

**PEMANFAATAN KOMBINASI LIMBAH ABU AMPAS TEBU DAN
ABU KULIT KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN
BETON MUTU K225**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**SHINTA RAHMALIA IRAWAN
03101091062**

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Gunawan Taszil, M.Eng

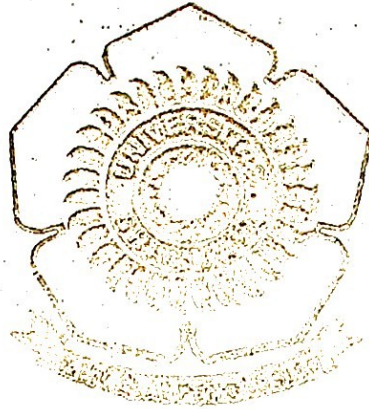
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2014

S
624. 183 WA
Shi
P
2014

R: 27127/27698

**PEMANFAATAN KOMBINASI LIMBAH ABU AMPAS TEBU DAN
ABU KULIT KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN
BETON MUTU K225**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

SHINTA RAHMALIA IRAWAN
03101001062

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2014**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N a m a : Shinta Rahmalia Irawan
N I M : 03101001062
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul : PEMANFAATAN LIMBAH ABU AMPAS TEBU DAN ABU
KULIT KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA
CAMPURAN BETON MUTU K225

Inderalaya, Juni 2014
Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS
NIP. 196007011987032001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N a m a : Shinta Rahmalia Irawan
N I M : 03101001062
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul : PEMANFAATAN LIMBAH ABU AMPAS TEBU DAN
ABU KULIT KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN
PADA CAMPURAN BETON MUTU K225

Inderalaya, Juni 2014
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M. Eng
NIP. 195601311987031002

PEMANFAATAN KOMBINASI LIMBAH ABU AMPAS TEBU DAN ABU KULIT KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON MUTU K225

ABSTRAK

Pada era globalisasi seperti sekarang, dapat kita lihat pembangunan disekitar baik itu pembangunan rumah, perindustrian, kantor dan sebagainya. Dari pembangunan ini hampir 60% material yang digunakan adalah beton. Banyaknya beton yang digunakan sebagai material pembangunan atau konstruksi maka terjadi peningkatan kebutuhan beton akan meningkat. Dalam penelitian ini digunakan 3 kombinasi Abu Ampas Tebu (AT) dan Abu Kulit Kerang (CK) sebagai substitusi semen yaitu kombinasi (1) 8%AT + 14%CK; kombinasi (2) 10%AT + 12%CK; kombinasi (3) 12%AT + 10%CK. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa beton dengan kombinasi (1) 8%AT + 14% CK memiliki nilai kuat tekan yang tinggi yaitu sebesar 239.36 kg/cm^2 , kenaikan kuat tekannya adalah 6.02% terhadap beton normal. Kemudian pada kombinasi (2) 10% AT + 12% memiliki nilai kuat tekan sebesar 226.52 kg/cm^2 dan kenaikan kuat tekan beton sebesar 0.33% terhadap beton normal. Sedangkan pada kombinasi (3) 12%AT + 10%CK memiliki nilai kuat tekan yang terendah yaitu sebesar 209.16 kg/cm^2 dan mengalami penurunan kuat tekan terhadap beton normal sebesar 7.36%.

Kata Kunci: Abu ampas tebu, kulit kerang, substitusi semen

PEMANFAATAN KOMBINASI LIMBAH ABU AMPAS TEBU DAN ABU KULIT KERANG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON MUTU K225

ABSTARCT

In the era of globalization, we can see the constructions such as the constructions of houses, industrial, office building, etc. The constructions nearly 60% of materials are concrete. Concrete are used as construction materials therefore concrete will increase. This study used three combinations Sugarcane Bagasse Ash (AT) and Clamshell (CK) as substitution of cement, combination (1) 8% AT + 14% CK; combination (2) 10% AT + 12% CK; combination (3) 12% AT + 10% CK. The results of this study showed that concrete with a combination (1) 8% AT + 14% CK has the highest compressive strength of concrete at 239.36 kg/cm^2 , the increasing is 6.02%. Compressive strength of combination (2) 10% AT + 12% CK is 226.52 kg/cm^2 , and the increasing is 0.33%. combination (3) 12% AT + 10% CK has the lowest compressive strength of concrete at 209.16 kg/cm^2 and the decreasing is 7.36%.

Keywords: Sugarcane Bagasse ash, clamshell, substitution of cement

KATA PENGHANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya beserta Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberi kemudahan dan bimbingan di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Papa dan Mama yang telah memberikan dukungan moral dan materi dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Arri, Fitriani, Riani, Dayana, Angelina, Destria yang telah memberikan dukungan moral dan selalu membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam menyusun laporan ini, kami menyadari masih banyak sekali terdapat kekurangan dalam segala keterbatasan yang ada. Semoga uraian dalam laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA	
NO. DAFTAR :	142122
TANGGAL :	Halaman 00 JUL 201

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan Ketua Jurusan.....	ii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Beton.....	5
2.2. Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	5
2.3. Materi Penyusun Beton.....	6
2.3.1. Agregat.....	6
2.3.2. Semen.....	8
2.3.3. Air.....	8
2.3.4. Abu Kulit Kerang.....	9
2.3.5. Abu Ampas Tebu.....	10
2.4. Penelitian Terdahulu.....	10
2.5. Kuat Tekan Beton.....	12
2.6. Sifat dan Karakteristik Campuran Beton.....	13
2.7. Penuangan Adukan.....	14
2.8. Pemadatan Beton.....	14

2.9. Sifat-Sifat Beton Segar.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Studi Literatur	17
3.2. Persiapan Material.....	17
3.3. Pengujian Material	18
3.4. Metode Rancangan Campuran Beton.....	20
3.5. Pengadukan Beton.....	20
3.6. Pengujian Slump	22
3.7. Pencetakan Beton	22
3.8. Perawatan Beton.....	22
3.9. Pengujian Benda Uji	23
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pemeriksaan Zat Organik dan Kadar Lumpur Pada Agregat Halus.....	25
4.2. Pemeriksaan <i>Specific-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat.....	25
4.3. Analisa Saringan Agregat	25
4.4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat	28
4.5. Hasil Pengujian Material.....	28
4.6. Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	29
4.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton di Laboratorium..	31
4.7.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 Hari	31
4.7.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 Hari	33
4.7.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari	34
4.7.4. Perbandingan Kuat Tekan Beton dengan Umur 7,14 dan 28 Hari.....	36
4.8. Hasil dan Pembahasan.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Kandungan Senyawa Kimia Abu Kulit Kerang	9
II.2. Kandungan Senyawa Kimia Abu Ampas Tebu	10
III.3. Distribusi Sampel.....	23
IV.1. Perhitungan Modulus Kehalusan Agregat Halus	26
IV.2. Modulus Kehalusan Batu Pecah.....	27
IV.3. Rekapitulasi Data Hasil Pengujian Material	28
IV.4. Daftar Perencanaan Campuran Beton K225	29
IV.5. Susunan Campuran Beton.....	29
IV.6. Hasil Koreksi.....	30
IV.7. Daftar Komposisi Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang Substitusi Semen	30
IV.8. Komposisi Campuran Untuk 1 Benda Uji Berbentuk Kubus (15cm x 15cm x 15 cm)	31
IV.9. Daftar Komposisi Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang Substitusi Semen Untuk 1 Benda Uji Berbentuk Kubus (15cm x 15cm x 15 cm)	31
IV.10. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	32
IV.11. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	33
IV.12. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	34
IV.13. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal.....	36
IV.14. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran Abu Ampas Tebu 8% dan Abu Kulit Kerang 14%	37
IV.15. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran Abu Ampas Tebu 10% dan Abu Kulit Kerang 12%	38
IV.16. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran Abu Ampas Tebu 12% dan Abu Kulit Kerang 10%	39
IV.17. Perbandingan Beton Campuran Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang Terhadap Beton Normal	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
III.1. Diagram Alir Penelitian	24
IV.1. Grafik Gradasi Agregat Halus.....	26
IV.2. Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	27
IV.3. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang pada Umur 7 Hari	32
IV.4. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang pada Umur 14 Hari	33
IV.5. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang pada Umur 28 Hari	35
IV.6. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Umur Beton.....	36
IV.7. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu 8% dan Abu Kulit Kerang 14% Terhadap Umur Beton.....	37
IV.8. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu 10% dan Abu Kulit Kerang 12% Terhadap Umur Beton.....	38
IV.9. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu 12% dan Abu Kulit Kerang 10% Terhadap Umur Beton.....	39
IV.10. Diagram Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang Terhadap Umur 7,14 dan 28 hari	40

IV.11. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Persentase Campuran Abu Ampas Tebu dan Abu Kulit Kerang Terhadap Umur 7,14 dan 28 hari	41
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : UJI MATERIAL

LAMPIRAN 2 : DOKUMENTASI Pengerjaan Pelaksanaan Beton

LAMPIRAN 3 : SURAT KELENGKAPAN TUGAS AKHIR

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi seperti sekarang, dapat kita lihat meningkatnya pembangunan disekitar baik itu pembangunan rumah, perindustrian, kantor dan sebagainya. Dari pembangunan ini hampir 60% material yang digunakan adalah beton. Pada umumnya diperlukan campuran pasir, batu pecah, semen dan air untuk menghasilkan beton.

Banyaknya beton yang digunakan sebagai material pembangunan atau konstruksi maka kebutuhan beton akan meningkat. Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya jumlah sumber daya alam untuk keperluan beton tersebut.

Melihat kejadian diatas maka banyak sekali peneliti yang melakukan penelitian dengan menggunakan bahan alternatif sebagai pengganti atau campuran dari agregat maupun semen. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan kuat tekan beton, memiliki ketahanan terhadap api maupun air. Sehingga perawatan pada beton mudah dan relatif lebih murah. Contoh dari bahan alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah abu kulit kerang dan abu ampas tebu.

Abu kulit kerang merupakan limbah dari kulit kerang yang dihancurkan terlebih dahulu kemudian dibakar atau dipanaskan pada suhu 600-900° C sampai menjadi abu. Abu kulit kerang ini dapat digunakan sebagai substitusi semen. Adapun penelitian terdahulu yang mengacu pada penelitian abu kulit kerang ini adalah "Pengaruh Substitusi Abu Kulit Kerang Terhadap Sifat Mekanik Beton (Eksperimental)", Ade Sri Rezeki dan Rahmi Karolina. "Perbandingan Antara Pengaruh Variasi Substitusi Abu Cangkang Kerang Dan Abu Cangkang Kelapa Sawit 10-30% Terhadap Waktu Ikat Semen Dan Kuat Tekan Beton", Rahmadsyah Yazid Putra dan Nursyamsi. Kedua penelitian ini mengungkapkan terjadi penurunan kuat tekanbeton seiring dengan meningkatnya persentase abu kulit kerang tersebut.

Selain limbah kulit kerang yang menjadi alternatif untuk substitusi semen adalah abu ampas tebu. Karena limbah dari ampas tebu ini tidak dimanfaatkan dengan baik dan dapat menyebabkan polusi udara. Dari berbagai penelitian terdahulu abu ampas tebu terdiri dari komposisi kimia yaitu silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3) dan kapur (CaO). Kompisisi kimia yang terdapat pada ampas tebu ini merupakan bahan

utama pembentuk semen portland. Adapun jurnal yang menjadi acuan penelitian ini adalah “Pengaruh Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Parsial Semen Dalam Campuran Beton Ditinjau Terhadap Kuat Tarik Lentur Dan Modulus Elastisitas”, Jurnal Sipil Statik, volume 1, nomor 2 (Januari 2013), Gerry Phillip Rompas, J.D. Pangouw, R. Pandaleke, J.B. Mangare dan “Karakteristik Durabilitas Beton Agropolimer Kombinasi Dengan Memanfaatkan Limbah Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu Dan Kapur Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Semen”, Cut Yusnar. Hasil dari dua penelitian ini adalah meningkatnya kuat tekan beton.

Dengan ukuran butiran yang halus, abu kulit kerang dan ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai substitusi semen. Pemanfaatan limbah-limbah dari perindustrian ini sebagai substitusi semen juga dapat mengurangi efek rumah kaca akibat produksi semen. Dengan adanya alternatif ini diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan beton. Selain itu juga dapat mengurangi biaya pembangunan konstruksi beton.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan diteliti, antara lain:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan abu kulit kerang dan ampas tebu dengan persentase tertentu sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton yang direncanakan ?
2. Bagaimana pengaruh antara kuat tekan beton yang direncanakan dengan kadar persentase abu kulit kerang dan ampas tebu yang bervariasi terhadap total semen yang dianjurkan ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menerapkan peraturan SNI dalam melakukan *Job Mix Formula* dan pengujian nilai kuat tekan beton masing-masing yang didapat dari campuran semen dari abu kulit kerang dengan persentase *substitusi* 10%, 12%, 14% dan ampas tebu 8%, 10%, 12%.
2. Membandingkan nilai kuat tekan beton masing-masing persentase yang didapat menggunakan abu kulit kerang dan ampas tebu sebagai *substitusi* semen dengan beton normal.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton adalah agregat halus yang berasal dari Tanjung Raja, kulit kerang yang berasal dari daerah Dempo Palembang dan ampas tebu berasal dari pabrik gula di Belitang sebagai pengganti sebagian semen, Semen Baturaja dan air yang digunakan berasal dari air bersih di Universitas Sriwijaya. Untuk pembuatan sampel atau benda uji pada setiap zona dibagi menjadi 3 sampel untuk masing – masing kombinasi yaitu kombinasi 8% abu tebu + 14% abu kulit kerang; kombinasi 10% abu tebu + 12% abu kulit kerang; 12% abu tebu + 10% abu kulit kerang. Pada umur 7, 14, 28 hari dengan K225. Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode SNI.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas pengertian beton, pengertian agregat, syarat agregat untuk beton, pengaruh penggunaan abu kulit kerang dan ampas tebu terhadap Kuat Tekan Beton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan beton dengan membandingkan terhadap kuat tekan beton normal dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan beton.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

BAB VI DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-2000, Departemen Pekerjaan Umum.
- Dipohusodo, I. 1999. *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1990-03* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Nawi, E.G. 1990. *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Terjemahan Bambang Suryoatmojo, Eresco, Bandung.
- Putra, Rahmadsyah Yazid., dan Nursyamsi. 2013. *Perbandingan Antara Pengaruh Variasi Substitusi Abu Cangkang Kerang Dan Abu Cangkang Kelapa Sawit 10-30% Terhadap Waktu Ikat Semen Dan Kuat Tekan Beton*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Rompas, Gerry Phillip. 2013. *Pengaruh Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Parsial Semen Dalam Campuran Beton Ditinjau Terhadap Kuat Tarik Lentur Dan Modulus Elastisitas*, Universitas Sam Ratulangi.
- Rezeki, Ade Sri., dan Rahmi Karolina. 2013. *Pengaruh Substitusi Abu Kulit Kerang Terhadap Sifat Mekanik Beton (Eksperimental)*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Yusnar, Cut. 2013. *Karakteristik Durabilitas Beton Agropolimer Kombinasi Dengan Memanfaatkan Limbah Abu Sekam Padi, Abu Ampas Tebu Dan Kapur Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Semen*, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh.