PEMANFAATAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN ZAT ADITIF TERHADAP MUTU BETON K-400

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

EKO PATRIO

112016156

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIKSIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

PALEMBANG 2021

PEMANFAATAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN ZAT ADITIF TERHADAP MUTU BETON K-400

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

EKO PATRIO

112016156

Telah Diterbitkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik **Univ. Muhammadiyah Palembang**	**Ketua Program Studi Teknik Sipil** **Fakultas Teknik UM Palembang**
Dr.Ir.Kgs.Ahmad Roni, MT.,IPM **NIDN : 0227077004**	**Ir. Revisdah, M.T** **NIDN : 0231056403**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN ZAT ADITIF TERHADAP MUTU BETON K-400

Dipersiapkan dan disusun oleh :

EKO PATRIO
NRP : 11 2016 156

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal 01 Desember 2021
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji :

1. Ir. H. Masri Arivai,M.T. (.....)
   NIDN.0024115701
2. Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T. (.....)
   NIDN.0220106301
3. Ir. Hj. RA. Sri Martini, M.T. (.....)
   NIDN. 0203037001
4. Ir. A. Junaidi,M.T (.....)
   NIDN. 0202026502

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)
Palembang, 01 Desember 2021
Program Studi Teknik Sipil
Ketua

Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

PEMANFAATAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN ZAT ADITIF TERHADAP MUTU BETON K-400

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

EKO PATRIO

112016156

Telah Disetujuhi Oleh :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
IR. Erny Agusri, M.T.	**Ririn Utari, S.T., M.T**
NIDN. 0029086301	NIDN. 0216059002

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu,saya menyatakan pula bahwa tugas akhir ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Palembang, Oktober 2021

Eko Patrio

112016156

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto_

- ♥ **"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua." (Aristoteles)**

- ♥ **"Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah." (Thomas Alva Edison)**

Kupersembahkan kepada ;

- ♥ **Kedua orang tuaku tercinta dan kusayangi**
- ♥ **Adik yang ku sayangi**
- ♥ **Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**PEMANFAATAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DENGAN GLENIUM SKY TERHADAP MUTU BETON K-400"**

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Strata 1 Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Allah SWT, rabb semesta alam yag telah menciptakan langit, bumi bserta isi semestanya dan Nabi Muhammad SAW yang selalu memberikan kasih dan sayang serta petunjuk bagi para pengikutnya.
2. Ibu Ir. Erny Agustri, M.T selaku pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun Skripsi ini.
3. Ibu Ririn Utami, S.T.,M.T selaku pembimbing II yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Dr. Ir. Kiagus A. Roni, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Muhammadiyah Palembang.
6. Ibu Ir. Revisdah, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan bekal ilmu selama studi.

8. PT Graha Tekindo Utama terima kasih telah memberikan kesempatan dan kerja samanya kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Kepada kedua Orang Tuaku Ayahandaku Syafe'i dan Ibundaku Saibah yang tercinta yang selalu mendoakan, selalu memberi dukungan, nasihat, semangat dan menjadi insfirasi dalam hidupku terimakasih atas doa, kesabaran, ketulusan dan perjuangan yang telah ayah dan ibu berikan kepadaku untuk masa lalu,saat ini,dan masa yang akan datang.
10. Adikku Dinda Safira yang selalu memberikan dukungan dan motivasi agar tidak mudah menyerah.
11. Terkhusus Oktin Moulisa Sari yang selalu menemani berjuang dan memotivasi saat menempuh skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana

Rasa hormat dan terimakasih bagi semua pihak atas segala dukungan dan doanya semoga Allah SWT., membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis. Akhir kata penyusun ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan karunianya dalam setiap amal kebaikan kita dan diberikan balasan. Amin.

Palembang, Oktober 2021

Eko Patrio

112016156

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu,saya menyatakan pula bahwa tugas akhir ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Palembang, Oktober 2021

Eko Patrio

112016156

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
LEMBAR PERSETUJUAN ..... **iii**
LAPORAN TUGAS AKHIR ..... **iv**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **v**
SURAT PERNYATAAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR GRAFIK ..... **xv**
INTISARI ..... **xvi**
ABSTRACT ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Maksud dan Tujuan 2
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 3
1.6 Bagan Alir Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Pengertian Beton 6
2.2 Sifat-sifat Beton..... 10
2.2.1 *Durability* (Keawetan) 10
2.2.2 *Workability* 11
2.2.3 Sifat Kuat Tekan 11

2.2.4 Sifat Kuat Tarik 11
2.2.5 Modulus Elastisitas 12
2.2.6 Sifat Rangkak dan Sifat Susut 12
2.2.7 Sifat Kedap Air 12
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton 13
2.4 Material Pada Campuran Beton 14
2.4.1 Semen 14
2.4.2 Semen Portland 15
2.4.3 Agregat 17
2.4.4 Air 23
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton 24
2.5.1 Faktor Air Semen (FAS) 24
2.5.2 Umur Beton 26
2.5.3 Sifat Agregat 27
2.5.4 Bahan Tambah 30
2.6 Bahan Pozolan 34
2.6.1 Abu Cangkang Sawit 35
2.6.2 Glenium Sky 35
2.7 Kuat Tekan Beton 36
2.8 Rumus Pengelolahan Kuat Tekan Pada Beton 40
BAB III METODELOGI PENELITIAN 42
3.1 Lokasi Penelitian 42
3.2 Alat dan Bahan 42

3.2.1 Bahan yang digunakan 43

3.2.2 Alat yang digunakan 46

3.3 Pengujian Material 53

3.3.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus 53

3.3.2 Pengujian Berat Jenis SSD Agregat Halus 54

3.3.3 Berat Isi Agregat Halus 56

3.3.4 Kadar Lumpur 58

3.3.5 Analisa Saringan Agregat Kasar 59

3.3.6 Berat Jenis Agregat Kasar 60

3.3.7 Berat Isi Agregat Kasar 61

3.4 Pembuatan Benda Uji 62

3.5 Pengujian Slump 63

3.6 Pengujian Kuat Tekan Bebas 64

3.7 Diagram Alur Penelitian 66

BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 67

4.1 Hasil Pengujian 67

4.1.1 Pengujian Slump 67

4.1.2 Kuat Tekan Beton 69

4.1.3 Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton 70

4.2 Pembahasan 74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 75

5.1 Kesimpulan 75

5.2 Saran 75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN 1

1.1 Perhitungan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 1

1.2 Perhitungan kuat tekan beton karakteristik 6

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian beton dengan menggunakan Abu cangkang Kelapa Sawit dengan Zat Aditif Glenium Sky sebagai bahan tambah pada campuran semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Abu Cangkang Kelapa Sawit dengan Zat Aditif Glenium Sky sebagai aditif semen terhadap kuat tekan beton.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan jumlah benda uji sebanyak 45 buah. Benda uji terdiri dari beton normal tanpa aditif sebagai pembanding, dengan 2,5%, 5%, 7,5%. 10% Abu cangkang kelapa sawit + 4% glenium sky. Setiap variasi campuran beton dibuat 9 benda uji. Benda uji yang digunakan adalah Kubus. Mutu beton yang direncanakan adalah K-400, pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3,14, dan 28 hari.

Dari hasil penelitian kuat tekan beton, kadar Abu Cangkang Kelapa Sawit 5% + 4% dengan kuat tekan 443,58 Kg/Cm² pada umur 28 hari. Dapat disimpulkan bahwa penambahan Abu Cangkang Kelapa Sawit dengan Glenium sky dapat meningkatkan mutu beton dan membuat beton cepat mengeras.

Kata Kunci : Abu Cangkang Kelapa Sawit, Glenium Sky, Beton, Kuat Tekan

Abstark

This research is a concrete research using Palm Oil Shell Ash with Glenium Sky Additive as an added material to the cement mixture. This study aims to determine the effect of adding Palm Oil Shell Ash with Glenium Sky Additive as a cement additive to the compressive strength of concrete.

This study used an experimental method with a total of 45 specimens. The test object consisted of normal concrete without additives as a comparison, with 2.5%, 5%, 7.5%. 10% palm shell ash + 4% glenium sky. Each variation of the concrete mixture made 9 test objects. The test object used is a cube. The planned quality of concrete is K-400, the compressive strength test is carried out at the age of 3,14, and 28 days.

From the results of the research on the compressive strength of concrete, the content of Palm Oil Shell Ash is 5% + 4% with a compressive strength of 443.58 Kg/Cm² at the age of 28 days. It can be concluded that the addition of Palm Oil Shell Ash with Glenium sky can improve the quality of concrete and make the concrete harden quickly.

Keywords: Palm Oil Shell Ash, Glenium Sky, Concrete, Compressive Strength

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cangkang kelapa sawit merupakan limbah dari pabrik hasil penggilingan kelapa sawit. Abu kerak boiler cangkang kelapa sawit memiliki unsur kimia SiO2, sebanyak 29,9%, Al2O3 sebanyak 1,9% dan CaO 26,9%. Dengan kandungan senyawa tersebut maka dapat dikatakan abu kerak boiler cangkang kelapa sawit memiliki sifat pozzolan, pozolan adalah bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina dan alumina, yang tidak mempunyai sifat mengikat seperti semen akan tetapi dalam bentuk yang halus dan dengan adanya air maka senyawa- senyawa tersebut akan bereaksi dengan kalsium hidroksida pada suhu normal membentuk senyawa kalsium hidrat yang bersifat hidraulis dan mempunyai angka kelarutan yang cukup rendah. Beton adalah campuran semen *portland* atau semen hidrolik yang lain, agregat kasar, agregat halus dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat *(SNI-03-2847,2002).* Beton merupakan bahan yang umum digunakan dalam dunia konstruksi. Beton menjadi bahan konstruksi yang digemari jika dibandingkan dengan bahan lain seperti baja dan kayu. Hal tersebut menjadikan inovasi-inovasi pada beton terus berkembang untuk meningkatkan kualitas dan mutu beton. Beton mutu tinggi biasanya menggunakan bahan tambah untuk meningkatkan workabilitas, menambah kuat tekan, dan keawetan beton seperti *glenium sky.*

Master Glenium Sky 8614 berfungsi sebagai water reducing (superplastizer type f) bahan tambahan yang berfungsi untuk beton mengalir dan mudah di tuang atau untuk mengurangi penggunaan air pada beton sehingga menghasilkan kekuatan beton bermutu tinggi.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *Abu cangkang kelapa sawit* dan *Glenium sky* terhadap beton normal mutu beton K-400 dengan divariasikan penambahan persentase *Superplasticizer* tertentu.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar optimum penggunaan *Abu cangkang kelapa sawit* yang ditambahkan pada campuran beton mutu K-400.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini mengacu pada latar belakang diatasadalah:

1. Seberapa besar pengaruh penambahan *Abu cangkang kelapa sawit* dan *Glenium sky* terhadap kuat tekan beton normal.
2. Berapa kadar optimum penggunaan *Abu cangkang kelapa sawit* dan *Glenium sky* yang ditambahkan pada mutu beton K-400.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, sebagai batasan masalahnya adalah:

1. Penelitian ini dibatasi hanya pada pengujian terhadap kuat tekan

beton.

2. *Cangkang sawit* yang digunakan telah mengalami pembakaran atau pemanasan pada suhu tinggi dalam jangka waktu tertentu.
3. *Glenium sky* yang digunakan sebagai water reducing (superplastizer type f)
4. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3 hari, 14 hari, dan 28 hari.

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk variasi dengan:

Kadar persentase *glenium sky*	Kadar persentase *abu cangkang sawit*
4%	2,5%
4%	5%
4%	7,5%
4%	10%

5. Jumlah Sampel terdiri dari 9 sampel, dimana setiap variasi penambahan *abu cangkang sawit* terdiri dari 3 sampel.
6. Persentase nilai kenaikkan kuat tekan beton dilakukan terhadap *variasi glenium sky 4% + Abu Cangkang Sawit 2,5%*

1.5. Sistematika Penulisan.

Sistematika penulisan dan penelitian ini terbagi dalam lima bab sebagai berikut:

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara umum latar belakang, maksud dan tujuan, permasalahan dan batasan masalah, dan sistematika penulisan.

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan kajian yang mengacu pada beberapa referensi yang relevan dan dapat dipertanggung jawabkan. Dalam kajian ini akan dijelaskan mengenai bahan pembentuk beton beserta sifat-sifatnya baik yang berkaitan dengan pengujian yang akan dilakukan maupun sifat-sifat secara umum

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian serta prosedur penelitan.

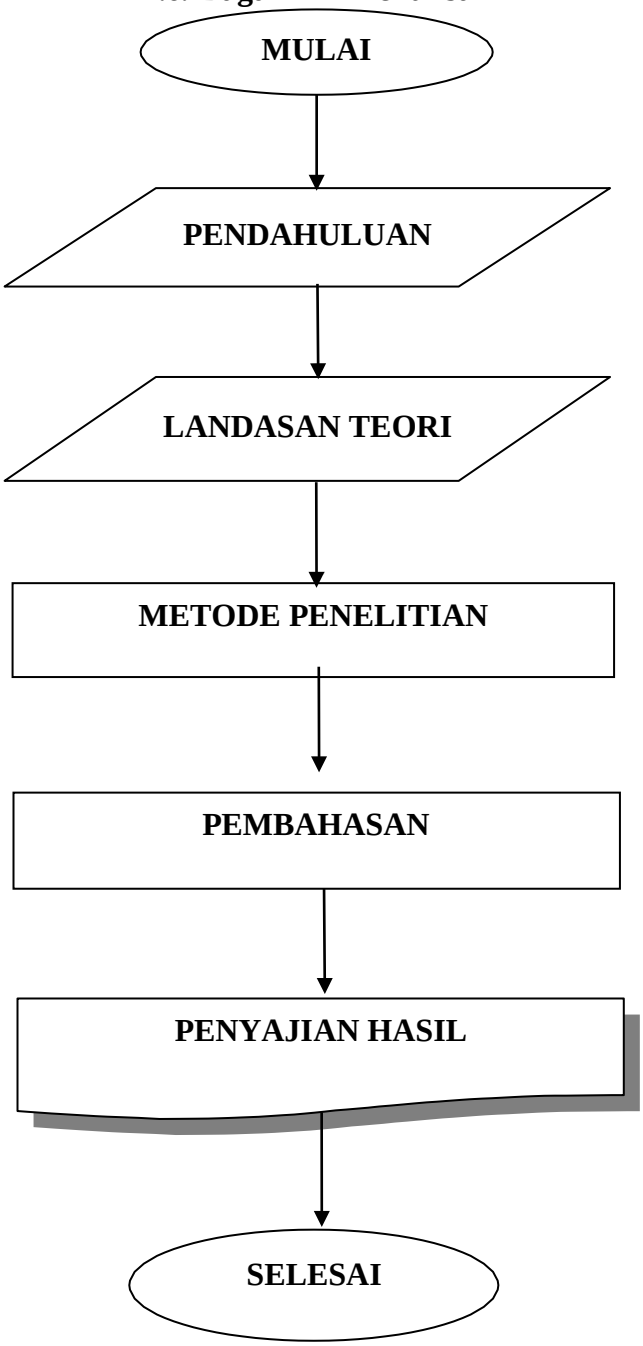
ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan hasil-hasil pengujian yang dilakukan dan menganalisa dari hasil pengujian tersebut. Dalam tahapan ini akan banyak menggunakan grafik-grafik dan tabel-tabel dalam proses analisa data

PENUTUP

Pada bab ini merupakan akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan juga saran-saran yang menunjang untuk penelitian lebih lanjut

1.6. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alur dari SistematikaPenulisan

DAFTAR PUSTAKA

ASTM. 1918. Concrete and Material Agregates (Including Manual Of Agregates and Concrete Testing), Philadekphia.

As M Syazili. 2015. Design and Trail Mix. PT. Graha Tekindo Utama. Palembang. Sumatera Selatan.

Jakarta SNI-03-2832. Tata Cara Campuran Beton Normal.

Mulyono, Tri. 2004. Teknologi Beton. Yogyakarta.

Mulyono, Tri. 2005. Teknologi Beton. Yogyakarta.

Nurgraha, Paul and Antoni. 2007. Teknologi Beton. Yogyakarta.

SNI-T-15-1991-01. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Bandung.

SNI-03-6815-2002. Tata Cara Mengevaluasi Hasil Kekuatan Beton.

Tkordumuljo. Kardiyono. 1996. Teknologi Beton. Jogjakarta.