

TUGAS AKHIR

Pengaruh Penambahan Material Batu Apung dan Limbah Plastik Terhadap Kuat Tekan Beton

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : FADLIL AMIN ARIZAL

NPM : 1610015211047



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Pengaruh Penambahan Material Batu Apung dan Limbah Plastik Terhadap
Kuat Tekan Beton**

Oleh :

Nama : Fadlil Amin Arizal

NPM : 1610015211047

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 7 Maret 2022

Menyetujui :

Pembimbing I / Ketua Penguji Pembimbing II / Sekretaris Penguji

Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc, IPM, CSE Veronika, S.T, M.T

Penguji I

Ir. Taufik, M.T

Penguji II

Yulcherlina, S.T, MT

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Pengaruh Penambahan Material Batu Apung dan Limbah Plastik Terhadap
Kuat Tekan Beton**

Oleh :

Nama : Fadil Amin Arizal

NPM : 1610015211047

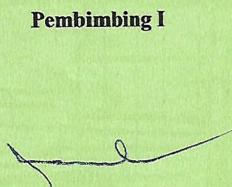
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 7 Maret 2022

Menyetujui :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc, IPM, CSE

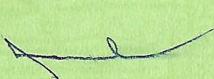
Pembimbing II



Veronika, S.T., M.T

Dekan FTSP



 **Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc, IPM, CSE**

Ketua Program Studi



Indra Khadir, S.T., M.Sc

ii

PENGARUH PENAMBAHAN MATERIAL BATU APUNG DAN LIMBAH PLASTIK TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Fadlil Amin Arizal¹⁾, Nasfryzal Carlo²⁾, Veronika³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail: ¹⁾fadlil.indo@yahoo.com , ²⁾carlo@bunghatta.ac.id , ³⁾veronika@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Meningkatnya limbah plastik dari tahun ke tahun mengakibatkan pemanfaatan limbah plastik menjadi material berdayaguna penting untuk dilakukan. Plastik PET biasanya ditemukan pada botol plastik minuman kemasan. Untuk mengurangi sampah plastik PET telah dilakukan berbagai upaya, salah satunya adalah dengan cara menggunakan limbah plastik PET sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada campuran beton. Batu apung merupakan batuan yang memiliki berat jenis yang ringan. Karena memiliki berat jenis yang ringan maka salah satu pemanfaatan dari batu apung dapat dijadikan sebagai pengganti sebagian agregat kasar. Pada penelitian ini selain untuk mengurangi sampah plastik dan memanfaatkan batu apung, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui campuran yang mendekati kuat tekan rencana 25 MPa. Campuran beton menggunakan proporsi 0%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 5% sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada campuran beton normal. Benda uji yang digunakan berupa silinder beton ukuran 15 cm x 30 cm. Sampel yang diuji berumur 7, 14, dan 28 hari. Dari hasil penelitian kuat tekan tertinggi terdapat pada beton dengan campuran 0% umur 28 hari dengan kuat tekan estimasi rata-rata mencapai 27,18 MPa. Untuk kuat tekan beton campuran yang memenuhi nilai kuat tekan rencana terdapat pada beton dengan campuran 1,5% batu apung dengan kuat tekan estimasi rata-rata mencapai 25,26 MPa.

Kata kunci : Limbah Plastik PET, Batu Apung, Kuat Tekan Beton, Beton campuran

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KARTU ASISTENSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN	viii
KATA PENGANTAR	viiix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Pengertian Beton Ringan.....	5
2.3 Beton Ringan Struktural.....	6
2.4 Beton Normal	7
2.5 Beton Mutu Tinggi.....	7
2.6 Sifat-sifat Beton	7
2.6.1 Kelecanan Beton Segar.....	8
2.6.2 Pemisahan Agregat Kasar dari Campuran (<i>Segregation</i>)	9
2.6.3 Pemisahan Air dari Campuran (<i>Bleeding</i>).....	10
2.6.4 Kekuatan Beton	10
2.6.5 Berat Jenis.....	12
2.6.6 Susutan pengerasan.....	12
2.6.7 Kerapatan Air.....	12
2.7 Material Penyusun Beton	13
2.7.1 Semen Portland.....	13
2.7.2 Air	16

2.7.3 Agregat Kasar	16
2.7.4 Agregat Halus	17
2.7.5 Bahan Tambahan	18
2.8 Batu Apung	18
2.9 Plastik PET	19
2.10 Penelitian yang pernah dilakukan	21
2.10.1 Plastik HDPE	21
2.10.2 Batu Apung dan Abu Sekam	22
2.10.3 Plastik LDPE dan Batu Skoria.....	23
2.10.4 Substitusi Parsial Batu Apung Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Beton	25
2.10.5 Botol Plastik PET Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton	26
2.10.6 Penggunaan Batu Apung Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Kasar Pada Campuran Beton Normal	27
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	28
3.3 Tahap Persiapan	29
3.4 Alat dan Bahan.....	29
3.4.1 Alat	29
3.4.2 Bahan	30
3.5 Variabel Penelitian	30
3.5.1 Variabel Bebas (Independen)	30
3.5.2 Variabel Terikan (Dependen)	31
3.6 Rancangan Penelitian	31
3.7 Model Benda Uji	31
3.8 Metode Penelitian.....	32
3.9 Tahapan Penelitian	34
3.10 Metode Pengujian Bahan	34
3.10.1 Agregat Halus	35
3.10.1.1 Berat Jenis dan Air Resapan Agregat Halus (SNI 03-1970-2008) ..	35

3.10.1.2 Berat Volume dan Rongga Udara Agregat Halus (SNI 03-4804-1998)	37
3.10.1.3 Analisa Saringan Agregat Halus (SNI 03-1968-1990)	38
3.10.1.4 Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus (SNI ASTM C117:2012).....	39
3.10.1.5 Penentuan Kadar Organik Pada Agregat Halus	41
3.10.2 Agregat Kasar	42
3.10.2.1 Berat Jenis dan Air Resapan Agregat Kasar (SNI 03-1969-2008) ..	42
3.10.2.2 Berat Volume dan Rongga Udara Agregat Kasar (SNI 03-4804-1998)	44
3.10.2.3 Analisa Saringan Agregat Kasar (SNI 03-1749-1990)	45
3.10.2.4 Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar (SNI ASTM C117:2012).....	46
3.11 Uji Kuat Tekan Beton	48
3.12 Metode Pengolahan <i>Mix Design</i> Benda Uji	48
3.13 Metode Pembuatan Benda Uji	62
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	64
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	64
4.1.1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	64
4.1.2 Berat Volume dan Rongga Udara Agregat Halus.....	65
4.1.3 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	67
4.1.4 Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	68
4.1.5 Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	69
4.1.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	70
4.1.7 Hasil Pengujian Berat Volume dan Rongga Udara Agregat Kasar	71
4.1.8 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	73
4.1.9 Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar	75
4.1.10 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Batu Apung	76
4.1.11 Hasil Analisa Saringan Batu Apung	77
4.1.12 Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus, Agregat Kasar, dan Batu Apung	79
4.2 Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	80
4.3 Pengukuran Nilai Slump	87

4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton	87
4.5 Standar Deviasi kuat Tekan	99
4.6 Hasil Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	106
BAB V. PENUTUP	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran.....	108

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN