

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA  
TERHADAP KUAT TEKAN DAN RESAPAN AIR PADA  
MORTAR**



**LAMPIRAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapat gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**ANGGA ADRIANSYAH**

**(0309 130 1639)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**



R. 24509/25065

220.13507

Adag  
P  
2012

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA  
TERHADAP KUAT TEKAN DAN RESAPAN AIR PADA  
MORTAR**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapat gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**ANGGA ADRIANSYAH  
(0309 130 1030)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2012**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : ANGGA ADRIANSYAH  
NIM : 03091301030  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG  
KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN DAN RESAPAN  
AIR PADA MORTAR**

**Palembang, Agustus 2012**

**Ketua Jurusan,**



**Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE  
NIP. 19581211 198703 1 002**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : ANGGA ADRIANSYAH  
NIM : 03091301030  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG  
KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN DAN RESAPAN  
AIR PADA MORTAR**

**Palembang, Agustus 2012  
Dosen Pembimbing,**



**Ratna Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 19740615 200003 3 001**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang (32662)

Telp. 0711360760 – 0711580062 Fax. 0711580139 E-mail : Sipil@unsri.ac.id

---

**SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

NAMA : ANGGA ADRIANSYAH  
NIM : 03091301030  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA  
TERHADAP KUAT TEKAN DAN RESAPAN AIR PADA  
MORTAR  
SIDANG : 09 AGUSTUS 2012

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir dan telah menyelesaikan revisi Tugas Akhir.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Dosen Penguji V**



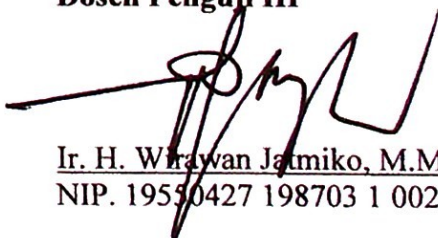
Ratna Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 19740615 200003 2 001

**Dosen Penguji IV**



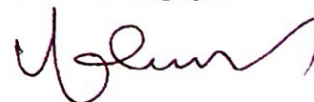
Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.  
NIP. 19600701 198710 2 001

**Dosen Penguji III**



Ir. H. Wirawan Jatmiko, M.M.  
NIP. 19550427 198703 1 002

**Dosen Penguji II**



Ir. Yakni Idris, MSC., MSCE  
NIP. 19581211 198703 1 002

**Dosen Penguji I**



Ir. Nurdin Syahril, M.T.  
NIP. 19501010 197307 1 001



## KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaannirrohiim. Alhamdulillah puji dan syukur penyusun khaturkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Badia Perizade, M. B.A. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. M. Taufik Toha, DEA. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Yakni Idris, Msc. MSCE. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
4. Ibu Ratna Dewi, ST, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini di Laboratorium Analisa Kimia dan Analisa Fisika pada PT.SEMEN BATURAJA (Persero), Kertapati, Palembang.
6. Seluruh teman-teman angkatan 2009, 2010 dan 2011 Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Unsri Palembang terima kasih banyak bantuannya.

Penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan dalam penyusunan laporan ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, Agustus 2012

Penulis

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdulillah Ya ALLAH, Tuhan yang Maha Besar dan Maha Pengasih lagi  
Maha Penyayang.*

### **MOTTO :**

- “ Tak ada yang tak mungkin dan tak ada hasil atas pekerjaan kita hari ini, usaha dan doa yang harus selalu ada dalam diri”  
“ Yakin dan percaya diri lah atas apa yang kita lakukan”

### **PERSEMBAHAN :**

- ☺ Perminta maafan ku kepada Alm.Papa atas keterlambatan Wisuda ku ini, disaat - saat hembusan nafas terakhirmu, pertanyaan yang selalu Papa tanyakan “kapan Abang wisuda???” ☺ maaf kalau hampir 1 tahun keterlambatan itu ( semoga Alm.Papa mendengar dan tersenyum saat ini walau dalam hati ku tidak lengkap tanpa kehadiran motivator hidupku ).
- ☺ Terima kasih yang sebesar – besarnya untuk Mama yang teramat sangat kucintai atas doa, semangat dan dukungannya secara moril & materil. Makasih juga telah menutupi motivator ku disaat ku susah, berkat doa Mama aku mampu menghadapi segala kesulitan, tekanan, dan semua beban yang dialami selama penyusunan Laporan Tugas Akhir hingga akhirnya dapat bangkit dan menyelesaikan Laporan ini.  
**♥♥ LOVE MOM SO MUCH ♥♥**
- ☺ Makasih untuk Adikku Sylvi dan Adik Ipar ku Usman yang telah banyak membantu hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
- ☺ Terima kasih untuk dosen pembimbingku Ibu Ratna Dewi S.T., M.T. yang dengan sabar membimbingku dalam menyelesaikan laporan ini.
- ☺ Terima kasih untuk Ketua Jurusan Bapak Yakni Idris, Msc, MSCE., dan semua dosen<sup>2</sup> penguji.
- ☺ Terima kasih untuk rekan-rekan di Laboratorium Analisis Fisika dan Analisa Kimia atas bantuan nya dan mav klu aku sering ngerepoti khususnya untuk

Pak Ali selaku Kepala Laboratorium, Riza & Kak Budi diLab analisa fisika dan Mbak Lia diLab analisa kimia serta semua pegawai laboratorium.

- ☺ Special Thanks to My Love " **NERI** " atas doa-nya, support-nya, perhatiannya, pengertiannya, pokok ny seeeeemuuuuuaaa nyaa... hee (^.^)
- ☺ Thanks to My Friends" Daus (Firdaus), Mange (Frenchy), Black (Handre), Pane (Azis), Bastian (Eko), Brian (Rian) dan semua anak kostttt aku ucapkan ucapan terima kasih atas bantuannya dan aku juga ngucapin "akhirnyaaaa KURA-KURA pake NoZ selesaii juga" hohoho... (^o^)
- ☺ Finally, untuk teman-teman angkatan 2009, 2010 dan 2011, sukses buat kita semua.

"dari hati ku yang terdalam, aku Mohon maaf apabila selama ini banyak salah dan dosa yang disengaja maupun tidak disengaja selama kita bergaul dan berteman serta pada ALLAH SWT hamba mohon ampun. Amiiiiin."



## ABSTRAK

### PENGARUH PENAMBAHAN ABU TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN DAN RESAPAN AIR PADA MORTAR

Mortar adalah adukan yang terdiri dari pasir, bahan perekat dan air. Bahan perekat dapat berupa tanah liat, kapur, maupun semen. Tugas akhir ini merupakan studi eksperimen ( penelitian dilaboratorium ) dengan judul Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Resapan Air Pada Mortar yang bertujuan menganalisis pengaruh penambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan dan daya resapan air pada mortar. Dalam penelitian ini digunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran  $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 5\text{cm}$ , bahan yang digunakan pasir Tanjung Raja ( Ogan Ilir ), air aquades dan semen Baturaja tipe I sesuai SNI 15 – 2049 – 2004 yang ambil pada Laboratorium Fisika PT.Semen Baturaja, Kertapati, Palembang. Pada penelitian dilakukan dalam penelitian ini campuran yang digunakan 1pc : 3ps dengan varian penambahan campuran abu tempurung kelapa 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap semen dengan total benda uji 75 buah. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan campuran adukan mortar dengan penambahan abu tempurung kelapa 10% pada *fas* 0,50 dari berat semen menghasilkan nilai kuat tekan maksimum  $166,46 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan kuat tekan mortar normal maksimum  $208,88 \text{ kg/cm}^2$  sehingga terjadinya penurunan kuat tekan mortar sebesar 8,85% dan pada penelitian resapan air pada mortar dengan varian yang sama dengan benda uji kuat tekan mengalami kenaikan resapan air pada mortar sebesar 1,817%. Sehingga dengan semakin banyak penambahan abu tempurung kelapa maka nilai kuat tekan mortarnya semakin menurun dan resapan airnya semakin meningkat.

Kata kunci : abu tempurung kelapan, kuat tekan mortar, resapan air pada mortar.

## DAFTAR ISI



	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN REVISI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Mortar .....	4
2.2. Spesifikasi Mortar .....	5
2.2.1 Spesifikasi Proporsi .....	5
2.2.2 Spesifikasi Sifat .....	6
2.3. Bahan Tambah .....	7
2.3.1. Jenis-Jenis Bahan Tambah .....	7
2.3.2 Jenis-Jenis Bahan Tambah Mineral .....	10
2.4. Penelitian Sebelumnya .....	10
2.5. Abu Tempurung Kelapa .....	11
2.6. Faktor Yang Harus Diperhatikan Pada Mortar .....	12
2.7. Material .....	13
2.7.1. Agregat Halus atau Pasir .....	13



2.7.2. Air .....	17
2.7.3. Semen .....	18
2.8. Perawatan Mortar .....	18
2.9. Pengujian Mortar .....	19
2.9.1. Pemeriksaan Berat Jenis Mortar .....	19
2.9.2. Uji Kuat Tekan Mortar .....	19
2.9.3. Uji Resapan Air Mortar .....	20

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Umum .....	21
3.2 Studi Literatur .....	21
3.3 Pekerjaan Lapangan .....	21
3.4 Pengujian Laboratorium .....	21
3.5 Design Mix Formula ( DMF ) .....	22
3.6 Pembuatan Benda Uji .....	22
3.7 Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	22
3.8 Pengujian Resapan Air Mortar .....	23
3.9 Analisis dan Pembahasan .....	24

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

4.1 Hasil Pemeriksaan Material .....	25
4.2 Proporsi Campuran Mortar .....	25
4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar .....	26
4.3.1 Kuat Tekan Mortar Normal .....	26
4.3.2 Kuat Tekan Mortar Campuran .....	27
4.3.3 Kuat Tekan Mortar Normal dan Mortar Campuran Abu Tempurung Kelapa Berdasarkan Varian Campuran .....	31
4.4 Berat Jenis Mortar Normal dan Mortar Campuran .....	33
4.5 Nilai Resapan Air Mortar .....	34
4.5.1 Resapan Air Pada Mortar Normal .....	34
4.5.2 Resapan Air Pada Mortar Campuran .....	35
4.5.3 Resapan Air Pada Mortar Normal dan Mortar Campuran Abu Tempurung Kelapa Berdasarkan Varian Campuran .....	39

**BAB V PENUTUP**

Kesimpulan ..... 41

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persyaratan Proporsi.....	5
Tabel 2.2	Persyaratan Proporsi Mortar.....	7
Tabel 2.3	Komposisi Kimia Tempurung Kelapa .....	11
Tabel 2.4	Komposisi Kimia Abu Tempurung Kelapa.....	11
Tabel 2.5	Sifat-Sifat dari Berbagai Jenis Gradasi .....	15
Tabel 2.6	Gradasi Agregat Halus untuk Adukan atau Mortar .....	15
Tabel 3.1	Campuran Setiap Varian Campuran.....	22
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus .....	25
Tabel 4.2	Rekapitulasi Perhitungan Proporsi Campuran Mortar .....	26
Tabel 4.3	Nilai Kuat Tekan Mortar Normal .....	27
Tabel 4.4	Nilai Kuat Tekan Mortar Campuran 2,5% Abu Tempurung Kelapa .....	28
Tabel 4.5	Nilai Kuat Tekan Mortar Campuran 5% Abu Tempurung Kelapa .....	29
Tabel 4.6	Nilai Kuat Tekan Mortar Campuran 7,5% Abu Tempurung Kelapa .....	30
Tabel 4.7	Nilai Kuat Tekan Mortar Campuran 10% Abu Tempurung Kelapa .....	31
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Normal dan Mortar Campuran ( kg/cm <sup>2</sup> ) Tiap Perlakuan 3 Kubus untuk Masing-Masing Umur Mortar.....	32
Tabel 4.9	Berat Jenis Mortar Rata-Rata untuk Mortar Normal dan Mortar Campuran .....	33
Tabel 4.10	Resapan Air Mortar Normal .....	34
Tabel 4.4	Nilai Resapan Air Mortar Campuran 2,5% Abu Tempurung Kelapa .....	35
Tabel 4.5	Nilai Resapan Air Mortar Campuran 5% Abu Tempurung Kelapa .....	36
Tabel 4.6	Nilai Resapan Air Mortar Campuran 7,5% Abu Tempurung Kelapa .....	37

Tabel 4.7	Nilai Resapan Air Mortar Campuran 10%	
	Abu Tempurung Kelapa .....	38
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Resapan Air pada Mortar Normal dan Mortar Campuran ( gram ) Tiap Perlakuan 2 Kubus untuk Masing-Masing Umur Mortar .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Antara Kuat Tekan dan Komposisi Campuran <i>Portland Cement</i> : Pasir .....	6
Gambar 2.2	Grafik Gradasi Agregat Halus .....	16
Gambar 2.3	Benda Uji Kubus Untuk Uji Kuat Tekan Mortar .....	20
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian .....	24
Gambar 4.1	Kuat Tekan Mortar Normal dengan Umur Mortar .....	27
Gambar 4.2	Kuat Tekan Mortar Campuran 2,5% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	28
Gambar 4.3	Kuat Tekan Mortar Campuran 5% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	29
Gambar 4.4	Kuat Tekan Mortar Campuran 7,5% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	30
Gambar 4.5	Kuat Tekan Mortar Campuran 10% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	31
Gambar 4.6	Kuat Tekan Mortar Normal dengan Mortar Campuran Abu Tempurung Kelapa Berdasarkan Varian Campuran dengan Umur Mortar .....	32
Gambar 4.7	Perbandingan Rata-Rata Berat Jenis Mortar .....	33
Gambar 4.8	Resapan Air pada Mortar Normal dengan Umur Mortar .....	34
Gambar 4.9	Resapan Air pada Mortar Campuran 2,5% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	35
Gambar 4.10	Resapan Air pada Mortar Campuran 5% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	36
Gambar 4.11	Resapan Air pada Mortar Campuran 7,5% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	37
Gambar 4.12	Resapan Air pada Mortar Campuran 10% Abu Tempurung Kelapa dengan Umur Mortar .....	38
Gambar 4.13	Resapan Air pada Mortar Normal dengan Mortar Campuran Abu Tempurung Kelapa Berdasarkan Varian Campuran dengan Umur Mortar .....	39

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A Surat – Surat Kelengkapan Laporan Tugas Akhir
- Lampiran B Hasil Pengujian Material
- Lampiran C Rancangan Campuran Mortar
- Lampiran D Hasil Penelitian
- Lampiran E Dokumentasi penelitian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan di zaman sekarang ini, sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi telah menghasilkan berbagai macam jenis bahan tambah pada konstruksi sehingga memiliki harga yang relatif murah, memiliki kekuatan tinggi dan mempunyai sifat tahan terhadap peretakan ataupun pembusukan oleh kondisi lingkungan. Khusus di Indonesia saat ini telah banyak penelitian tentang pengembangan teknologi konstruksi baik pada beton maupun mortar seperti penambahan abu terbang, abu sekam padi, abu kulit sawit, cangkang kerang, cangkang telur, superplasticizer dan sebagainya yang tergolong dalam bahan tambah yaitu bahan tambah kimiawi dan bahan tambah mineral.

Pada mortar umumnya kuat tekannya berkisar antara 3MPa sampai 17MPa dengan serat jenis antara 1,80-2,20 dengan perbandingan antara volume pasir berkisar antara 1:2 dan 1:8 atau lebih. Mortar merupakan bahan bangunan yang terbuat dari campuran agregat halus, semen, dan air. Mortar biasanya digunakan untuk tembok, pilar, kolom atau bagian bangunan lain yang menahan beban, karena mortar semen ini lebih rapat air dibandingkan dari mortar kapur dan mortar lumpur (Tjokrodinuljo, 1988).

Pada penelitian ini, digunakan bahan tambah untuk campuran mortar adalah abu tempurung kelapa dengan perbandingan 1 semen : 3 pasir yang sering digunakan untuk campuran plesteran. Abu tempurung kelapa dapat dijadikan bahan tambah karena abu tempurung kelapa tergolong bahan tambah serat (*fibre*) yang mengandung karbon sehingga akan menjadi suatu bahan yang komposit. Pada penelitian ini yang akan dicari adalah pengaruhnya penambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan dan resapan air pada mortar yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas mortar, yaitu menghasilkan kuat tekan dan resapan air yang baik sehingga abu tempurung kelapa dapat dimanfaatkan guna mengurangi dampak negatif limbah tempurung kelapa terhadap lingkungan dan berguna untuk konstruksi sehingga memiliki harga yang relatif murah dan ekonomis.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan pada mortar.
2. Sejauh mana daya resapan air terhadap penambahan abu tempurung kelapa pada mortar.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh penambahan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan pada mortar.
2. Menganalisis daya resapan air terhadap penambahan abu tempurung kelapa pada mortar.

## 1.4 Ruang Lingkup Penulisan

1. Perbandingan bahan campuran mortar yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu 1pc : 3ps dengan penambahan campuran abu tempurung kelapa 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap semen.

Keterangan. pc : semen portland

ps : pasir

2. Perlakuan terhadap bahan campuran mortar yaitu tempurung kelapa dibakar didalam furnace dengan suhu  $\pm 750^{\circ}$  yang bertujuan menghasilkan arang sampai menjadi abu sehingga kadar karbon dalam arang tempurung kelapa berkurang atau sisa pembakaran arang tempurung kelapa dan abu tempurung kelapa tersebut dilakukan penyaringan sangat halus minimum 85% lolos saringan 200 untuk mendapatkan gradasi rapat.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi enam bab, sebagai berikut :

### a. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.



**b. BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai landasan teori, kajian pustaka, kerangka berpikir dan hipotesis. Bab ini akan menjadi dasar dan arahan dalam penentuan arah penelitian yang akan dilakukan.

**c. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian membahas mengenai tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan material, pemeriksaan material, pembuatan benda uji, perawatan benda uji (*curing*), dan pengujian kuat tekan dan daya serap air pada mortar.

**d. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang analisa hasil penelitian berupa perhitungan hasil pemeriksaan material, perhitungan rancangan campuran mortar, serta hasil uji kuat tekan dan daya serap air pada mortar.

**e. BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan bab terakhir atau penutup dari laporan yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan juga saran-saran yang diberikan penulis agar didapat penelitian yang lebih baik di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Standar Nasional, 2004, Semen Portland, SNI 15-2049-2004, Badan Standar Nasional, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum, 1990, Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar, SNI 03-1968-1990, Yayasan Penerbit PU, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum, 2002, Metode Pengujian Kekuatan Tekan Semen Portland untuk Pekerjaan Sipil, SNI 03-6825-2002, Yayasan Penerbit PU, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum, 2004, Semen Portland, SNI 15-2049-2004, Yayasan Penerbit PU, Jakarta.

Ermiyati, 2007, *Abu Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan dan Resapan Air pada Mortar*, Universitas Riau, Pekanbaru.

Herianto, 2010, *Perilaku Lataston Terhadap Pemakaian Filler Abu Tempurung Kelapa*, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.

Samsudin Ali, 2011, *Analisis Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton dengan Abu Tempurung Kelapa sebagai Bahan Tambah*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Wardi, 2003, *Pengaruh Pemakaian Arang Batok Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton*, Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.