

**PROYEK AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH ABU BATU APUNG SEBAGAI  
BAHAN PENGGANTI PEMBUATAN BATAKO**

*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:

**BUNGA REMENDA  
BP. 2013/1307645**

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

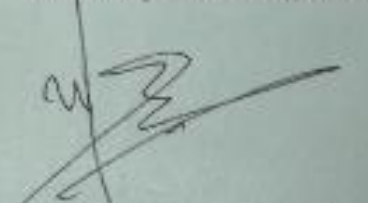
**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**  
**PEMANFAATAN LIMBAH ABU BATU APUNG SEBAGAI BAHAN**  
**PENGGANTI PEMBUATAN BATAKO**

Nama : BUNGA REMENDA  
Nim : 1307645/2013  
Program Studi : Teknik Sipil dan Bangunan (D3)  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Padang, 13 Februari 2017


Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil dan Bangunan (D3)




Henny Kustisia, ST., MT  
NIP. 19731019 199903 2 002

Dosen Pembimbing



Dr. Nurhasan Syah, M.Pd  
NIP. 19601105 198602 1 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

PENGESAHAN PROYEK AKHIR


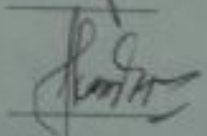
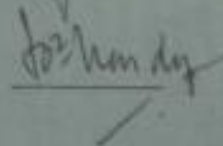
PEMANFAATAN LIMBAH ABU BATU APUNG SEBAGAI BAHAN  
PENGANTI PEMBUATAN BATAKO

Nama : BUNGA REMENDA  
Nim : 1307645/2013  
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 dan Bangunan (D3) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Padang, Februari 2017

Dewan Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Nurhasan Syah, M.Pd	
2. Anggota	: Drs. Iskandar G.Rani, M.Pd	
3. Anggota	: Totoh Andayono, ST.,MT	



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus LNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7059995. FT (0751) 7055644 443118 Fax. 7055644



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bunga Ramonda  
NIM/TM : 1307645 / 2013  
Program Studi : D3 Teknik Sipil & Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul.....PEMANFAATAN LIMBAH ABU BATU APUNG  
SEBAGAI BAHAN PENEGANTI PEMBUATAN BATAKO

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

Saya yang menyatakan,

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

## BIODATA



### I. DATA DIRI

Nama : Bunga Remenda  
NIM/BP : 1307645/2013  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang /03 Juli 1995  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Ayah : H. Arpen Syma  
Nama Ibu : Nurmaida  
Jumlah Saudara : 7 Saudara  
Alamat Tetap : Komp. Pelangi Indah Blok C/7, RT 003,  
RW 013, Kel. Korong Gadang, Kec.  
Kuranji, Kota Padang

### II. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 22 Ujung Gurun  
Sekolah Menengah Pertama : SMP N 2 Padang  
Sekolah Menengah Atas : SMA N 3 Padang  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. PROYEK AKHIR

Proyek Akhir : Pemanfaatan Limbah Abu Batu Apung  
Sebagai Bahan Pengganti Pembuatan  
Batako

Tanggal Sidang : 13 Februari 2017

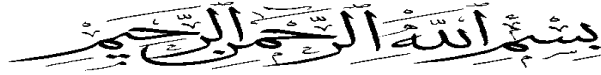
## RINGKASAN

Proyek akhir ini dilatarbelakangi oleh semakin meningkatnya kebutuhan terhadap bahan bangunan untuk berbagai konstruksi, termasuk kebutuhan batako yang terbuat dari beton. Meningkatnya kebutuhan terhadap batako beton berarti semakin meningkat pula kebutuhan terhadap agregat halus sebagai salah satu bahan pembentuk beton. Sementara itu produksi limbah juga semakin meningkat yang pada akhirnya apabila tidak diolah atau dimanfaatkan kembali akan dapat mencemari lingkungan seperti, polusi udara. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan agregat halus dalam pembuatan batako beton adalah limbah abu batu apung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan batako dengan campuran abu batu apung dan nilai mutu batako yang dihasilkan.

Pengujian kuat tekan batako dilakukan terhadap sampel batako dengan campuran abu batu apung sebanyak 12 buah dan 3 buah batako normal. Persentase campuran abu batu apung adalah 20%, 30%, 40%, dan 50% dari volume pasir yang digunakan. Sampel yang telah dibuat kemudian diuji kuat tekannya pada umur 28 hari dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM).

Berdasarkan SNI-3-0349-1989 bahwasanya batako dengan campuran abu batu apung 50% termasuk kedalam batako mutu I yaitu dengan kuat tekan rata-rata 11,15 MPa, sedangkan untuk batako normal termasuk kedalam mutu IV dengan kuat tekan rata-rata 3,24 MPa, Sedangkan Batako dengan campuran abu batu apung 20%, 30% dan 40% juga memenuhi persyaratan kuat tekan minimum untuk batako mutu I berdasarkan SNI-3-0349-1989.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Abu Batu Apung Sebagai Bahan Pengganti Pembuatan Batako”**. Proyek Akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penyelesaian Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan dan motivasi penuh baik secara mental maupun materi.
2. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd. Selaku pembimbing yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam penulisan Proyek Akhir ini.
3. Bapak dosen penguji skripsi yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk penyempurnaan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Henny Yustisia, ST., MT. Selaku Ketua Prodi D3 Teknik Sipil dan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Dr. Fahmi Rizal. M.Pd., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing penulis selama menuntut ilmu di UNP.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil UNP, khususnya Program Studi D3 Teknik Sipil dan Bangunan angkatan 2013.

Proyek Akhir ini jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan diterima sebagai perwujudan penulis dalam dunia pendidikan.

Padang, Januari 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b>	
<b>BIODATA</b>	
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan.....	3
F. Manfaat .....	3
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Limbah .....	4
B. Batako.....	5
1. Pengertian Batako.....	5
2. Jenis Batako.....	6
3. Syarat Mutu dan Klasifikasi Bata Beton/Batako.....	7
4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Batako.....	9
5. Bahan Utama Penyusun Batako.....	10
6. Bahan Penyusun Batako .....	13
C. Kuat Tekan Batako.....	14

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Sampel Penelitian.....	16
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
C. Pemeriksaan Fisik Material .....	16
D. Perencanaan Campuran Batako ( <i>Mix Design</i> ) .....	17
E. Pembuatan Benda Uji .....	18
F. Perawatan Benda Uji ( <i>Curing Time</i> ).....	18
G. Pengujian Kuat Tekan Batako.....	18
H. Prosedur Penelitian .....	19

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

A. Karakteristik Pasir yang Digunakan .....	21
B. Pemeriksaan Berat Batako .....	28
C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako .....	29
D. Pembahasan.....	35

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	37
B. Saran.....	37

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
-----------------------------	-----------

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Alur Penelitian.....	20
Gambar 2: Zar Organik.....	23
Gambar 3: Grafik Zona Persen Tembus Komulatif.....	26
Gambar 4: Diagram Garis Berat Rata-Rata Batako.....	28
Gambar 5: Diagram Garis Kuat Tekan Batako Abu batu apung 20%.....	30
Gambar 6: Diagram Garis Kuat Tekan Batako Abu batu apung 30%.....	31
Gambar 7: Diagram Garis Kuat Tekan Batako Abu batu apung 40%.....	32
Gambar 8: Diagram Garis Kuat Tekan Batako Abu batu apung 50%.....	33
Gambar 9: Diagram Garis Kuat Tekan Rata-Rata Campuran Abu Batu Apung...	34
Gambar 10: Diagram Perbandingan Kuat Tekan Batako.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Ukuran dan Toleransi Batako.....	8
Tabel 2 : Persyaratan Kuat Tekan Minimum Batako.....	8
Tabel 3 : Sampel Penelitian.....	16
Tabel 4 : Perencanaan Campuran Batako.....	18
Tabel 5 : Data Pengujian Kadar Air Pasir.....	21
Tabel 6 : Data Pengujian Kadar Lumpur.....	22
Tabel 7 : Data Pengujian Berat Jenis Pasir.....	23
Tabel 8 : Data Pengujian Berat Isi Gembur Pasir.....	24
Tabel 9 : Data Pengujian Berat Isi Padat Pasir.....	24
Tabel 10 : Data Pengujian Daya Serap Air Pada Pasir.....	25
Tabel 11 : Rekapitulasi Hasil Analisa Ayakan Pasir.....	26
Tabel 12 : Rekapitulasi Hasil pengujian Pasir.....	27
Tabel 13 : Berat Batako.....	28
Tabel 14 : Kuat tekan batako campuran abu batu apung 20%.....	29
Tabel 15 : Kuat tekan batako campuran abu batu apung 30%.....	30
Tabel 16 : Kuat tekan batako campuran abu batu apung 40%.....	31
Tabel 17 : Kuat tekan batako campuran abu batu apung 50%.....	32
Tabel 18 : Kuat tekan rata-rata batako campuran abu batu apung.....	33
Tabel 19 : Kuat Tekan Batako Normal.....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Surat Tugas Pembimbing Proyek Akhir.....	40
Lampiran 2: Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	41
Lampiran 3: Surat Pemakaian Labor.....	45
Lampiran 4: Hasil Pra Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	46
Lampiran 5: Hasil Pengujian Kuat Tekan Batako....	50
Lampiran 6: Dokumentasi Pengujian Material dan Kuat Tekan Batako....	52

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Semakin meningkatnya pembangunan dan kemajuan teknologi yang semakin berkembang mengakibatkan munculnya berbagai jenis limbah. Diantara limbah-limbah tersebut terdapat limbah yang tidak bisa di daur ulang jika di biarkan terus menerus limbah itu akan menumpuk. Dalam upaya untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan, para peneliti berusaha untuk menangani pencemaran lingkungan.

Bersamaan dengan meningkatnya pembangunan, maka semakin banyak pula kebutuhan terhadap batako untuk kedepannya. Batako adalah salah satu material yang dapat digunakan sebagai unsur struktur dan non-struktur konstruksi bangunan. Batako adalah bata yang dibuat dari campuran bahan perekat hidrolis ditambah dengan agregat halus dan air dan bahan tambahan lainnya. Dengan meningkatnya kebutuhan terhadap batako, kebutuhan akan bahan baku semen dan material campuran lainnya seperti agregat halus, air, serta agregat lainnya akan meningkat pula. Namun bahan baku yang diperoleh dari alam cenderung menurun jumlahnya akibat eksploitasi yang terus dilakukan. Hal ini dapat membuat para ahli dalam bidang teknik sipil melakukan berbagai penelitian agar agregat kasar dikurangi ataupun agregat halus dikurangi untuk campuran beton bisa di tambah dengan bahan baku lainnya. Berkaitan dengan penanganan pencemaran lingkungan, salah satu alternatif dilakukan memanfaatkan limbah sebagai bahan campuran.

Di kota Padang, terdapat salah satu jenis limbah yang jumlahnya cukup banyak yang selama ini belum dimanfaatkan adalah abu batu apung. Di daerah Pampangan kota Padang terdapat Usaha Gilingan Batu Apung. Batu apung berasal dari Bukit Lubuk Basung. Batu apung ini melalui proses pengolahan yaitu dilakukan dua kali penggilingan, satu kali

*scarening* dan didapatkan limbah abu batu apung. Pabrik abu batu apung ini menghasilkan limbah abu batu apung 1-1,5 ton satu per hari.

Batu apung yang di olah dijadikan sebagai bahan pembersih untuk di olah kembali, dan untuk bahan pembuatan gypsum yang dikirim keluar kota padang yaitu Medan dan Jakarta, abu batu hanya menjadi limbah yang menumpuk. Menurut Direktorat Pertambangan, Depertemen Pertambangan 1969, abu batu apung memiliki struktur yang padat dan komposisi penyusun batu apung terdiri dari *silika*, *alumina*, besi oksida dan mineral lainnya. Sifat ini dalam teoritis dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam produksi batako. Abu batu apung mudah didapatkan sehingga dapat menghemat biaya dalam pembangunan dan dapat mengurangi limbah lingkungan. Namun batako yang di hasilkan dengan memanfaatkan abu batu apung dalam pembuatan batako tentu saja dapat menambah kekuatan beton yang di isyaratkan.

Berdasarkan pra pengujian yang dilakukan untuk komposisi pembuatan mortar kontrol, diperoleh nilai kuat tekan  $513,28 \text{ kg/cm}^3$ . Sedangkan, persentase abu batu apung pada campuran mortar 30%, 50%, dan 60%, memperoleh hasil nilai kuat tekan yang mendekati nilai kuat tekan mortar kontrol,yaitu 30% dengan hasil  $502,96 \text{ kg/cm}^3$ . Dari pra pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan persentase 30% abu batu apung dapat diambil sebagai bahan pengganti pembuatan batako.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan pemanfaatan limbah abu batu apung terhadap kuat tekan batako untuk mengetahui kuat tekan batako dan mutu batako yang dihasilkan. Dalam proyek akhir ini penulis memberi judul “Pemanfaatan Limbah Abu Batu Apung sebagai bahan campuran pembuatan batako”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang yang telah dikemukakan dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Abu batu apung adalah satu jenis limbah yang jumlahnya cukup banyak yang selama ini belum dimanfaatkan.
2. Pabrik abu batu apung ini menghasilkan limbah abu batu apung 1-1,5 ton satu hari.

### **C. Batasan Masalah**

Agar pembatasan dalam proyek akhir ini lebih terfokus, maka masalah yang dibatasi pada pengujian kuat tekan batako yaitu pada umur 28 hari.

### **D. Rumusan Masalah**

Dari penjelasan di atas masalah yang akan dibahas dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kuat tekan batako dengan penambahan abu batu apung?
2. Bagaimana nilai mutu batako yang dihasilkan?

### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dalam proyek akhir ini adalah untuk mengetahui kuat tekan batako dan mutu batako dengan abu batu apung.

### **F. Manfaat**

Manfaat dari penulisan proyek akhir ini yaitu :

1. Bagi penulis untuk memperluas wawasan dengan memanfaatkan abu batu apung sebagai salah satu alternatif bahan campuran batako.
2. Bagi mahasiswa jurusan Teknik Sipil sebagai referensi tambahan dibidang bahan bangunan dengan penambahan abu batu apung.
3. Bagi masyarakat luas memperkenalkan upaya pemanfaatan limbah untuk dapat mengurangi pencemaran lingkungan, khususnya pemanfaatan abu batu apung sebagai alternatif campuran agregat dalam pembuatan batako.