

TUGAS AKHIR

**PENGARUH FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
MENGUNAKAN AGREGAT LEMPUNG BAKAR DAN BAHAN
TAMBAH *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER***



Disusun oleh:

Bima Ardiansyah

20190110054

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

TUGAS AKHIR

PENGARUH FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON MENGUNAKAN AGREGAT LEMPUNG BAKAR DAN BAHAN TAMBAH *ADMIXTURE SUPERPLASTICIZER*

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Bima Ardiansyah

20190110054

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bima Ardiansyah
NIM : 20190110054
Judul : Pengaruh Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan
Beton Menggunakan Agregat Lempung Bakar Dan
Bahan Tambah *Admixture Superplasticizer*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 7 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Bima Ardiansyah

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bima Ardiansyah

NIM : 20190110054

Judul : Pengaruh Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Lempung Bakar Dan Bahan Tambah *Admixture Superplasticizer*.

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Effect of Cement Water Factor on Concrete Compressive Strength Using Fuel Clay Aggregates and Superplasticizer Admixture Additives*. dan didanai melalui skema hibah kolaboratif luar negeri oleh Lembaga Riset dan Inovasi (LRI) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023.


Yogyakarta, 7 Juli 2023

Penulis,



Bima Ardiansyah

Dosen Peneliti,



Ir. As'at Pujiyanto MT, IPM

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Bismillahirrahmanirrahim”

Alhamdulillah syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat dan hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua Orang Tua saya, Bapak Jatmono dan Ibu Umi Ardiyah. Orang yang selalu menjadi alasan saya untuk terus berjuang dalam menjalani studi dan dalam menyusun skripsi ini. Yang tidak pernah berhenti untuk memotivasi saya dalam melakukan hal baik. Terimakasih untuk semua doa dan restu mama dan papa, Sehat selalu untuk Mama dan Papa.
2. Kakak saya, Ekrar Oktoviar. Orang yang selalu memberikan motivasi untuk memilih Teknik Sipil, Yang selalu menuntun saya kearah yang lebih baik, Yang tak pernah lelah membantu saya dalam hal apapun.
3. Dosen Pembimbing saya, Bapak As'at Pujianto. Terimakasih atas segala ilmu yang telah bapak berikan. Terimakasih sudah mau membimbing saya hingga skripsi ini selesai.
4. Kekasih saya, Nia Auria. Orang yang selalu memotivasi saya untuk selalu semangat menjalani hidup. Yang selalu memberikan dukungan ketika saya tidak semangat dalam mengerjakan skripsi. Yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan studi tepat waktu. Terimakasih banyak atas segalanya.
5. Sahabat saya, Beeres grup. Terimakasih sudah menjadi sahabat yang selalu memberikan dukungan, Yang selalu memberikan gelak tawa di setiap pertemuan. Terimakasih untuk kalian, semoga kekeluargaan kita semua bisa tetap terjalin hingga masa tua nanti.
6. Teman teman saya di Teknik Sipil UMY, Terimakasih sudah mau membantu studi ini hingga selesai tepat waktu. Terimakasih untuk kenangan kita selama 4 Tahun, jangan pernah lupakan masa sulit kita dalam menjalani studi di UMY. Sukses Selalu untuk kalian di kehidupan masing masing.

**“BUATLAH KEBAIKAN WALAUPUN KECIL, MAKA KAMU SUDAH
BERBUAT BAIK KEPADA DIRIMU SENDIRI”**

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan inovasi baru dalam bidang konstruksi yaitu beton dengan agregat kasar berupa lempung bakar.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. As'at Pujiyanto. MT, IPM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan bantuan dan dukungan guna menyelesaikan tugas akhir ini
5. Sahabat serta seluruh teman yang telah mendukung selama masa perkuliahan hingga tugas akhir akhir ini selesai.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 7 Juli 2023


Bima Ardiansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Peneilitian Terdahulu	4
2.1.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu	10
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Beton	12
2.2.2 Beton Ringan	12
2.2.3 Bahan Penyusun Beton	12
2.2.4 Pemeriksaan Agregat	14
2.2.5 Densitas Beton	16
2.2.6 Uji Kuat Tekan Beton	16

BAB III	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Bahan atau Materi	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan	21
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.4 Tahapan Penelitian	23
3.4.1 Studi Literatur	25
3.4.2 Persiapan Alat dan Bahan	25
3.4.3 Pemeriksaan Material	25
3.4.4 Perencanaan Benda Uji (<i>Mix Design</i>).....	28
3.4.5 Pembuatan Benda Uji	28
3.4.6 Perawatan Benda Uji	29
3.4.7 Pengujian Kuat Tekan.....	30
3.5 Analisis Data	31
BAB IV	32
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengujian Material	32
4.1.1 Pengujian Gradasi Butir Agregat Halus.....	32
4.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	33
4.1.3 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	33
4.1.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	33
4.1.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	33
4.1.6 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	33
4.1.7 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	33
4.1.8 Pengujian Keausan.....	33
4.2 <i>Mix Design</i>	34
4.3 Densitas Benda Uji.....	35
4.4 Kuat Tekan Benda Uji.....	36
BAB V	40
KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN.....	xx

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel test kuat tekan beton modifikasi limbah puntung rokok	4
Tabel 2. 2 Variasi Campuran	5
Tabel 2. 3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	5
Tabel 2. 4 Perhitungan kuat tekan	6
Tabel 2. 5 Hasil pengujian kuat tekan beton limbah beton	7
Tabel 2. 6 Hasil pengujian kuat tekan beton campuran limbah potongan keramik	8
Tabel 2. 7 Perbedaan antara penelitian terdahulu dan saat ini	10
Tabel 3. 1 Mix Design Beton tanpa Bahan Tambah Superplasticizer	28
Tabel 3. 2 Mix Design Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer	28
Tabel 3. 3 Spesifikasi Benda Uji tanpa bahan Tambah Superplasticizer.....	29
Tabel 3. 4 Spesifikasi Benda Uji dengan bahan Tambah Superplasticizer.....	29
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Gradasi Butiran Agregat Halus	32
Tabel 4. 2 Mix Design Beton tanpa Bahan Tambah Superplasticizer	34
Tabel 4. 3 Mix Design Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer	34
Tabel 4. 4 Nilai Densitas Beton tanpa Bahan Tambah Superplasticizer.....	35
Tabel 4. 5 Nilai Densitas Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Tanpa Bahan Tambah	37
Tabel 4. 7 Hasil Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hasil Kuat Tekan Beton	5
Gambar 2. 2 Penambahan kadar abu sekam padi terhadap kuat tekan	7
Gambar 2. 3 Diagram kuat tekan beton	8
Gambar 2. 4 Kuat tekan beton normal dan campuran tempurung kelapa	9
Gambar 2. 5 Perbandingan kuat tekan dengan bahan tambah <i>Sika Viscocrete</i>	9
Gambar 2. 6 Grafik Kuat Tekan Beton	10
Gambar 3. 1 Nampan	17
Gambar 3. 2 Timbangan.....	18
Gambar 3. 3 Ayakan	18
Gambar 3. 4 Mesin <i>Sieve Shaker</i>	18
Gambar 3. 5 Oven	19
Gambar 3. 6 <i>Concrete Mixer</i>	19
Gambar 3. 7 Cetakan Beton	20
Gambar 3. 8 Mesin <i>Los Angeles</i>	20
Gambar 3. 9 Batang Penumbuk	20
Gambar 3. 10 Compression Testing Machine.....	21
Gambar 3. 11 Bak Perendam	21
Gambar 3. 12 Semen	22
Gambar 3. 13 Agregat Halus.....	22
Gambar 3. 14 Lempung Bakar	22
Gambar 3. 15 Air.....	23
Gambar 3. 16 <i>Superplasticizer</i>	23
Gambar 3. 17 Diagram alir.....	24
Gambar 3. 18 Skema Pembebanan Sebelum Pengujian.....	30
Gambar 3. 19 Skema Pembebanan Sesudah Pengujian	30
Gambar 3. 20 Benda Uji sebelum Pengujian	30
Gambar 3. 21 Benda Uji setelah Pengujian	31
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Butiran	32
Gambar 4. 2 Grafik Densitas Beton Tanpa Superplasticizer	35
Gambar 4. 3 Grafik Densitas Beton dengan Superplasticizer	36
Gambar 4. 4 Grafik Kuat Tekan Beton Tanpa Bahan Tambah.....	37
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Beton dengan Bahan Tambah Superplasticizer	38
Gambar 4. 6 Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus	xxi
Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	xxiii
Lampiran 3. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	xxv
Lampiran 4. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	xxvi
Lampiran 5. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Lempung Bakar	xxvii
Lampiran 6. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Lempung Bakar	xxix
Lampiran 7. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Lempung Bakar	xxx
Lampiran 8. Pemeriksaan Keausan Agregat Lempung Bakar	xxxi
Lampiran 9. Perhitungan Mix Design	xxxii
Lampiran 10. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,4	xliv
Lampiran 11. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,45	xlv
Lampiran 12. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,5	xlvi
Lampiran 13. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,55	xlvii
Lampiran 14. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,6	xlviii
Lampiran 15. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,4 dan Superplasticizer 2,5%	xlix
Lampiran 16. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,45 dan Superplasticizer 2,5%	l
Lampiran 17. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,5 dan Superplasticizer 2,5%	li
Lampiran 18. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,55 dan Superplasticizer 2,5%	lii
Lampiran 19. Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,6 dan Superplasticizer 2,5%	liii

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Keterangan
$f'c$	Kuat tekan
A	Luas efektif
P	Beban maksimum
V	Volume
W	<i>Berat</i>
D	Diameter
L	Tinggi
ρ	Densitas

DAFTAR SINGKATAN

BSN	: Badan Standarisasi Nasional
SNI	: Standar Nasional Indonesia
LECA	: Light-Weight Clay Aggregate
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
FAS	: Faktor Air Semen
SP	: <i>Superplasticizer</i>
PCC	: <i>Portland Composite Cement</i>
MHB	: Modulus Halus Butir

DAFTAR ISTILAH

1. *Curing*
Perlakuan beton setelah dilepas dari cetakan beton untuk menghindari kerusakan beton.
2. *Mix Design*
Proses penentuan takaran campuran bahan yang akan digunakan untuk pembuatan beton.
3. Densitas
Nilai kepadatan suatu benda.
4. *Slump*
Nilai keenceran atau kelecekan suatu beton segar.