

PROYEK AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SABUT KELAPA SAWIT
SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR**

*Proyek Akhir ini diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik Program Studi D3 Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP
Padang*



Oleh :

Novia Nurafni

BP.2015/15062048

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN
PROYEK AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN ABU SABUT KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN
TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Nama : Novia Nurafni
Bp/Nim : 2015/15062048
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 17 Mei 2019

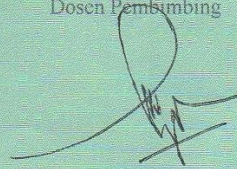
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)



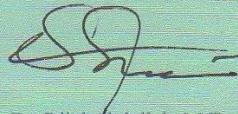
Faisal Ashar, Ph.D
NIP:197501032003121001

Dosen Pembimbing



Dr. Nurhasan Syah, M.Pd
NIP:196011051986031001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP:196103281986091001

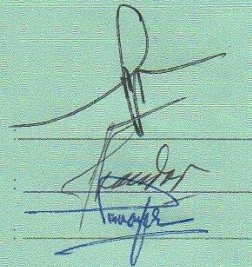
HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN ABU SABUT KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN
TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

Nama : Novia Nurafni
Bp/Nim : 2015/15062048
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan di depan dewan penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji
Ketua : Dr. Nurhasan Syah, M.Pd
Anggota : 1. Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd
2. Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST.,MT



The image shows three handwritten signatures in black ink, each written over a horizontal line. The signatures are stylized and appear to be those of the members of the exam board mentioned in the text to the left.

Di tetapkan Padang: 17 Mei 2019



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 : Novia Nurafni
NIM/TM : 15062048 / 2015
Program Studi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Pengaruh Penggunaan Abu Kelapa Sawit sebagai bahan tambahan terhadap Kuat tekan mortal

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,



NOVIA NURAFNI
15062048

BIODATA

Data Diri:

Nama Lengkap : Novia Nurafni
Tempat/Tgl Lahir : Ladang Panjang/05 November 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam`
Anak Ke : 1 (satu)
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : Jl. Lintas Padang Sawah – Kumpulan km 6, Ladang
Panjang, Kecamatan Tigo Nagari
E-mail : novianurafni02@gmail.com



Data Pendidikan:

SD : SDN 01 Pasar Ladang Panjang
SLTP : SMP Negeri 1 Tigo Nagari
SLTA : SMA Negeri 1 Tigo Nagari
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang

Proyek Akhir:

Proyek Akhir : Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Sawit Sebagai
Bahan Tambahg Terhadap Kuat Tekan Mortar

Padang, 24 Mei 2019

Novia Nurafni
2015/15062048

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Sawit Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Mortar

Mortar (sering disebut juga mortel, atau spesi) adalah bahan bangunan yang dibuat dari air, bahan perekat dan agregat halus. Penerapan mortar lebih cenderung pada pekerjaan non-struktural seperti plesteran dinding, perekat pasangan batu bata, spesi pada pondasi batu kali, plesteran pada pemasangan keramik, batako, *paving block*, buis beton, roster dan sebagainya. Dalam pembuatan mortar harus mempunyai sifat fisis dan mekanis sesuai dengan standar, misalnya ASTM (American society for testing and materials). Meskipun teknologi mortar telah terbukti kemampuannya dalam menahan beban tekan, namun mortar ini memiliki sifat getas serta kuat tarik kecil yang menjadi kekuatannya.

Proyek akhir ini termasuk jenis eksperimen dengan menggunakan Abu Sabut Kelapa Sawit sebagai bahan tambah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapakah perbandingan yang menghasilkan kuat tekan tertinggi dengan penambahan abu sabut kelapa sawit. Fungsi utama semen pada beton adalah untuk mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara diantara butir-butir agregat. Jumlah sampel yang dibuat sebanyak 18 buah dengan persentase tambahan abu sabut kelapa sawit 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Pembuatan mortar menggunakan cetakan kubus ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm dengan umur rencana 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Dari hasil diperoleh berat rata-rata mortar yaitu mortar kode K (kontrol) adalah 253,56 gram, mortar kode 30 adalah 244,63 gram, mortar kode 60 adalah 253,93 gram, mortar kode 90 adalah 244,43 gram, mortar kode 120 adalah 236,2 gram dan mortar kode 150 adalah 233,46 gram, semakin banyak penggunaan abu sabut kelapa sawit maka berat mortar mengalami penurunan, akan tetapi mengalami kenaikan berat pada penambahan mortar 10% atau 60 gram abu sabut

kelapa sawit, karenan semakin berat mortar maka campuran didalamnya semakin padat dan membuat hasil uji kuat tekannya semakin tinggi.

Memperoleh hasil kuat tekan yaitu kuat tekan rata-rata kuat tekan rata-rata dengan kuat tekan mortar 0% adalah 197,86 kg/cm², mortar 5% adalah 208,66 kg/cm², mortar 10% adalah 214,26 kg/cm², mortar 15% adalah 155,86 kg/cm², mortar 20% adalah 107,6 kg/cm², dan mortar 25% adalah 73,2 kg/cm².

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan semakin banyak penggunaan abu sabut kelapa sawit terhadap kuat tekan mortar, maka kuat tekan mortar cenderung mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena abu sabut kelapa sawit tidak bisa merekat sempurna, walaupun abu sabut kelapa sawit mempunyai senyawa pembentuk semen dan juga bisa berpotensi sebagai pengganti semen, akan tetapi pada pencampuran 10% atau 60 gram abu sabut kelapa sawit mengalami kenaikan, karena berat jenis abu lebih kecil dari pada pasir, berat abu yaitu 2,052 sedangkan pasir 1.400 sehingga volume menjadi bertambah dan membuat kuat tekan semakin kuat. Semakin berat mortar maka campuran didalamnya semakin padat dan membuat hasil uji kuat tekannya semakin tinggi. Jadi pada penelitian ini komposisi yang cocok yang bisa digunakan pada mortar abu sabut kelapa sawit yaitu mortar 10% atau 60 gram abu.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Tiada rangkain kata yang pantas diucapkan selain rasa syukur penulis ucapkan kehadiarat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-NYA. Salawat serta salam penulis haturkan pula pada junjungan Nabi besar kita Muhammad SAW, kepada para kerabat-Nya, para sahabat dan para pengikut-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir (PA) dan penulisan laporan dengan judul. **“Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Sawit Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Mortar”** yang di ajukan sebagai laporan Proyek Akhir.

Dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Terutama sekali penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada keluarga sebagai motifasi penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini dan kaepada seluruh teman-teman yang memberikan dukungan.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M..Pd selaku pembimbing proyek akhir yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd selaku dosen penguji I
3. Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST.,MT selaku dosen penguji II
4. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M..Pd selaku Pembimbing Akademik.
5. Bapak Dr. Fahmi Rizal, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Dr. Rijal Abdullah. M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

8. Bapak Faisal Ashar S.T,MT. selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Ibu Risma Apdeni, ST.,MT. selaku Koordinator Pengalam Lapangan Industri Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
10. Ibu Oktaviani, ST, MT. selaku dosen Pembimbing Akademik.
11. Bapak/Ibu dosen serta Staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
12. Rekan-rekan teknik sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan ini.

Hanya do'a yang dapat penulis ucapkan kepada Allah SWT, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa Proyek Akhir (PA) ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak yang membaca laporan Proyek Akhir ini.

Padang, 24 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR | |
| HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR | |
| SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | |
| BIODATA | |
| RINGKASAN | i |
| KATA PENGANTAR..... | .iii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | ix |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 2 |
| C. Batasan Masalah | 3 |
| D. Rumusan Masalah..... | 3 |
| E. Tujuan Penelitian | 3 |
| F. Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| A. Mortar..... | 4 |
| B. Bahan-Bahan Pembuatan Mortar | 5 |
| 1. Semen | 5 |
| 2. Agregat | 7 |
| 3. Abu Sabut Kelapa Sawit..... | 7 |
| 4. Air..... | 8 |
| C. Kuat Tekan Mortar..... | 8 |
| D. Rumus Pengujian Karakteristik Agregat..... | 9 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--|----|
| A. Jenis Penelitian..... | 11 |
| B. Sampel Penelitian..... | 11 |
| C. Tempat Penelitian | 11 |
| D. Pembuatan Benda Uji..... | 11 |
| E. Alat dan Bahan untuk Pembuatan Benda Uji..... | 12 |
| F. Langkah Kerja..... | 12 |
| G. Perawatan Benda Uji..... | 13 |
| H. Pengujian Kuat Tekan..... | 13 |
| I. Analisis Data | 13 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| A. Pengujian Karakteristik Agregat Haus..... | 14 |
| B. Merencanakan Campuran Mortar | 18 |
| C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar | 18 |
| D. Pembahasan..... | 24 |

BAB V PENUTUP

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 26 |
| B. Saran..... | 26 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 27 |
|----------------------------|-----------|

| | |
|----------------------|-----------|
| LAMPIRAN..... | 28 |
|----------------------|-----------|

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Grafik Analisis Saringan Pasir | 18 |
| Gambar 2. Grafik Perbandingan Berat Mortar Rata-rata | 20 |
| Gambar 3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar dengan Abu Sabut Kelapa Sawit Umur 14 Hari | 21 |
| Gambar 4. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar dengan Abu Sabut Kelapa Sawit Umur 21 Hari | 22 |
| Gambar 5. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar dengan Abu Sabut Kelapa Sawit Umur 28 Hari | 23 |
| Gambar 6. Grafik Gabungan Kuat Tekan Mortar Umur 14 hari, 21 hari, dan 28 hari..... | 24 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Komposisi Abu Sabut Kelapa Sawit (% berat)..... | 2 |
| Tabel 2. Sampel Penelitian..... | 11 |
| Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Air Pasir | 14 |
| Tabel 4. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Pasir | 15 |
| Tabel 5. Hasil Pengujian Berat Jenis Pasir | 16 |
| Tabel 6. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Pasir..... | 16 |
| Tabel 7. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Pasir | 17 |
| Tabel 8. Data Analisis Saringan Pasir..... | 17 |
| Tabel 9. Berat Benda Uji..... | 19 |
| Tabel 10. Kuat Tekan Mortar Umur 14 Hari | 20 |
| Tabel 11. Kuat Tekan Mortar Umur 21 Hari | 21 |
| Tabel 12. Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari..... | 22 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing..... | 28 |
| Lampiran 2. Surat Izin Pemakaian Labor | 39 |
| Lampiran 3. Lembar Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing..... | 30 |
| Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian..... | 33 |
| Lampiran 5. Hasil Uji Kuat Tekan..... | 41 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan perumahan, perhubungan dan industri berdampak pada peningkatan kebutuhan bahan-bahan pendukungnya. Salah satu yang meningkat tajam adalah kebutuhan terhadap produk mortar. Mortar disebut juga dengan plester. Mortar dibuat dengan menggunakan pasir, semen dan air. Dalam pembuatan mortar harus mempunyai sifat fisis dan mekanis sesuai dengan standar, misalnya ASTM (*American Society for testing and materials*).

Meskipun teknologi mortar telah terbukti kemampuannya dalam menahan beban tekan, namun mortar ini memiliki sifat getas serta kuat tarik kecil. Seperti terjadi pada peristiwa gempa, kerusakan yang terjadi umumnya pada dinding atau tembok dengan pemasangan bata. Hal ini dikarenakan mortar tidak kuat dalam menahan gaya geser yang dominan yang terjadi pada dinding atau tembok tersebut. Hal ini dapat ditanggulangi dengan pendekatan perbaikan atas mutu mortar.

Perkembangan perkebunan kelapa sawit di Sumatera mengalami kemajuan yang sangat pesat. Kemajuan memberikan pengaruh positif bagi perkembangan perekonomian di daerah tersebut. Tanaman sawit cukup banyak dihasilkan baik di Indonesia, maupun negara lain. Seiring dengan meningkatnya industri dan produksi sawit, di hasilkan juga limbah padat yang berasal dari pengolahan tandan buah segar (TBS). Limbah ini adalah sisa produksi minyak sawit kasar yang berupa tandan kosong, sabut, dan cangkang sawit. Limbah abu sabut kelapa sawit dan cangkangnya dimanfaatkan juga untuk pembuatan pupuk, arang aktif, dan timbunan jalan. Pasaman merupakan salah satu tempat yang memiliki potensi kelapa sawit yang melimpah, dimana limbahnya belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat setempat.

Limbah padat industri minyak sawit, yang paling banyak mengandung silika adalah cangkang dan sabut sawit. Pirolis lebih lanjut terhadap hasil pembakaran abu sabut sawit menunjukkan bahwa kandungan SiO_2 mencapai 60% (Gaile dkk, 1985 dalam fajril dkk, 2016).

Tabel 1. Komposisi Abu Sabut Kelapa Sawit (% berat)

| Unsur/senyawa | Sabut | Cangkang | Tandan |
|---------------------------|-------|----------|--------|
| Kalium (K) | 9,2 | 7,5 | 25,8 |
| Natrium (N) | 0,5 | 1,1 | 0,03 |
| Kalsium (Ca) | 4,9 | 1,5 | 2,7 |
| Magnesium (Mg) | 2,3 | 2,8 | 2,8 |
| Klor (Cl) | 2,5 | 1,3 | 4,9 |
| Karbont (CO_3) | 2,6 | 1,9 | 9,2 |
| Nitrogen (N) | 0,04 | 0,05 | - |
| Posfat (P) | 1,4 | 0,9 | 0,2 |
| Silika (SiO_2) | 59,1 | 61 | 19,1 |

Sumber : (Graille dkk,1985 dalam Fajril dkk, 2016)

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan analisis kuat tekan mortar dengan penggunaan abu sabut kelapa sawit sebagai bahan tambahan, sehingga dalam proyek akhir ini penulis memberi judul **“Pengaruh Penggunaan Abu Sabut Kelapa Sawit sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Mortar ”** sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar ahli madya teknik program studi D3 teknik sipil dan bangunan FT UNP Padang.

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang telah dikemukakan dalam latar belakang masalah, maka identifikasi masalah yaitu:

1. Pembuatan mortar dalam skala yang banyak dalam pembangunan secara terus menerus dapat menyebabkan berkurangnya sumber daya alam yang tersedia.
2. Abu sabut kelapa sawit di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat yang

belum dimanfaatkan masyarakat secara optimal.

C. Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah ruang lingkup yang di teliti agar lebih terarah, maka penulis membatasi permasalahan yaitu:

Menentukan komposisi campuran yang dapat meningkatkan kuat tekan mortar dengan penambahan abu sabut kelapa sawit dari Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan abu sabut kelapa sawit sebagai bahan tambah dalam pembuatan mortar?
2. Manakah komposisi yang tepat dari penambahan abu sabut kelapa sawit dari Kabupaten Pasaman?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui berapakah perbandingan yang menghasilkan kuat tekan tertinggi dengan penambahan abu sabut kelapa sawit dari Kabupaten Pasaman.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Penulis dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan abu sabut kelapa sawit Kabupaten Pasaman sebagai bahan tambah untuk pembuatan mortar.
2. Abu sabut kelapa sawit tidak hanya bisa dimanfaatkan untuk bidang pertanian saja tapi juga bisa digunakan pada bidang konstruksi.