

SKRIPSI
PENGARUH ABU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-225

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian*



FITRA HADI PRATAMA

NIM. 1713008

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FITRA HADI PRATAMA

NIM : 1713008

Judul : Pengaruh Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Kuat Tekan Beton K-225

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis Skripsi ini benar-benar dikerjakan sendiri. Karya Skripsi ini bukan merupakan plagiarisme, pencurian karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material ataupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Skripsi saya yang orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di instansi ini.

Pasir Pengaraian, 15 Juli 2021

Saya yang menyatakan,

FITRA HADI PRATAMA
NIM. 1713008

PENGARUH ABU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-225

Fitra Hadi Pratama⁽¹⁾, Bambang Edison, S.Pd, MT⁽²⁾, Rismalinda, MT⁽³⁾

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

Jl. Tuanku Tambusai, Desa Kumu, Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu Riau
Indonesia

Email : fitrahadipratama487@gmail.com

ABSTRAK

Produksi kelapa sawit di Indonesia dari tahun terus mengalami peningkatan. Setiap produksi kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) 23%, cangkang 8%, serat 12% dan limbah cair 66% (Andriyati, 2007). Sehingga jumlah limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terus meningkat hingga mencapai 1,8 juta ton tiap tahun nya (Direktorat Jenderal Perkebunan 2017). Dengan meningkatnya limbah kelapa sawit tidak menutup kemungkinan akan terjadinya masalah lingkungan bagi masyarakat sekitar pabrik kelapa sawit.

Pada penelitian ini abu tandan kosong kelapa sawit (TKKS) digunakan sebagai bahan substitusi agregat total. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 03-2834-2000 dengan mutu beton yang direncanakan K-225, dengan jumlah benda uji sebanyak 28 sampel, dan telah dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 28 hari.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton kubus pada umur 28 hari dengan bahan agregat substitusi abu TKKS 0 % didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 227,94 kg/cm², substitusi abu TKKS 2 % didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 179,68 kg/cm², sementara substitusi abu TKKS 4 % didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 170,67 kg/cm², selanjutnya substitusi abu TKKS 6 % didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 165,71 kg/cm². Dengan demikian bahwa kenaikan setiap 2 % abu TKKS terhadap total agregat dapat menurunkan kuat tekan sebesar 10,83 %.

Kata Kunci : Pengaruh, Abu TKKS, Beton K-225

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan rahmat dan karunia serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan metode penelitian dengan judul “ **PENGARUH ABU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-225**”.

Adapun maksud dari penulisan ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata- 1 pada Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis berpedoman pada buku-buku yang berhubungan dengan teknologi beton serta petunjuk dan arahan dari dosen-dosen pembimbing.

Saya menyadari bahwa pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan baik materi maupun non materi dari berbagai pihak, sehingga progam-progam yang telah direncanakan dapat berjalan dengan lancar dan diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingannya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan kepada saya sehingga penyusunan Skripsi berjalan dengan lancar sampai selesai.
2. Kedua orang tua tercinta dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun moril.
3. Dr. Hardianto, S.Pd, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
4. Dr. Purwo Subekti, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
5. Harriad Akbar Syarif, M.T selaku Plt. Ketua Progam Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
6. Bambang Edison, S.Pd, M.T dan Rismalinda, M.T selaku Dosen pembimbing I dan II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk

memberikan bimbingan masukan dan arahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

7. Seluruh Karyawan/i yang turut membantu dan mempermudah kami dalam melakukan tugas akhir ini baik itu dilaboratorium.
8. Seluruh pihak yang sudah berpartisipasi dan memberikan dukungan baik itu materi maupun non materi yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
9. Kawan-kawan Mahasiswa/i, Kias Anjas, Deni Wahyudi, Rahmat M.Noer, Rafi Alfindra, Nata Tumanggor, Siddiq Awaludin, Asmaul Husna, Kurniati, Tuti Fatmawati yang telah membantu penelitian skripsi ini sampai dengan selesai.

Saya menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan lepas dari kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pembangunan dimasa yang akan datang dan bermanfaat bagi pembacanya, serta mahasiswa lain khususnya. Apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan di hati para pembaca, saya minta maaf yang sebesar-besarnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Rambah Utama, 15 Juli 2021

FITRA HADI PRATAMA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Keaslian Penelitian	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	7
3.1 Beton	7
3.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	7
3.3 Sifat –Sifat Beton	8
3.3.1 <i>Workability</i>	8
3.3.2 Segresi.....	9
3.3.3 <i>Bleeding</i>	10
3.3.4 Umur Beton.....	10
3.4 Bahan Penyusun Beton.....	11
3.4.1 Semen.....	11
3.4.2 Agregat kasar	13
3.4.3 Agregat Halus	14
3.4.4 <i>Fly Ash</i>	15
3.4.5 Air	17
3.5 Bahan Tambah.....	18

3.5.1 Bahan Tambah Kimia (<i>Admixture</i>).....	18
3.5.2 Bahan Tambah Mineral (<i>Additive</i>)	20
3.5.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	20
3.6 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	21
3.7 Kuat Tekan beton	28
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1 Jenis Penelitian	29
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
4.3 Alat dan Bahan	29
4.4 Prosedur Penelitian.....	30
4.4.1 Pemeriksaan Agregat Kasar dan Halus.....	30
4.5 Perencanaan Campuran Beton.....	34
4.6 Pengujian Nilai Slump.....	34
4.7 Pembuatan Benda Uji.....	35
4.8 Perawatan Beton.....	36
4.9 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	37
4.10 Bagan Alir Penelitian	38
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	40
5.1 Hasil Pengujian.....	40
5.1.1 Pengujian Agregat Halus	40
5.1.2 Pengujian Agregat Kasar	41
5.1.3 Pengujian Analisa Ayakan Agregat Halus.....	43
5.1.4 Pengujian Analisa Ayakan Agregat Kasar.....	45
5.1.5 Data Hasil Pengujian Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).....	48
5.1.6 Pengujian Portland Cement (PC).....	49
5.1.7 Pengujian Air	50
5.2 Rancangan Campuran Beton	51
5.3 Hasil Pengujian Nilai Slump	54
5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Abu (TKKS)	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
6.1 Kesimpulan.....	58
6.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rasio kuat desak beton pada berbagai umur	11
Tabel 3. 2 Bahan-Bahan Utama Penyusun Semen Portland	12
Tabel 3. 3 Gradasi Krikil.....	14
Tabel 3. 4 Gradasi Pasir	15
Tabel 3. 5 Bangunan yang dibangun memakai (HVFA).....	17
Tabel 3. 6 Mutu Pelaksanaan, Volume Adukan dan Deviasi Standar	21
Tabel 3. 7 Perkiraan kekuatan tekan (MPa) Beton dengan Faktor Air Semen dan Agregat Kasar yang Biasa Dipakai di Indonesia = 0,5.....	22
Tabel 3. 8 Persyaratan fas dan Jumlah Semen Minimum Untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus	24
Tabel 3. 9 Penetapan Nilai Slump (mm).....	25
Tabel 3. 10 Perkiraan Kebutuhan Air per Meter Kubik Beton	25
Tabel 4. 1 Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	29
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Agregat Halus	40
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	42
Tabel 5. 3 Hasil Analisa Ayakan Agregat Halus	44
Tabel 5. 4 Hasil Analisa Ayakan BP 1-2	45
Tabel 5. 5 Hasil Analisa Ayakan BP 2-3	47
Tabel 5. 6 Hasil Analisa Ayakan Abu (TKKS).....	48
Tabel 5. 7 Sifat Fisik Abu TKKS.....	49
Tabel 5. 8 Komposisi Kimia Abu TKKS	49
Tabel 5. 9 Komposisi Campuran Beton	51
Tabel 5. 10 Hasil Rancangan Campuran Beton Rujukan SNI : 03-2834-2000 ...	52
Tabel 5. 11 Hasil kebutuhan bahan adukan beton untuk sampel benda uji di laboratorium	54
Tabel 5. 12 Pemeriksaan Slump Test.....	54
Tabel 5. 13 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi Abu TKKS.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Hubungan antara kuat tekan rata-rata dan Faktor Air Semen	23
Gambar 3. 2 Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang Telah Selesai Dipadatkan....	27
Gambar 3. 3 Sketsa Pengujian Kuat Tekan Beton	28
Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 5. 1 Grafik Gradasi Agregat Halus.....	44
Gambar 5. 2 Kurva Gradasi Batu Pecah (BP) 1-2	46
Gambar 5. 3 Kurva Gradasi Batu Pecah (BP) 2-3	47
Gambar 5. 4 Kurva Gradasi Abu (TKKS)	49
Gambar 5. 5 Kurva Gradasi Agregat Gabungan	51
Gambar 5. 6 Grafik Pemeriksaan Slump Test.....	55
Gambar 5. 7 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton dengan Variasi Abu TKKS	57

DAFTAR NOTASI

fas	: Faktor Air Semen
W	: Jumlah air yang dibutuhkan (liter/m ³)
W air	: Kadar air bebas
Wh	: Perkiraan jumlah air untuk agregat halus
Wk	: Perkiraan jumlah air untuk agregat kasar
f _c	: Kuat tekan beton yang diisyaratkan (MPa)
f _{cr}	: Kuat tekan beton rata-rata yang dibutuhkan
P	: Bebas tekan (N)
Ao	: Luas penampang benda uji (mm ²)
M	: Nilai tambah margin
K	: Faktor pengali
Sd	: Standar deviasi
W Semen	: Kebutuhan semen
Pa	: Persentase pasir terhadap agregat campuran
Kr	: Persentase kerikil terhadap agregat campuran