

**PROYEK AKHIR**

**PEMANFAATAN BATU APUNG SEBAGAI PENGGANTI  
AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN  
BETON**

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai  
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan Gedung FT UNP Padang*



**Oleh:**

**KHADIJATUL UMAMI ARHA  
BP. 2013/1307659**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN GEDUNG  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**  
**PEMANFAATAN BATU APUNG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT**  
**HALUS PADA CAMPURAN BETON**

Nama : KHADIJATUL UMAMI ARHA  
NIM : 1307659/2013  
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK

Padang, Februari 2017

Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi

Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)



Henny Yustisia, S.T., M.T  
NIP. 19731019 199903 2 002

Pembimbing



Dr. Nurhasan Syah, M.Pd  
NIP. 19601105 198603 1 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T  
NIP. 19610328 198609 1001

**PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**PEMANFAATAN BATU APUNG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT  
HALUS PADA CAMPURAN BETON**

Nama : KHADIJATUL UMAMI ARHA  
NIM : 1307659/2013  
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Padang, Februari 2017

**Dewan Penguji**

Ketua : Dr. Nurhasan Syah, M.Pd

Anggota : Drs. Bakhri, M.Sc

Anggota : Nadra Mutiara Sari, S.Pd., M.Eng

:  .....

:  .....

:  .....



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN  
PERGURUAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khadijatul Umami Arha  
NIM/TM : 1307659 / 2013  
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Pengganti Agregat Halus pada Campuran Beton

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)  
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



Khadijatul Umami Arha  
NIM : 1307659 / 2013

## **BIODATA**

### **DATA DIRI**

Nama : Khadijatul Umami Arha  
NIM/BP : 1307659 / 2013  
Tempat/tanggal lahir : Balai Baik / 09 September 1994  
Agama : Islam  
Jenis kelamin : Perempuan  
Nama Ayah : Armen Melayu  
Nama Ibu : Hasnimar  
Anak ke : 2 (Dua)  
Jumlah bersaudara : 4 (Empat)  
Alamat tetap : Jor. Padang Jaya, Kec. Salimpaung,  
Kab. Tanah Datar, Prov. Sumatera Barat



### **DATA PENDIDIKAN**

Sekolah Dasar : SDN 04 Tabek Patah  
Sekolah Menengah Pertama : MTsN Lawang Mandahiling  
Sekolah Menengah Atas : SMA N 1 Salimpaung  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **PROYEK AKHIR**

Judul Proyek Akhir : Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Pengganti  
Agregat Halus pada Campuran Beton  
Waktu sidang proyek akhir : 16 Februari 2017

Padang, Februari 2017

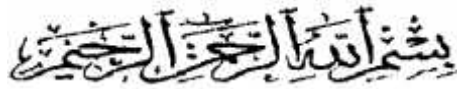
Khadijatul Umami Arha  
1307659/2013

## **RINGKASAN**

### **Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Beton**

Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Dalam pembuatan stuktur, beton masih menjadi pilihan utama dan populer di seluruh dunia. Hal ini disebabkan karena kemudahan dalam mendapatkan material penyusunnya, kekuatan tekan yang tinggi, dan kemudahan dalam pengerjaannya. Selain itu, beton juga memiliki banyak keuntungan dalam penggunaannya untuk konstruksi. Sejalan dengan perkembangan teknologi, beton dibuat dengan kekuatan lebih baik. Pada beton bisa ditambahkan bahan campuran, salah satu alternatifnya adalah batu apung. Proyek akhir ini merupakan eksperimen menggunakan batu apung sebagai pengganti agregat halus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besar kuat tekan beton yang dihasilkan dengan penggunaan batu apung. Sampel yang dibuat berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 18 buah sampel. Persentase batu apung yang digunakan yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dari berat agregat halus dengan masing-masing 3 sampel beton. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari. Kuat tekan beton mulai dari beton normal, campuran batu apung 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% yaitu 329,82 Kg/cm<sup>2</sup>, 310,53 Kg/cm<sup>2</sup>, 302,20 Kg/cm<sup>2</sup>, 267,54 Kg/cm<sup>2</sup>, 268,85 Kg/cm<sup>2</sup>, dan 196,65 Kg/cm<sup>2</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak batu apung yang digunakan maka kekuatan beton juga semakin menurun.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam. Berkat rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul "**Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Pengganti Agregat Halus pada Campuran Beton**". Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan umatnya yang beriman.

Proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulisan proyek akhir ini tidak luput dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ayah dan Ibu tercinta, kakak dan adik serta seluruh keluarga yang selalu memotivasi dan memberikan bantuan materi dan moral.

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd selaku pembimbing proyek akhir yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Bakhri, M.Sc selaku penguji pada sidang proyek akhir.
3. Ibu Nadra Mutiara Sari, S.Pd., M.Eng selaku penguji pada sidang proyek akhir.
4. Bapak Dr. Rijal Abdullah, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Ibu Henny Yustisia, ST, MT selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
7. Ibu Risma Apdeni, S.T, M.T selaku dosen Penasehat Akademik.
8. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil yang memotivasi dan memberikan dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman aktivis dakwah kampus Forum Mahasiswa Islam Fakultas Teknik (FORMIS FT) dan Unit Kegiatan Kerohanian Universitas Negeri Padang (UKK UNP) yang telah mendukung dan meberikan dorongan kepada penulis.
11. Keluarga besar Alamanda (AL-QUDS) yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.

Penulis berdo'a kepada Allah SWT, semoga bantuan yang telah diberikan mendapat pahala di sisi-Nya dan mendapat balasan dari-Nya. Proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar proyek akhir ini bisa lebih baik lagi dan menjadi perbaikan untuk penulis kedepannya.

Padang, Februari 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

**BIODATA**

**RINGKASAN** ..... i

**KATA PENGANTAR**..... ii

**DAFTAR ISI**..... iv

**DAFTAR GAMBAR**..... vi

**DAFTAR TABEL** ..... vii

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... ix

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang ..... 1

B. Identifikasi Masalah ..... 2

C. Batasan Masalah ..... 2

D. Rumusan Masalah ..... 2

E. Tujuan Penelitian ..... 2

F. Manfaat Penelitian ..... 3

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Beton ..... 4

B. Semen ..... 6

C. Agregat ..... 8

1. Jenis Agregat ..... 9

2. Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Agregat ..... 10

D. Air ..... 10

E. Batu Apung ..... 12

F. Kuat Tekan Beton ..... 12

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	14
B. Sampel Penelitian .....	14
C. Tempat Penelitian .....	14
D. Pemeriksaan Fisik Material .....	14
1. Pemeriksaan kadar air pasir dan kerikil .....	15
2. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir dan Kerikil.....	17
3. Pemeriksaan Daya Serap Pasir dan Kerikil.....	19
4. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir dan Kerikil .....	20
5. Pemeriksaan Berat Isi Pasir dan Kerikil .....	21
6. Pengujian Zat Organik Pasir .....	22
7. Pengujian Analisis Ayak Pasir dan Kerikil.....	23
8. Pemeriksaan Keausan ( <i>Abration</i> ) Kerikil .....	24
E. Pembuatan Benda Uji .....	27
F. Alat dan Bahan untuk Pembuatan Benda Uji .....	27
G. Perawatan Benda Uji .....	27
H. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	28
I. Prosedur Penelitian .....	28

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Pengujian Karakteristik Agregat .....	29
1. Karakteristik Agregat Halus.....	29
2. Karakteristik Agregat Kasar.....	35
3. Karakteristik Batu Apung.....	41
4. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat .....	48
B. Perancangan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	51
C. Pembuatan Benda Uji.....	52
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	53
E. Pembahasan.....	58

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....61  
B. Saran ..... 61

**DAFTAR PUSTAKA** .....62

**LAMPIRAN**..... 63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Prosedur Penelitian .....	28
Gambar 4.1 Zat Organik Pasir .....	31
Gambar 4.2 Grafik Analisis Ayakan Pasir .....	35
Gambar 4.3 Grafik Analisa Ayakan Kerikil .....	40
Gambar 4.4 Zat Organik Pasir Batu Apung .....	43
Gambar 4.5 Grafik Analisis Ayak Batu Apung .....	47
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Batas Gradasi Agregat (Standar BS-882) .....	23
Tabel 3.2	Susunan Butiran Contoh yang Diuji, Jumlah Bola Baja dan Jumlah Putaran Mesin .....	26
Tabel 4.1	Data Pengujian Kadar Air Pasir .....	30
Tabel 4.2	Data Pengujian Kadar Lumpur Pasir .....	30
Tabel 4.3	Data Pengujian Berat Jenis Pasir .....	32
Tabel 4.4	Data Pengujian Berat Isi Gembur Pasir .....	32
Tabel 4.5	Data Pengujian Berat Isi Padat Pasir.....	33
Tabel 4.6	Data Pengujian Daya Serap Pasir.....	34
Tabel 4.7	Analisis Ayak Pasir .....	34
Tabel 4.8	Data Pengujian Kadar Air Kerikil.....	36
Tabel 4.9	Data Pengujian Kadar Lumpur Kerikil .....	36
Tabel 4.10	Data Pengujian Berat Jenis Kerikil .....	37
Tabel 4.11	Data Pengujian Berat Isi Gembur Kerikil .....	38
Tabel 4.12	Data Pengujian Berat Isi Padat Kerikil .....	38
Tabel 4.13	Data Pengujian Daya Serap Kerikil .....	39
Tabel 4.14	Analisis Ayak Kerikil.....	40
Tabel 4.15	Data Pengujian Kadar Air Batu Apung.....	42
Tabel 4.16	Data Pengujian Kadar Lumpur Batu Apung.....	43
Tabel 4.17	Data Pengujian Berat Jenis Batu Apung.....	44
Tabel 4.18	Data Pengujian Berat Isi Gembur Batu Apung.....	45
Tabel 4.19	Data Pengujian Berat Isi Padat Batu Apung .....	45
Tabel 4.20	Data Pengujian Daya Serap Batu Apung .....	46
Tabel 4.21	Analisis Ayak Batu Apung .....	47
Tabel 4.22	Rekapitulasi Hasil Pengujian Pasir .....	48
Tabel 4.23	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kerikil .....	49
Tabel 4.24	Rekapitulasi Hasil Pengujian Batu Apung.....	50
Tabel 4.25	Rekapitulasi Rancangan Adukan Beton.....	51
Tabel 4.26	Komposisi Campuran Beton .....	52

Tabel 4.27	Komposisi Campuran Beton dengan Batu Apung .....	52
Tabel 4.28	Berat Benda Uji.....	53
Tabel 4.29	Data Kuat Tekan Beton Normal (Kontrol).....	54
Tabel 4.30	Data Kuat Tekan Beton Campuran Batu Apung 5% .....	54
Tabel 4.31	Data Kuat Tekan Beton Campuran Batu Apung 10% .....	55
Tabel 4.32	Data Kuat Tekan Beton Campuran Batu Apung 15% .....	56
Tabel 4.33	Data Kuat Tekan Beton Campuran Batu Apung 20% .....	56
Tabel 4.34	Data Kuat Tekan Beton Campuran Batu Apung 25% .....	57
Tabel 4.35	Perbandingan Mutu Beton Normal dengan Beton Campuran Batu Apung .....	57

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	63
Lampiran 2. Surat Izin Pemakaian Labor .....	64
Lampiran 3. Lembar Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing.....	65
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian .....	67
Lampiran 5. Hasil Uji Kuat Tekan.....	73

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002). Dalam pembuatan struktur, beton masih menjadi pilihan utama dan populer di seluruh dunia. Hal ini disebabkan karena kemudahan dalam mendapatkan material penyusunnya, kekuatan tekan yang tinggi, dan kemudahan dalam pengerjaannya. Banyaknya pembangunan struktur yang menggunakan beton membuat ketersediaan material penyusun beton tersebut di alam semakin berkurang.

Sejalan dengan perkembangan zaman, teknologi beton juga semakin berkembang. Beton dibuat dengan kekuatan lebih baik agar ketahanannya terhadap keadaan alam lebih lama. Contohnya; pembuatan beton ringan dan beton mutu tinggi. Selain itu, pada beton juga bisa ditambahkan bahan alternatif tertentu. Salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan adalah batu apung.

Batu apung adalah jenis batuan yang berwarna terang, mengandung buih yang terbuat dari gelembung berdinding gelas dan biasanya disebut juga sebagai batuan gelas vulkanik silikat. Batu apung memiliki sifat hantaran suara rendah, rasio kuat tekan terhadap beban tinggi, konduktivitas panas rendah, dan tahan terhadap api sampai 6 jam. Batu apung biasanya digunakan sebagai bahan pengisi cat, pembersih dan pemoles kaca, bahan cetakan karet atau plastik dan sebagainya. Penggunaan batu apung ini menghasilkan limbah dalam jumlah yang cukup besar dan tidak terkelola dengan baik. Di kota Padang, terdapat salah satu pabrik penggilingan batu apung yaitu di daerah Pampangan, Lubuk Begalung. Pabrik ini mengolah batu apung dari bukit Lubuk Basung. Setiap harinya pabrik ini melakukan penggilingan batu apung dan menghasilkan limbah berupa abu dan pasir



batu apung sebanyak 1-1,5 ton. Limbah ini hanya ditumpuk dan dijadikan bahan timbunan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk proyek akhir dengan judul **“Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Beton”**.

#### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, identifikasi masalah yang berkaitan dengan proyek akhir ini diantaranya:

1. Ketersediaan material penyusun beton di alam semakin lama semakin berkurang.
2. Limbah atau sisa pemakaian batu apung tidak terkelola dengan baik.

#### **C. Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup masalah yang diteliti, maka batasan masalah yang diambil adalah penggunaan batu apung sebagai bahan campuran beton diharapkan dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah, rumusan masalah yang akan dikemukakan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan batu apung sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan beton.
2. Berapa nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dengan penggunaan batu apung sebagai pengganti agregat halus pada umur 28 hari?

#### **E. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan batu apung sebagai pengganti agregat halus terhadap nilai kuat tekan beton.

2. Mengetahui nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dengan penggunaan batu apung sebagai agregat halus pada umur 28 hari .

**F. Manfaat**

Manfaat dari proyek akhir ini adalah:

1. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan batu apung sebagai pengganti agregat halus terhadap nilai kuat tekan beton.
2. Dapat mengetahui nilai kuat tekan beto yang dihasilkan dengan penggunaan batu apung sebagai pengganti agregat halus.