3 buah untuk masing-masing variasi. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 dan 28 hari setelah perawatan. Hasil dari penelitian ini adalah kuat tekan mengalami penurunan untuk penggunaan pH asam dan basa serta penambahan kuat tekan akibat substitusi dari *fly ash*. Kuat tekan rata-rata yang dihasilkan pada umur 7 hari untuk pH 7 sebesar 28,52 Mpa. Untuk pH 3 dan 5 sebesar 23,89 MPa dan 25,71 Mpa turun sekitar 16,23% dan 9,85%. Adapun beton yang menggunakan air basa 9 dan 11 dihasilkan kuat tekan berturut sebesar 26,31 Mpa dan 23,13 Mpa, turun sebesar 7,74% dan 18,89%. Untuk beton yang menggunakan pH air (Netral) pada hari ke 28, kuat tekan rata-rata yang dihasilkan yaitu 35,77 Mpa. Sedangkan beton yang menggunakan air asam 3 dan 5 dihasilkan kuat tekan berturut sebesar 28,09 Mpa dan 30,04 Mpa, turun sekitar 21,47% dan 16,01%. Adapun beton yang menggunakan air basa 9 dan 11 dihasilkan kuat tekan berturut sebesar 30,51 Mpa dan 27,84 Mpa, turun sebesar 14,7% dan 22,16%. Untuk substitusi *fly ash* pada beton asam, nilai kuat tekan beton mengalami kenaikan karena adanya substitusi *fly ash* sebesar 10% dan 20%. Untuk yang 7 hari, nilai yang dihasilkan oleh substitusi 10% dan 20% *fly ash* berturut sebesar 27,41 Mpa dan 29,58 Mpa. Untuk yang 28 hari, nilai yang dihasilkan oleh substitusi 10% dan 20% *fly ash* berturut sebesar 29,83 Mpa dan 33,31 Mpa. Untuk substitusi *fly ash* pada beton basa, nilai kuat tekan beton juga mengalami kenaikan kuat tekan. Untuk yang 7 hari, nilai yang dihasilkan oleh substitusi 10% dan 20% *fly ash* berturut sebesar 27,93 Mpa dan 29,19 Mpa. Untuk yang 28 hari, nilai yang dihasilkan oleh substitusi 10% dan 20% *fly ash* berturut sebesar 28,69 Mpa dan 32,34 Mpa.

Kata kunci : kuat tekan, air, ph, asam, basa, fly ash

SUMMARY

THE EFFECT OF WATER PH AND ADDING FLY ASH ON THE COMMISSION STRENGTH OF CONCRETE F'C 35 MPA

Scientific papers in the form of Final Project, April 2022

Faris Maulana Irfan: Guided by Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T. dan Anthony Costa, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 53 pages + 27 images + 28 tables + 5 chart

In the manufacture of concrete, water is one of the important materials, because water will react with cement and become a mortar or paste to bind the concrete. Water that is good for use in the manufacture of concrete is water that does not contain acids or bases. Therefore, good water for making concrete is water that has a neutral pH with a value of 7. Besides cement water is also included as one of the important materials in making concrete. Cement is used because it has a binding capacity to coarse aggregate, fine aggregate, and other materials when mixed with water. Along with the times, a cement substitute material was found, namely fly ash. Fly ash is the combustion residue from coal in the form of fine ash. Its physical form is like cement and has some binder content such as cement. The purpose of this study was to determine the effect of the use of variations in the pH of the water used, namely pH 3, 5, 7, 9, and 11 in the manufacture of concrete f'c 35 MPa and fly ash substitution in pH 3 concrete as much as 10% and 20% to acid concrete. For alkaline concrete, the pH is 11 with 10% and 20% fly ash substitution. This research was conducted in the Structure Laboratory of Sriwijaya University. The test object used was a cylinder with a diameter of 10 cm and a height of 20 cm with 3 samples for each variation. Compressive strength testing was carried out at the age of 7 and 28 days after treatment. The results of this study are the compressive strength decreased for the use of acid and alkaline pH and the addition of compressive strength due to substitution of fly ash. The average compressive strength produced at the age of 7 days for pH 7 was 28.52 Mpa. For pH 3 and 5 of 23.89 MPa and 25.71 MPa, it decreased by 16.23% and 9.85%, respectively. The concrete using alkaline water 9 and 11 produced compressive strength of 26.31 Mpa and 23.13 Mpa, respectively, decreased by 7.74% and 18.89%. For concrete using water pH (Neutral) on day 28, The average compressive strength produced is 35.77 MPa. Meanwhile, concrete using acid water 3 and 5 produced compressive strength of 28.09 Mpa and 30.04 Mpa, respectively, decreased by 21.47% and 16.01%. The concrete using alkaline water 9 and 11 produced compressive strength of 30.51 Mpa and 27.84 Mpa, respectively, decreased by 14.7% and 22.16%. For fly ash substitution in acid concrete, the compressive strength of concrete increased due to the substitution of fly ash by 10% and 20%. For the 7 days, the values produced by the substitution of 10% and 20% fly ash were 27.41 Mpa and 29.58 Mpa, respectively. For the 28 days, the values produced by the substitution of 10% and 20% fly ash were 29.83 Mpa and 33.31 Mpa, respectively. For the substitution of fly ash in alkaline concrete, the compressive strength of concrete also increases in compressive strength. For the 7 days, the values produced by the substitution of 10% and 20% fly ash were 27.93 Mpa and 29.19 Mpa, respectively. For the 28 days, the values produced by the substitution of 10% and 20% fly ash were 28.69 Mpa and 32.34 Mpa, respectively.

Key Words: *compressive strength of concrete, water, pH, acid, base, fly ash*

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FARIS MAULANA IRFAN

NIM : 03011281823067

Judul : PENGARUH PH AIR DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA KUAT
TEKAN BETON F'C 35 MPA

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

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



Indralaya, Oktober 2022



Faris Maulana Irfan

NIM. 03011281823067

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “ Pengaruh Ph Air dan Penambahan *Fly Ash* Pada Kuat Tekan Beton Fc’ 35 Mpa “ yang disusun oleh Faris Maulana Irfan, 03011281823067 telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Agustus 2022.

Palembang, 30 Agustus 2022

Tim penguji karya ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen pembimbing :

1. Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T.

NIP. 198103102008011010

()

2. Anthony Costa, S.T., M.T.

NIP. 199007222019031014

()

Dosen Penguji :


3. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS

NIP. 196009091988111001

()

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan




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

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : FARIS MAULANA IRFAN

NIM : 03011281823067

Judul : PENGARUH PH AIR DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA KUAT
TEKAN BETON F'C 35 MPA

Memberi 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 author*)

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

Indralaya, Oktober 2022



Faris Maulana Irfan

NIM. 03011281823067

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Faris Maulana Irfan
Tempat, Tanggal Lahir : Pendopo, 27 Mei 2000
Jenis Kelamin : laki-laki
Status : belum menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor Hp : 085377506953
E-mail : farismaulanairfan@gmail.com

Riwaya pendidikan :

Nama sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 2 PENDOPO			SD	2006-2012
SMPN 1 PENDOPO			SMP	2012-2015
SMAN 4 LAHAT		MIPA	SMA	2015-2018
UNIVERSITAS SRIWIJAYA	TEKNIK	TEKNIK SIPIL	S1	2018-2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Faris Maulana Irfan

NIM. 03011281823067

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Material konstruksi yang paling sering digunakan adalah beton, material ini terdiri dari campuran batu pecah atau agregat kasar, pasir atau agregat halus, air dengan tambahan rongga dan semen hidrolik. Bahan pembuatan material beton harus ditentukan dan diperhitungkan untuk mencapai kuat tekan desain setelah pengerasan dan untuk menghasilkan beton yang ekonomis. Faktor utama yang dapat mempengaruhi kuat tekan beton ialah rasio antara air-terhadap semen dan pH air yang digunakan. Air yang umum digunakan adalah pH 7.

Air pH 7 adalah air yang tidak memiliki sifat basa ataupun asam, dimana air ini bersifat netral dan tidak ada kandungan apapun dalam air pH 7. Air pH 7 sering digunakan untuk uji coba dalam penelitian kuat tekan beton dilaboratorium, karena air ini memiliki pH yang netral. Dimana tidak termasuk pH air asam maupun pH air basa. PH air dapat mempengaruhi kualitas kuat tekan beton, karena bersifat asam atau basa dapat membuat penurunan kuat tekan beton. Jadi kualitas terbaik dalam menentukan pH air untuk beton adalah pH air netral. Akan tetapi, kenyataan pembuatan beton dilapangan sering kali menggunakan air yang sembarangan, yang mana pH airnya tidak diketahui, seperti air sumur atau air sungai disekitar proyek pembangunan. pH air yang tidak normal bisa mempengaruhi kuat tekan beton yang direncanakan. Air sumur menurut Adinda Mustika Dwi Safitri (2018), memiliki pH 5,5 di daerah Kabupaten Deli Serdang.

Menurut A. Rajela, S. Meidiani, M.F.S. Hartawan, dan A. Fartawijaya (2017), pH air asam dan basa yang digunakan dalam pembuatan beton rencana dapat mempengaruhi mutu beton yang dihasilkan. Nilai mutu beton akan mengalami penurunan akibat penggunaan pH air asam dan basa. Sehingga kualitas bangunan gedung yang dihasilkan apabila menggunakan pH air dan basa akan mengalami penurunan kualitas yang telah direncanakan sebelumnya.

Menurut Prahady S, J. Prihantoro S, A. Rumaiza (2014) kondisi konsentrasi pH air yang ada di daerah Timbangan Indralaya adalah 5,5. Jika menggunakan air di daerah ini, dapat menurunkan kualitas mutu kuat tekan dari beton. Apabila mutu beton diturunkan, maka kondisi beton sangat berbahaya untuk konstruksi bangunan yang akan dibangun karena tidak pas dengan daya dukung konstruksi yang telah direncanakan sebelumnya.

Selain air, semen merupakan bahan utama dalam membuat beton. Akan tetapi dizaman yang semakin berkembang, ditemukanlah bahan pengganti semen, yaitu abu terbang (*fly ash*). Abu terbang (*Fly Ash*) adalah Sisa batu bara yang dibakar sangat halus. Sisa batu bara atau *fly ash* ini memiliki potensi untuk mencemari udara sekitar. Sehingga apabila dimanfaatkan lebih baik, sisa batu bara atau fly ash ini dapat memberikan dampak positif dari segi lingkungan, karena dapat mengurangi pencemaran udara.

Fly ash yang digunakan sebagai bahan pembuat beton didasarkan pada sifat seperti semen dari bahan ini. Kesamaan sifat-sifat tersebut dapat ditinjau dari kedua sifat utama yaitu sifat kimiawi dan sifat fisik. Sifat kimiawi fly ash merupakan silika dan alumina yang berkandungan hingga 80%. Sedangkan sifat fisik, abu terbang atau fly ash mirip seperti semen unruk kehalusan butiran. Menurut Komite ACI 226, abu terbang (*fly ash*) adalah pasir yang lumayan halus yang melewati saringan No. 325 (45 milimikron), memiliki kepadatan spesifik 2,15 sampai 2,6, dan berwarna hitam keabu-abuan. Kesamaan dari sifat tersebut membuat abu terbang (*fly ash*) menjadi alternatif untuk memangkas jumlah pemakaian dari semen sebagai bahan bangunan untuk beton.

Dengan dilakukannya penelitian terhadap pengaruh penggunaan variasi pH air terhadap beton yang didasarkan pada pembangunan beton di lapangan, serta pemakaian fly ash untuk menambah kuat tekan beton yang berkurang akibat memakai beberapa variasi pH air, penulis dapat mengetahui dengan pasti apa pengaruh nya terhadap beton tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pencampuran air pH asam dan pH basa terhadap kuat tekan beton ?
2. Bagaimana pengaruh substiusi semen menggunakan fly ash terhadap kuat tekan beton dengan ph air asam?
3. Bagaimana pengaruh substiusi semen menggunakan fly ash terhadap kuat tekan beton dengan ph air basa?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi ini adalah untuk :

1. Menganalisis pengaruh pencampuran air pH asam dan pH basa terhadap kuat tekan beton
2. Menganalisis pengaruh substiusi semen menggunakan fly ash terhadap kuat tekan beton dengan ph air asam
3. Mengetahui pengaruh substiusi semen menggunakan fly ash terhadap kuat tekan beton dengan ph air basa

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agregat kasar berukuran 10 mm seragam.
2. *Fly ash* yang dipakai dalam penelitian ini berasal dari PT. Pupuk Sriwijaya
3. Semen OPC (*Ordinary Portland cement*) yang digunakan dalam penelitian ini
4. Larutan asam dan basa yang digunakan untuk mengatur ph air
5. Pasir Tanjung raja yang memiliki kadar lumpur 2%
6. Bekisting yang digunakan adalah silinder yang terbuat dari besi dengan ukuran 100 mm x 200 mm.
7. Perawatan (*curing*) terhadap benda uji dilakukan dengan cara melapisi beton untuk menjaga kelembapan dan kadar air beton.
8. PH air asam yang dibuat adalah 3, 5
9. PH air basa yang dibuat adalah 9, 11

10. Jumlah Sampel yang dibuat pada setiap jenis pH yang akan diteliti adalah 3 sampel. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang mana minimal 2 sampel pada setiap variasi yang dilakukan penelitian.
11. Jumlah variasi dalam penelitian ini ada 9, yaitu beton pH 7 (normal), pH 3, pH 5, pH 9, pH 11, pH 3 + 10 % *fly ash*, pH 3 + 20 % *fly ash*, pH 11 + 10 % *fly ash*, dan pH 11 + 20 % *fly ash*. Untuk setiap variasi dibuat beton 7 dan 28 hari masing-masing 3 sampel. Sehingga total sampel yang dibuat adalah 54 sampel.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini memuat latar belakang studi penelitian, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat gambaran dari referensi atau literatur yang digunakan sebagai patokan dalam pembuatan tugas akhir “Pengaruh PH Air dan Penambahan *Fly Ash* Pada Kuat Tekan Beton $f_c' 35 \text{ Mpa}$ ”

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini memuat tahapan dari penelitian yang dibuat penulis dan metode-metode analisis data yang dipakai dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini memuat hasil dan pembahasan yang diperoleh melalui penelitian dan uji laboratorium.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan penelitian dan saran dari penulis untuk penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hadori, Y. P. (20115). PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN FLY ASH DAN ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER. *jurnal inersia*, 50-55.
- Alfian Hendri Umboh, M. D. (2014). PENGARUH PEMANFAATAN ABU TERBANG (FLY ASH) DARI PLTU II SULAWESI UTARA SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON. *Jurnal Sipil Statik Vol.2 No.7, November 2014*, 352-358.
- Cucun Satria Arbik, E. F. (2019). EFFECT OF WATER pH LEVELS ON NORMAL CONCRETE PRESSURE OF F'c 28 MPa WITH VARIATION OF CURING pH 4 AND pH 6. *University of Technology Yogyakarta*.
- Dahlia Patah, A. D. (2022). pengaruh perbedaan metode perawatan terhadap kuat tekan beton. *Jurnal teknik sipil* , 1-9.
- Eko Bagus Saputra, L. I. (2019). Pengaruh Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai Bahan Tambah dalam Pembuatan Beton Normal. *Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 67-71.
- Elia Hunggurami, M. E. (2017). PERBANDINGAN DESAIN CAMPURAN BETON NORMAL MENGGUNAKAN SNI 03-2834-2000 DAN SNI 7656:2012 . *Jurnal Teknik Sipil*, 165-172.
- Hamed Fazli, D. Y. (2021). Effect of Size of Coarse Aggregate on Mechanical Properties of Metakaolin-Based Geopolymer Concrete and Ordinary Concrete. *Materials 2021*, 1-19.
- HARAHAP, R. H. (2021). PENGARUH CAMPURAN SEMEN PORTLAND 1 DAN ABU VULKANIK SEBAGAI BAHAN STABILISASI PADA TANAH LEMPUNG DENGAN UJI UCT. *UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA*.
- Heri Kasyanto, A. S. (2020). STUDI EKSPERIMEN KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN SUBSITUSI PARSIAL AGREGAT ALWA CILACAP TERHADAP AGREGAT KASAR. *Jurnal potensi*, 123-128.
- IKA SULIANTI, A. R. (2018). ANALISIS PENGARUH BESAR BUTIRAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL. *Jurnal Forum Mekanika*, 35-42.

- Mawardi, B. (2014). PENGARUH NILAI KEKASARAN PERMUKAAN AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON. *Jurnal Inersia Oktober 2014*, 13-20.
- Musab Alhawat, A. A. (2021). Properties of geopolymer sourced from construction and demolition waste: A review. *Journal of Building Engineering*, 1-58.
- Rasdiana Rahma Nur, F. D. (2015). Studi Awal Desain Pabrik Semen Portland dengan Waste Paper Sludge Ash Sebagai Bahan dengan Waste Paper Sludge Ash Sebagai Bahan alternatif. *JURNAL TEKNIK ITS*, 22-29.
- S. Manso, A. A. (2017). A review of sample preparation and its influence on pH determination in concrete samples. *Materiales de Construcción*, 50-57.
- S. MEIDIANI, A. R. (2017). Studi Eksperimen Penggunaan Variasi pH Air Pada Kuat Tekan Beton Normal $f'c$ 25 MPa. *Institut Teknologi Padang*, 88-94.
- Setiawati, M. (2018). FLY ASH SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN PADA BETON. *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta* ,, 1-8.