

**PROYEK AKHIR**

**PENGARUH PEMANFAATAN ABU BONGGOL JAGUNG  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

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



Oleh :

**LISA ANDRIANI**  
**BP. 2013/1307607**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**  
**PENGARUH PEMANFAATAN ABU BONGGOL JAGUNG**  
**TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**Nama** : LISA ANDRIANI  
**NIM** : 1307607/2013  
**Program Studi** : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)  
**Jurusan** : TEKNIK SIPIL  
**Fakultas** : TEKNIK

Padang, April 2018

Disetujui Oleh :

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Sipil dan Bangunan (D3)**



**Faisal Ashar, S.T, M.T, Ph.D**  
NIP. 19750103 200312 1 001

**Pembimbing**



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

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Dr. Rijal Abdullah, M.T**  
NIP. 19610328 198609 1 001

**PENGESAHAN PROYEK AKHIR**  
**PENGARUH PEMANFAATAN ABU BONGGOL JAGUNG**  
**TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**Nama** : LISA ANDRIANI  
**NIM** : 1307607/2013  
**Program Studi** : TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN (D3)  
**Jurusan** : TEKNIK SIPIL  
**Fakultas** : TEKNIK

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

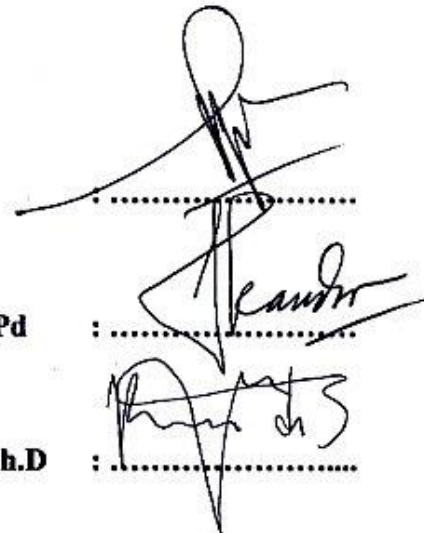
Padang, April 2018

**Dewan Penguji**

**Ketua** : Dr. Nurhasan Syah, M.Pd : .....

**Anggota** : Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd : .....

**Anggota** : Rusnardi Rahmat Putra, Ph.D : .....



## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*"Wa man jaahada fa-innamaa yujaahidu linafsihi."*

*"Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri." (QS Al-Ankabut [29]: 6)*

*Harta yang tak pernah habis adalah ilmu pengetahuan  
dan ilmu yang tak ternilai adalah pendidikan.*

*Tragedi terbesar dalam kehidupan bukanlah sebuah kematian, tapi hidup tanpa tujuan.  
Karena itu, teruslah bermimpi untuk menggapai tujuan dan harapan, supaya hidup bisa lebih bermakna.*

*Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil 'alamin segala puji dan syukur saya ucapkan atas ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala dan atas dukungan serta do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat beserta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam, kepada keluarganya, para sahabatnya dan umatnya hingga akhir zaman. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga Lisa persembahkan karya kecil ini kepada Mama dan Ayah tercinta yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat Lisa balas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mama dan Ayah bahagia, karena Lisa sadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Mama, Ayah, terima kasih atas limpahan do'a dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik. Terima kasih juga telah memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan Lisa, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusus selain do'a yang terucap dari Mama dan Ayah.*

*Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd selaku dosen pembimbing Lisa, terima kasih Pak telah meluangkan waktu, memberi arahan, motivasi dalam menyelesaikan proyek akhir Lisa. Semoga menjadi amal jariyah di akhirat kelak. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

*Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd dan Bapak Rusnardi Rahmat Putra, Ph.D selaku dosen penguji Lisa, terima kasih Pak telah memberikan banyak saran serta masukan agar proyek akhir ini menjadi lebih sempurna.*

*Serta untuk seluruh dosen jurusan teknik sipil Universitas Negeri Padang yang tak bisa Lisa sebutkan satu per satu, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya*

untuk menuntun dan mengarahkan Lisa, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar Lisa menjadi lebih baik. Terima kasih Bapak dan Ibu, jasa kalian akan selalu terpatri di hati.

Adik-adik kakak (Ari, Lia, Reza, Hafizhah), tiada kata yang paling mengharukan saat berkumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan. Terima kasih adik-adik kakak yang telah memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan yang telah kakak raih ini, cinta kalian telah memberikan kobaran semangat yang menggebu, terima kasih dan sayang kakak untuk adik-adikku tercinta.

MaK Uncu, MaK Inggi serta keluarga besar yang Lisa miliki, terimakasih atas dukungan moral dan materilnya sehingga Lisa masih bisa mengenyam pendidikan perguruan tinggi di Universitas Negeri Padang. Terima kasih juga atas motivasi dan bimbingannya, banyak sekali hikmah yang bisa Lisa ambil agar bisa menjadi pribadi yang lebih baik ke depannya.

Bg Jamil yang udah Lisa anggap sebagai Abang sendiri, terima kasih atas bantuan, dukungan, nasehat serta motivasi dari Abang. Lisa sering merepotkan Abang. Bg Fajar, Bg Yogi, Bg Adit, Pak Adi, Ibu Evi CS, Kak Nova, terima kasih juga atas dukungan serta bantuannya.

Bg Haidir, Bg Arman, Bg Hendri dan Abang lainnya (toko bubur jagung), Bapak F1 Nadia (toko serba jagung) terima kasih atas bantuannya selama ini. Sebelumnya, Lisa sempat kebingungan dan kesusahan dalam mencari limbah bonggol jagung. Karena pada penelitian proyek akhir ini butuh limbah bonggol jagung yang banyak, Alhamdulillah, berkat bantuan Abang dan Bapak, penelitian Lisa bisa cepat selesai. Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala membalas dengan pahala yang berlipat-lipat serta melancarkan segala urusan serta rezeki Abang dan Bapak. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.

KAMMI (Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia), terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama ini. Semoga Abang dan teman-teman semuanya bisa cepat menyusul meraih gelar sarjananya (Bg Jaminan, Bg Syukron, Bg Andri, Bg Abu Said, Anggi, Ikhbal, Alen, Diki, Iqbal Unand, Bobi, Novi, Neti). Terima kasih juga atas motivasi, perhatian serta pengertiannya selama ini (Bg Alfian, Bg Jimmi, Bg Haris, Bg Padri, Kak Yosi, Kak Suci, Kak Umay, Kak Fitri, Ikaldri, Taul, Rahman, Faris, Zania, Rina, Eka, Via, Ika, Aty, Rici, Rima, Dini, Widya, Sukma, Mega, Saidah, Ashry, Ayu UMSB, Ayu UNP, dan yang lainnya).

Keluarga besar Alamanda/Al-Quds 2 (Kak Era MU, Sarifah, Tia Kurnia, Kak Ires, Rani, Ayu, Ica, Leli, Ella, Ifa, Yani, Lova, Kak Erawati dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu karena saking banyaknya), terimakasih atas dukungan moral dan materilnya, curahan hatinya, kakak dan adik yang baik sekaligus sahabat khususnya BP Gesit. Kalian adalah tempat Lisa untuk kembali, disaat Lisa benar dan salah, disaat Lisa menang dan kalah, disaat Lisa suka dan duka. Kak Rori, Ami, Mona, Rahma, Jelita, Imay, Suci, Sifa, Irma dan lainnya semangat juga mengejar gelar sarjananya ya. Semoga dilancarkan segala urusannya. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.

*Kak Lita, Kak Sabrina, Kak Rima, Kak Dila, Kak Mega, Kak Siska, Kak Renny yang tidak bosan-bosannya memotivasi, menasehati serta membimbing adik-adiknya agar menjadi pribadi yang lebih baik.*

*Kak Diana, Kak Nurul, Kak Ayu, Icut, Nita dan lainnya (Mafaaza Group), terima kasih telah memberikan motivasi, dukungan serta semangat dalam menjalani hidup yang lebih baik ke depannya. Kak Nia juga, yang telah memotivasi serta menginspirasi Lisa untuk kuliah ke luar negeri. Semoga semakin sukses ya kak, kuliah disana (University of Leeds, UK). Do'akan Lisa juga ya kak, bisa kesampaian diterima kuliah di UK juga. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

*Cecan Civil Group (Renny, Isil, Dijah, Siti, Ummu Khoiriyah, Ummu Fitrah), terima kasih sahabatku, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin Lisa bisa sampai disini, terima kasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terima kasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan yang tak kan terlupakan.*

*Tari dan Yuni semangat menyusun proyek akhirnya. Semoga dilancarkan segala urusannya dan segera memporeh gelar A.Md nya. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

*Teman-teman Civil Engineering 2013 senasib, seperjuangan dan sepenanggungan (Indah, Riri, Ai, Tia, Ijal, Syahrul, Deri, Egi, Ilham, Amaik, Bayu, Arif, Desta, Galih, Adi, Diki, Rahman, Fajri dan semuanya), terimakasih atas gelak tawa dan solidaritas yang luar biasa sehingga membuat hari-hari semasa kuliah lebih berarti. Semoga tak ada lagi duka nestapa di dada tapi suka dan bahagia juga tawa dan canda.*

*Adik-adik Junior Civil (Jaya, Ambo, Angga, Kevin, Uco, Lexsi, Pia, Taul, Riki, Lusi, Yuli dan lainnya), terima kasih atas bantuan kalian, semoga keakraban di Civil Engineering akan selalu terjaga.*

*Syukron Jazakumullah Khairan Katsiran. Wa Jazakumullah Ahsanal Jaza. Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua. Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala membalas jasa budi kalian di kemudian hari dan memberikan kemudahan dalam segala hal. Akhir kata saya persembahkan proyek akhir ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Padang, April 2018*

*Lisa Andriani*



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 : *Lisa Andriani*  
NIM/TM : *1307607/2013*  
Program Studi : *D3 Teknik Sipil dan Bangunan*  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa ~~Skripsi/Tugas Akhir~~/Proyek Akhir saya dengan judul *"Pengaruh Pemanfaatan Abu Bonggol Jagung Terhadap Kuat Tekan 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,



*Lisa Andriani*  
NIM: 1307607

## **BIODATA**



### **Data Diri:**

Nama Lengkap : Lisa Andriani  
Tempat/Tanggal Lahir : Cirebon/03 Juni 1995  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Anak Ke : 1 (satu)  
Jumlah Bersaudara : 5 (lima)  
Alamat Tetap : Kampung Duku Banyak, Kec. VII Koto  
Sungai Sariak, Nagari Balah Aia,  
Kab. Padang Pariaman,  
Sumatera Barat, 25573  
Alamat Tetap : Jln. Kakak Tua, Alamanda 2,  
Kel. Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara,  
Kota Padang, Sumatera Barat, 25132

### **Data Pendidikan:**

SD : MI Darul Hikam Kota Cirebon  
SLTP : SMP Negeri 3 Kota Pariaman  
SLTA : SMA Negeri 9 Kab. Sijunjung  
Perguruan Tinggi : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

### **Penelitian:**

Judul Proyek Akhir : Pengaruh Pemanfaatan Abu Bonggol Jagung  
Terhadap Kuat Tekan Beton  
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 3 April 2018

Padang, April 2018

Lisa Andriani  
2013/1307607



## RINGKASAN

### Pengaruh Pemanfaatan Abu Bonggol Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton

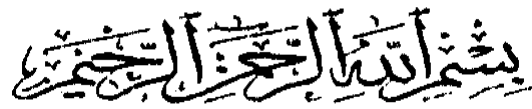
Beton adalah bahan yang penyusunnya diperoleh dengan mencampurkan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar (kerikil), agregat halus (pasir), air dan bahan tambah (*admixture atau additive*) yang membentuk massa padat dan dapat digunakan sebagai struktur seperti bangunan pondasi, kolom, balok, plat lantai dan sebagainya. Bila dikaitkan dengan perkembangan zaman yang terus membutuhkan beton dalam jumlah besar sebagai bahan dalam konstruksi. Hal ini mengakibatkan munculnya ide baru untuk memanfaatkan limbah abu bonggol jagung sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam komponen pembuatan beton.

Pemanfaatan abu bonggol jagung sebagai bahan tambahan campuran beton dapat mengurangi limbah bonggol jagung yang mencemari lingkungan dan juga dapat mengurangi penggunaan semen yang berlebihan. Jumlah sampel yang dibuat sebanyak 15 buah dengan persentase penambahan abu bonggol jagung sebagai pengganti sebagian semen sebanyak 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Pembuatan benda uji beton ini menggunakan cetakan kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan umur rencana 28 hari.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan abu bonggol jagung sebagai pengganti sebagian semen maka berat beton bertambah jika semen diganti dengan abu bonggol jagung, namun maksimum sampai 7,5% tetapi terjadi penurunan pada 10%. Pada penambahan 2,5% abu bonggol jagung hasilnya error karena terjadi kesalahan teknis ketika pembuatan benda uji.

Berat rata-rata beton berturut-turut mulai dari beton normal, penambahan 5%, 7,5% dan 10% abu bonggol jagung adalah 8106 gram; 8108,3 gram; 8127 gram dan 7956,3 gram. Sedangkan, dari hasil pengujian kuat tekan beton diperoleh hasil uji kuat tekan beton rata-rata mulai dari beton normal, penambahan 5%, 7,5% dan 10% abu bonggol jagung adalah 294,7 kg/cm<sup>2</sup>; 306,2 kg/cm<sup>2</sup>; 282,9 kg/cm<sup>2</sup> dan 187,9 kg/cm<sup>2</sup>. Jadi, kuat tekan rata-rata beton optimum terdapat pada beton dengan penambahan 5% abu bonggol jagung yaitu 306,2 kg/cm<sup>2</sup>.

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil'alamina segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya proyek akhir yang berjudul **“Pengaruh Pemanfaatan Abu Bonggol Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton”** ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Shalawat beserta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam, kepada keluarganya, para sahabatnya dan umatnya hingga akhir zaman.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka perampungan proyek akhir ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penulisannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan proyek akhir ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd selaku dosen kontributor dan penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan proyek akhir ini.
3. Bapak Rusnardi Rahmat Putra, Ph.D selaku dosen kontributor dan penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan proyek akhir ini.
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. Bapak Faisal Ashar, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil dan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Rusnardi Rahmat Putra, Ph.D selaku dosen Penasehat Akademik.

8. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan materil dan moral.
10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil yang memotivasi dan memberikan dukungan kepada penulis.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan naskah proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang teknik sipil.

Padang, April 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

**BIODATA**

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Proyek Akhir .....	5
F. Manfaat Proyek Akhir .....	5

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Beton .....	6
B. Material Penyusun Beton .....	9
1. Semen .....	9
2. Agregat .....	13
3. Air .....	19
4. Abu Bonggol Jagung .....	21
C. Kuat Tekan Beton .....	22

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	25
B. Pengambilan Sampel Agregat .....	25
C. Sampel Penelitian .....	25
D. Tempat Penelitian .....	26
E. Pengujian Karakteristik Material .....	26
F. Pembuatan Benda Uji .....	29
G. Alat dan Bahan dalam Pembuatan Benda Uji .....	29
H. Perawatan Benda Uji .....	30
I. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	30
J. Prosedur Penelitian .....	31

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

A. Pengujian Karakteristik Agregat dan Abu Bonggol Jagung .....	32
B. Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	50
C. Pembuatan Benda Uji .....	57
D. Pemeriksaan Berat Beton .....	57
E. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	59
F. Pembahasan .....	64

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	65
B. Saran .....	66

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>
-----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses Pengolahan Limbah Bonggol Jagung Menjadi Abu .....	28
Gambar 2. <i>Flow Chart</i> Penyusunan Proyek Akhir .....	31
Gambar 3. Zat Organik Pasir .....	34
Gambar 4. Grafik Analisis Ayak Pasir .....	38
Gambar 5. Grafik Analisis Ayak Kerikil .....	44
Gambar 6. Grafik Konsistensi Normal Abu Bonggol Jagung .....	46
Gambar 7. Grafik Pemeriksaan Waktu Ikat .....	47
Gambar 8. Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (Benda Uji Berbentuk Kubus 150 x 150 x 150 mm) .....	51
Gambar 9. Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang Telah Selesai Didapatkan ....	53
Gambar 10. Grafik Berat Rata-rata Beton .....	58
Gambar 11. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengujian Awal Kuat Tekan Mortar 7 Hari .....	3
Tabel 2. Batas Gradasi Agregat Halus .....	16
Tabel 3. Syarat Susunan Besar Butir Agregat Kasar BS. 882 : 1973, ASTM C. 33-74 .....	19
Tabel 4. Persentase Kandungan Kimia Abu Bonggol Jagung .....	22
Tabel 5. Sampel Penelitian .....	25
Tabel 6. Data Pengujian Kadar Air Pasir .....	32
Tabel 7. Data Pengujian Kadar Lumpur Pasir .....	33
Tabel 8. Data Pengujian Berat Jenis Pasir .....	34
Tabel 9. Data Pengujian Berat Isi Gembur Pasir .....	35
Tabel 10. Data Pengujian Berat Isi Padat Pasir .....	36
Tabel 11. Data Pengujian Daya Serap Pasir .....	36
Tabel 12. Analisis Ayak Pasir .....	37
Tabel 13. Standar Susunan Butir Agregat Halus (BS. 882 dan ASTM C 33) .....	37
Tabel 14. Data Pengujian Kadar Air Kerikil .....	39
Tabel 15. Data Pengujian Kadar Lumpur Kerikil .....	39
Tabel 16. Data Pengujian Berat Jenis Kerikil .....	40
Tabel 17. Data Pengujian Berat Isi Gembur Kerikil .....	41
Tabel 18. Data Pengujian Berat Isi Padat Kerikil .....	41
Tabel 19. Data Pengujian Daya Serap Kerikil .....	42
Tabel 20. Analisis Ayak Kerikil .....	43
Tabel 21. Data Pengujian Berat Jenis Abu Bonggol Jagung .....	45
Tabel 22. Data Pengujian Konsistensi Normal Abu Bonggol Jagung .....	46
Tabel 23. Pemeriksaan Waktu Ikat .....	47
Tabel 24. Rekapitulasi Hasil Pengujian Pasir .....	48
Tabel 25. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kerikil .....	49
Tabel 26. Rekapitulasi Hasil Pengujian Abu Bonggol Jagung .....	49
Tabel 27. Nilai Tambah .....	50

Tabel 28. Perkiraan Kebutuhan Air Per m <sup>3</sup> Beton .....	52
Tabel 29. Rekapitulasi Rancangan Adukan Beton dengan Metoda SNI 03-2834-2000 .....	55
Tabel 30. Komposisi Campuran Beton .....	55
Tabel 31. Komposisi Campuran Beton dengan Penambahan Abu Bonggol Jagung Sebagai Pengganti Sebagian Semen .....	56
Tabel 32. Berat Beton .....	57
Tabel 33. Data Kuat Tekan Beton Normal (Kontrol) .....	59
Tabel 34. Data Kuat Tekan Beton dengan Penambahan 5% Abu Bonggol Jagung sebagai Pengganti Sebagian Semen .....	60
Tabel 35. Data Kuat Tekan Beton dengan Penambahan 7,5% Abu Bonggol Jagung sebagai Pengganti Sebagian Semen .....	61
Tabel 36. Data Kuat Tekan Beton dengan Penambahan 10% Abu Bonggol Jagung sebagai Pengganti Sebagian Semen .....	62
Tabel 37. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Rata-rata Beton .....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing .....	69
Lampiran 2. Surat Izin Peminjaman Labor .....	70
Lampiran 3. Lembaran Konsultasi dengan Dosen Pembimbing .....	71
Lampiran 4. Lembaran Konsultasi dengan Dosen Penguji .....	73
Lampiran 5. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar .....	75
Lampiran 6. Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	78
Lampiran 7. Dokumentasi Pengujian .....	80

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Beton merupakan salah satu bahan yang lazim digunakan sebagai bahan bangunan, karena memiliki kelebihan seperti tidak membutuhkan perawatan yang tinggi, bahan bakunya cukup mudah didapatkan, tahan terhadap perkaratan, api, air dan lain-lain. Menurut G. Rani (2009:116), beton adalah bahan yang diperoleh dengan cara mencampurkan agregat (pasir dan kerikil), air dan semen atau bahan perekat hidrolis lainnya yang sejenis dengan atau bahan tambah. Proporsi unsur pembentuk beton ini harus ditentukan sesuai prosedur yang berlaku sehingga memenuhi persyaratan diantaranya : kelecakan, kekuatan dan ekonomis.

Semen merupakan salah satu bahan penyusun beton. Kebutuhan semen dalam industri konstruksi cukup besar dan mengeluarkan biaya yang mahal, sehingga dilakukan usaha untuk mencari suatu bahan baku yang mempunyai senyawa kimia seperti semen.

Chandra (2013 dalam Tjokrodinuljo, 1996) memberikan penjelasan bahwa salah satu bahan tambah yang sering digunakan ialah bahan tambah berupa pozzolan. Pozzolan adalah bahan tambah yang berasal dari alam atau batuan, yang sebagian besar terdiri dari unsur-unsur silika dan alumina yang rekatif. Pozzolan sendiri tidak mempunyai sifat semen, tetapi dalam keadaan halus bereaksi kapur bebas dan air, menjadi suatu massa padat yang tidak larut dalam air.

Liswanto (2015 dalam Ika Bali, Agus Prakoso, 2002:76) memberikan penjelasan bahwa limbah pembakaran bonggol jagung memiliki unsur yang bermanfaat untuk peningkatan mutu beton, karena mempunyai sifat pozzolan dan mengandung silika yang sangat menonjol, bila unsur ini dicampur dengan semen akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi. Chandra (2013 dalam Raheem, 2009) memberikan penjelasan bahwa abu bonggol jagung memiliki kandungan silika yang cukup tinggi yaitu 66,83.

Penggunaan pozzolan dengan proporsi tertentu dapat memperbaiki kelecakan (*workability*) dan membuat beton menjadi lebih kedap air (mengurangi permeabilitas). Butirannya yang halus dapat menjadi bahan pengisi dalam partikel-partikel semen sehingga dapat menambah kuat desak dari beton.

Akibat dari semakin bertambahnya tingkat konsumsi masyarakat serta aktivitas lainnya maka bertambah pula limbah yang dihasilkan. Limbah yang ditimbulkan dari aktivitas dan konsumsi masyarakat sering disebut limbah domestik atau sampah. Limbah tersebut menjadi permasalahan lingkungan karena kuantitas maupun tingkat bahayanya mengganggu kehidupan makhluk hidup lainnya.

Limbah pertanian dapat berbentuk bahan buangan tidak terpakai dan bahan sisa dari hasil pengolahan. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga tumpukan limbah dapat mengganggu lingkungan sekitarnya dan berdampak terhadap kesehatan manusia. Padahal, melalui pendekatan teknologi, limbah pertanian dapat diolah lebih lanjut menjadi hasil yang berguna di samping produk utamanya. Salah satu bentuk limbah pertanian adalah limbah bonggol jagung. Bonggol jagung merupakan bagian terbesar dari limbah jagung. Menurut Caca (2015), dari berat jagung bertongkol, diperkirakan 40-50% adalah bonggol jagung yang besarnya dipengaruhi oleh varietas jagungnya. Oleh karena itu, dapat diperkirakan untuk produksi jagung 13 juta ton akan terjadi limbah bonggol jagung sekitar 10,6 juta ton/tahun.

Limbah bonggol jagung pada umumnya digunakan untuk kebutuhan seperti pakan ternak dan bahan bakar. Tetapi, kebanyakan masyarakat tidak memanfaatkannya dan membuangnya begitu saja, sehingga limbah tersebut menjadi limbah yang mencemari lingkungan dan berdampak terhadap kesehatan manusia. Pemanfaatan abu bonggol jagung sebagai bahan tambahan campuran beton dapat mengurangi limbah bonggol jagung yang mencemari lingkungan dan juga dapat mengurangi penggunaan semen yang berlebihan.

Bila dikaitkan dengan perkembangan zaman yang terus membutuhkan beton dalam jumlah besar sebagai bahan dalam konstruksi. Hal ini mengakibatkan munculnya ide baru untuk memanfaatkan limbah abu bonggol jagung sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam komponen pembuatan beton. Proses pengolahannya adalah dipotong kecil-kecil, lalu dijemur di atas sinar matahari, lalu dibakar sampai menjadi abu, lalu disaring dengan saringan nomor 200.

Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan abu bonggol jagung terhadap kuat tekan beton, perlu dilakukan penelitian awal terlebih dahulu. Penelitian awal dengan melakukan pengujian kuat tekan mortar setelah 7 hari dari pembuatan mortar. Setelah melakukan pengujian awal dengan benda uji berupa mortar dengan penambahan abu bonggol jagung didapatkan hasil nilai kuat tekan mortar seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Awal Kuat Tekan Mortar 7 Hari

No.	Persentase Penambahan Abu Bonggol Jagung	Semen (gr)	Abu Bonggol Jagung (gr)	Pasir (gr)	Air (gr)	Berat Sampel Mortar (gr)			Rata-rata Berat Sampel Mortar (gr)	Kuat Tekan Mortar (kg/cm <sup>2</sup> )			Rata-rata Kuat Tekan Mortar (kg/cm <sup>2</sup> )
						1	2	3		1	2	3	
1.	Mortar Kontrol	300	0	600	150	253,7	250,7	257,1	253,8	124,0	123,2	127,9	125,0
2.	5 %	285	15	600	150	248,3	247,6	249,8	248,6	127,9	152,7	147,9	142,8
3.	10 %	270	30	600	150	241,5	241,7	230,9	238,0	122,1	127,8	152,7	134,2
4.	15 %	255	45	600	150	230,2	229,1	228,6	229,3	95,81	96,03	102,2	98,0
5.	20 %	240	60	600	150	222,7	226,4	224,1	224,4	85,92	87,22	71,74	81,6

Dari tabel 1, dapat kita lihat bahwa adanya pengaruh penambahan abu bonggol jagung terhadap kuat tekan mortar. Dari nilai rata-rata kuat tekan mortar, ada dua jenis sampel yang memiliki kuat tekan tinggi yaitu  $\sigma=142,8$  kg/cm<sup>2</sup> (5%) dan  $\sigma=134,2$  kg/cm<sup>2</sup> (10%). Dua sampel percobaan ini memiliki angka yang melebihi sampel nilai rata-rata kuat tekan mortar normal yaitu  $\sigma=125,0$  kg/cm<sup>2</sup>.

Jadi, dari percobaan awal tersebut dapat disimpulkan bahwa abu bonggol jagung dapat menambah kekuatan mortar dengan komposisi tidak melebihi dari 10% dari berat semen.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan abu bonggol jagung sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton. Sehingga dalam penulisan proyek akhir ini penulis memberi judul **“Pengaruh Pemanfaatan Abu Bonggol Jagung Terhadap Kuat Tekan Beton”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dari permasalahan dalam latar belakang di atas, penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Dalam bidang konstruksi, bahan dalam pembuatan beton dibutuhkan dalam jumlah dan biaya yang besar.
2. Limbah bonggol jagung dapat mencemari lingkungan sekitarnya dan berdampak terhadap kesehatan manusia.

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penulisan proyek akhir ini meliputi:

1. Mutu beton yang direncanakan pada umur 28 hari adalah K-225.
2. Penambahan material abu bonggol jagung sebanyak 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% dan 10% dari volume semen.
3. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 15 sampel.
4. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kuat tekan beton yang dihasilkan oleh abu bonggol jagung sebagai pengganti sebagian semen?
2. Bagaimana nilai mutu beton yang dihasilkan?

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan penulisan proyek akhir ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan abu bonggol jagung sebagai pengganti sebagian semen dalam pengujian kuat tekan beton serta nilai mutu beton yang dihasilkan.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Manfaat penulisan proyek akhir ini adalah :

1. Menekan biaya pembuatan beton karena menggunakan bahan limbah yang tidak terpakai.
2. Menambah wawasan mahasiswa terhadap bidang teknologi beton, aplikasi dan rekayasa beton.