HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PENGARUH PEMANFAATAN ABU KERAK BOILER CANGKANG KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN (ADMIXTURE) SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Nama	: Jamizar
NIM/BP	: 87689/2007
Program studi	: Pendidikan Teknik Bangunan
Jurusan	: Teknik Sipil
Fakultas	: Teknik
	Universitas Negeri padang

Padang, Juli 2012

Disetujui Oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd.	Prima Yane Putri,ST.,MT.
NIP: 19590705 198602 1 002	NIP: 19780605 200312 2 006

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Oktaviani, ST.,MT.
NIP: 19721004 199702 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul	**: Pengaruh Pemanfaatan Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Tambahan (*Admixture*) Semen Terhadap Kuat Tekan Mortar**
Nama	: Jamizar
NIM/BP	: 87689/2007
Program Studi	: Pendidikan Teknik Bangunan
Jurusan	: Teknik Sipil
Fakultas	: Teknik

Padang, Juli 2012

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Iskandar G. Rani,M.Pd.	1.
2. Sekretaris	: Prima Yane Putri, ST.,MT.	2.
3. Anggota	: Nevy Sandra, ST.,M.Eng.	3.
4. Anggota	: Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.	4.
5. Anggota	: Oktaviani, ST.,ST.	5.

BIODATA

A. Data Diri :

1. Nama lengkap : Jamizar
2. Tempat / tanggal lahir : Kinali / 01 Oktober 1988
3. Jenis kelamin : Laki – Laki
4. Agama : Islam
5. Anak ke : 4 (Empat)
6. Jumlah saudara : 8 (Delapan)
7. Alamat tetap : Kapunduang, IV Koto Selatan, Kec. Kinali, Kab. Pasaman Barat .

B. Data Pendidikan :

1. SD : SDN 03 Kinali
2. SLTP : SMP Yapiak Kinali
3. SLTA : SMK Negeri 1 Lembah Melintang
4. Perguruan Tinggi : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

C. Praktek Lapangan Industri :

1. Perusahaan : PT.
2. Pekerjaan : Pembangunan Bank CIMB Niaga Padang
3. Waktu : 28 juni – 28 juli 2010
4. Studi kasus : Analisis Perencanaan Tulangan Shear Wall Pada Pembangunan Bank CIMB Niaga Padang

ABSTRAK

Jamizar (87689) : Pengaruh Pemanfaatan Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Tambahan (*Admixture*) Semen Terhadap Kekuatan Tekan Mortar

Berdasarkan hasil observasi di Kabupaten Pasaman Barat, terdapat perkebunan kelapa sawit dengan luas area hampir mencapai 200.000 Ha (Perkebunan besar nasional, perkebunan besar swasta nasional, perkebunan rakyat, dan petani perkebunan) dengan 9 unit pabrik pengolahan kelapa sawit. Namun limbah dari Pabrik Kelapa Sawit belum termanfaatkan secara optimal. Salah satu adalah abu kerak boiler cangkang kelapa sawit belum termanfaatkan sama sekali. Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit adalah abu yang telah mengalami proses penggilingan dari kerak pada proses pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu 500 – 700 ^{o}C pada dapur tungku boiler yang dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dari pembakaran tersebut akan menghasikan ± 3 - 5 ton/minggu kerak boiler. Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit merupakan biomas dengan kandungan silika (SiO_2) yang potensial dimanfaatkan. Pembakaran cangkang dan serat buah menghasilkan kerak yang keras berwarna putih keabuan akibat pembakaran dengan suhu yang tinggi dengan kandungan silika 89,9105 %

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen, populasi penelitian adalah mortar yang terbuat dari campuran semen, pasir, abu kerak boiler, air dengan berat semen yang sama. Untuk sampel dalam penelitian ini adalah sampel mortar dan sampel bahan. Sampel pengujian beton berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm sebanyak 54 buah benda uji. Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang diambil langsung terhadap objek peneliti dengan jalan membuat dan melakukan pengujian terhadap benda uji.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa, dengan menggunakan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambahan mortar, kuat tekan yang tercapai nilai optimumnya adalah 18,873 Mpa pada variasi penambahan 15 % dengan daya serapan air 17, 441 % tidak melebihi mortar kontrol dengan nilai kuat tekan 19,026 MPa daya serapan air 14,965 %. Abu kerak boiler dapat digunakan sebagai subtitusi pasir karena abu kerak boiler mengandung karbon yang sifatnya keras seperti unsur pasir.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ***"Pengaruh Pemanfaatan Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan Tambahan (admixture) Semen Terhadap Kekuatan Tekan Mortar"***. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi strata satu (S1) Pendidikan Teknik Bangunan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd selaku pembimbing I.
2. Ibu Prima Yane Putri, ST.,MT. selaku pembimbing II.
3. Ibu Oktaviani, ST.,MT. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Ganefri, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Bakri, Msc. selaku Pembimbing Akademik.
6. Bapak/Ibu dosen dan Staf Pegawai Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Seluruh rekan-rekan Jurusan Teknik Sipil, terima kasih atas bantuan dan dorongan motivasinya.

Tidak terlupakan dan yang teristimewa untuk kedua orang tua yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil. Dan semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dorongan kepada penulis, namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga semua bantuan yang telah diberikan tersebut diberkahi hendaknya oleh Allah SWT. Walaupun pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini telah dilakukan secara maksimal, namun penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan dan kekeliruan karena penulis hanya manusia biasa. Oleh karena itu kritikan dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan tugas akhir ini sangat di harapkan.

Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak terutama buat penulis sendiri. Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri semoga tugas akhir ini bernilai sebagai amalan ibadah hendaknya Amin.

Padang, Juli 2012

Penulis

Jamizar

BP/NIM : 2007/87689

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

ABSTRAK..... i

KATA PENGANTAR..... ii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL..... vii

DAFTAR GAMBAR..... viii

DAFTAR LAMPIRAN..... ix

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 3
C. Batasan Masalah 4
D. Perumusan Masalah 4
E. Tujuan Penelitian 4
F. Manfaat Penelitian 5

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

A. Mortar 6
B. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Mortar 7
C. Bahan Tambahan Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit 12
D. Pengujian Mortar 16
E. Penelitian Relevan..... 18
F. Kerangka Konseptual 19
G. Diagram Alir..... 20
H. Pertanyaan Penelitian 21

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Populasi 22

B. Sampel 22

C. Bahan Susunan Mortar 23

D. Variabel Penelitian 23

E. Metode Pengumpulan Data..... 24

F. Tahapan dan Prosedur Penelitian... 25

G. Peralatan Penelitian..... 26

H. Pemeriksaan dan Pengujian Bahan Susunan Mortar..... 27

I. Tahap Perancangan Adukan..... 32

J. Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Mortar..... 34

K. Pengujian Mortar..... 35

L. Analisis Data Hasil Pengujian..... 36

BAB IV. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian Alat, Bahan Susunan Mortar dan Pembahasan..... 39

B. Rancangan Komposisi Mortar..... 43

C. Hasil Pengujian..... 44

D. Pembahasan..... 50

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan..... 53

B. Saran..... 54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

Tabel 1. Gradasi Agregat Halus Untuk Adukan/Mortar..... 10
Tabel 2. Komposisi Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit... 15
Tabel 3. Indek Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada
Berbagai umur..... 37
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Alat.. 38
Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Semen Portland... 39
Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Pasir... 40
Tabel 6. Jumlah Kebutuhan Bahan Variasi Campuran... 44
Tabel 7. Uji Sebar Mortar.... 44
Tabel 8. Serapan Air Pada Mortar Dengan Bahan Tambah Abu Kerak
Boiler Cangkang Kelapa Sawit..... 45
Tabel 9. Rekapitulasi Bacaan Beban Maksimum Rata-Rata Mortar
Dengan Penambahan Abu Kerak Boiler..... 47
Tabel 10. Kuat Tekan σm Mpa Pada Umur 28 HariTiap-Tiap Variasi
Penambahan Abu Kerak Boiler Pada Campuran Mortar... 49

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 1. Grafik gradasi agregat halus (pasir) untuk adukan menurut SNI 03 6820-2002:..... 10
Gambar 2. Skema Boiler.. 13
Gambar 3. Benda Uji Kubus Untuk Uji Tekan Mortar.... 17
Gambar 4. Bagan Alir.. 20
Gambar 5. Grafik Analisa Saringan Pasir... 41
Gambar 6. Grafik Serapan Air.... 46
Gambar 7. Grafik Nilai kuat beban maksimum rata- rata variasi Penambahan abu kerak boiler.... 48
Gambar 8. Grafik Nilai Kuat Tekan σm Karakteristik Mpa (N/mm^2).. 50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Hasil Pemeriksaan Semen:... 56
2. Hasil Pemeriksaan Pasir.. 58
3. Hasil Pemeriksaan Abu Kerak Boiler.... 69
4. Data hasil Pengujian dan Analisa Pengujian..... 72
5. Pengujian Serapan Air Mortar... 76
6. Dokumentasi Alat yang Digunakan Untuk Penelitian.... 77
7. Dokumentasi Bahan yang Digunakan Untuk Penelitain 80
8. Dokumentasi Pengujian Bahan Untuk Penelitian 81
9. Data Pengujian Kuat Tekan 95

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang terbesar di dunia yang memiliki kekayaan alam dari struktur perkebunan diantaranya adalah perkebunan kelapa sawit. Hampir seluruh daerah di Indonesia memiliki lahan kelapa sawit yang luas. Berdasarkan data dari Dirjen Perkebunan, Kementerian Pertanian tahun 2011 luas areal kelapa sawit di Indonesia seluas 7.824.623 Ha dengan total produksi 19.884.901 ton. Dimana produksi kelapa sawit Indonesia sekarang ini memenuhi 40% kebutuhan dunia. Pemerintah dalam beberapa tahun ke depan berencana untuk memperluas perkebunan kelapa sawit dengan target produksi pada tahun 2020 mencapai 52 juta ton per tahun.

Namun seperti dua sisi mata uang yang tidak dapat dipisahkan, dampak positif dari perkembangan sektor agro industri umumnya dan perkebunan kelapa sawit khususnya, juga diikuti oleh dampak negatif terhadap lingkungan akibat dihasilkannya limbah padat, cair, dan gas dari kegiatan kebun dan Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Oleh sebab itu perlu dikembangkan pemikiran dimana limbah yang dulu dikategorikan sebagai produk samping yang menimbulkan masalah, sekarang selayaknya harus ditanggulangi (*end-of-pipe*) melalui pendekatan - pendekatan instrumen ekonomi.

Berdasarkan hasil observasi penulis di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat terdapat perkebunan kelapa sawit dengan luas area hampir

mencapai 200.000 Ha (Perkebunan besar nasional, perkebunan besar swasta nasional, perkebunan rakyat, dan petani perkebunan) dengan 9 unit pabrik pengolahan kelapa sawit. Namun limbah dari Pabrik Kelapa Sawit belum termanfaatkan secara optimal. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) hanya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos, cangkang buah sawit hanya dimanfaatkan sebagai bahan material pengeras jalan, sedangkan limbah-limbah lainnya seperti pelepah, batang, abu kerak boiler cangkang kelapa sawit belum termanfaatkan sama sekali.

Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit adalah abu yang telah mengalami proses penggilingan dari kerak pada proses pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu 500 – 700 ^{o}C pada dapur tungku boiler yang dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dari pembakaran tersebut akan menghasikan ± 3 - 5 ton/minggu kerak boiler.

Menurut Pordinan, (2008:16)

> "Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit merupakan biomas dengan kandungan silika (SiO_2) yang potensial dimanfaatkan. Pembakaran cangkang dan serat buah menghasilkan kerak yang keras berwarna putih keabuan akibat pembakaran dengan suhu yang tinggi dengan kandungan silika 89,9105 %".

Berdasakan data pabrik kelapa sawit PT. Inkud Agritama, Kinali, Pasaman Barat menunjukan lebih dari 100 ton/minggu menghasilkan cangkang dan serabut buah sawit yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar PLTU. (http://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Pasaman_Barat)

Menurut pengamatan penulis pemilihan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambahan semen pada mortar, yaitu : 1)

Pengadaannya cukup mudah dan murah sehingga bila ditinjau dari segi ekonomis akan lebih menguntungkan; 2) Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sisa pembakaran dari PKS cukup melimpah; 3) Pemilihan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai campuran semen yang memiliki Silica (SiO2) cukup tinggi merupakan pengikat agregat yang baik. Pordinan, (2008:16)

Bertolak dari alasan di atas, maka penulis ingin mengoptimalkan pemanfaatan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambahan (*admixture*) yang bernilai ekonomis tinggi. Dimana abu kerak boiler cangkang kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan tambahan (*admixture*) campuran semen pada mortar. Dari penambahan tersebut belum diketahui seberapa besar pengaruh pencampuran abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambahan (*admixture*) semen terhadap kekuatan tekan mortar, maka penulis melakukan penelitian tentang **"Pengaruh Pemanfaatan Abu Kerak Boiler Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Bahan Tambahan (*admixture*) Semen Terhadap Kekuatan Tekan Mortar".**

B. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Perkebunan kelapa sawit juga membawa dampak negatif terhadap lingkungan akibat dihasilkannya limbah padat, cair, dan gas dari kegiatan kebun dan pabrik kelapa sawit
2. Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit belum termanfaatkan sama sekali.

3. Pabrik kelapa sawit menghasilkan ± 3 - 5 ton/minggu kerak abu boiler cangkang kelapa sawit dari pembakaran serabut buah sawit yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar PLTU.

C. Batasan Masalah

Bertolak dari latar belakang dan identifikasi masalah, maka lingkup penelitian hanya pada :

1. Pengujian nilai kuat tekan mortar dengan menggunakan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambahan (*admixture*) semen.
2. Pengujian serapan air dengan penggunaan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit.

D. Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh penggunaan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambahan (*admixture*) semen terhadap kuat tekan mortar ?
2. Adakah pengaruh penggunaan abu kerak boiler terhadap serapan air pada mortar ?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penggunaan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit terhadap kuat tekan mortar.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit terhadap serapan air.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Dapat diketahui pengaruh dari penggunaan bahan ikat semen portland, abu kerak boiler cangkang kelapa sawit dan semen terhadap kuat tekan, serapan air dan berat pada mortar
2. Diketahui proporsi campuran penggunaan abu kerak boiler terhadap berat semen dengan kuat tekan yang optimal dan dengan serapan air yang minimal.
3. Penelitian mengenai penggunaan abu kerak boiler sebagai bahan tambah atau bahan ikat akan membantu mengurangi limbah sehingga berkonstribusi terhadap pemeliharaan lingkungan.
4. Penggunaan limbah abu kerak boiler akan meningkatkan nilai ekonomi limbah tersebut sehingga akan menjadi penghasilan tambahan bagi daerah penghasil limbah tersebut.
5. Data dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan di dalam penentuan proporsi penggunaan abu kerak boiler bagi industri mortar.
6. Dari hasil penelitian diharapkan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu penggunaan limbah sebagai bahan bangunan yang dapat mengurangi penggunaan semen portland yang harganya mahal.