

SKRIPSI
PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG KELAPA
SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN PADA BETON



*Pengajuan Untuk Memenuhi Syarat Penelitian Skripsi Fakultas Teknik Sipil
Universitas Sintuwu Maroso Poso*

Oleh :
TIARA ENJELICA BANSAMBUA
92011410141100

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO POSO
2024

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Pembahasan	5
BAB II	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian Umum Beton	6
2.2 Beton normal	9
2.3 Semen Portland	10
2.4 Agregat	11
2.5 Air.....	14
2.6 Bahan Tambahan.....	14

2.7 Perencanaan Pembuatan Campuran (Mix Design) Menurut SNI 03-2834-2000.....	18
2.8 Perawatan Beton (curing).....	32
2.9 Kuat Tekan	32
BAB III	34
METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Metode Penelitian.....	34
3.2 Lokasi Penelitian dan Lokasi Pengambilan Sampel.....	35
3.3 Data Primer	37
3.4 Data Sekunder	37
3.5 Tahapan Penelitian	37
3.6 Perencanaan Campuran Beton.....	43
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	53
3.8 Perawatan Benda Uji.....	54
3.9 Pengujian Benda Uji.....	54
BAB IV	56
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Analisa data	56
4.2 Perencanaan Campuran Beton.....	64
4.3 Kebutuhan Bahan	74
4.4 Kuat Tekan Beton.....	75
Bab V	80
KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran-Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	84

ABSTRAK

Tiara Enjelica Bansambua, 92011410141100, "*Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Pada Kuat Tekan Beton*", Skripsi, Marthen Tangkeallo, Henny Indriyani Abulebu

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah pengaruh abu cangkang kelapa sawit tersebut baik sebagai penambah sebagian semen untuk kuat tekan beton. Dalam penelitian ini digunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 30 cm, diameter 15 cm. Bahan – bahan yang digunakan adalah pasir yang berasal dari Sungai Londi, batu pecah dari Londi, semen merek tonasa, air di ambil Laboratorium Teknik Fakultas Teknik Sipil Universitas Sintuwu Maroso Poso, bahan tambahan abu cangkang kelapa sawit berasal dari pabrik Pt.Sinergi Perkebunan Nusantara di Desa Londi dengan variasi penambahan 0% , 10%, 15%, dan 20% dari volume silinder yang digunakan. Jumlah sampel 3 buah untuk setiap variasi penambahan. Sehingga totalnya menjadi 12 buah sampel.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan abu cangkang kelapa sawit sebagai bahan penambahan sebagian semen terhadap kuat tekan dengan variasi 10% sebesar 7 Mpa, 11 Mpa, dan 20 Mpa (7 hari, 21 hari, dan 28 hari), variasi 15% sebesar 11 Mpa, 13 Mpa, dan 14 Mpa (7 hari, 21 hari, dan 28 hari), variasi 20% sebesar 10 Mpa, 13 Mpa, dan 15 Mpa (7 hari, 21 hari, dan 28 hari).

Nilai Kuat tekan mengalami kenaikan pada penambahan 10% pada 28 hari dengan nilai 20 Mpa, dan beton normal 17 Mpa pada 28 hari, dan mengalami penurunan pada variasi 15% dengan nilai 14 Mpa pada 28 hari dan variasi 20% dengan nilai 15 Mpa pada 28 hari. Nilai kuat tekan optimum terjadi pada penambahan abu cangkang kelapa sawit variasi 10%.

Kata Kunci : *Beton, abu cangkang kelapa sawit, kuat tekan.*

ABSTRAC



Tiara Enjelica Bansambua, 92011410141100, "**The Effect of Adding Palm Shell Ash to the Compressive Strength of Concrete**", supervised by Marthen Tangkeallo, and Henny Indriyani Abulebu.

The purpose of this study was to find out whether the effect of palm shell ash is good as a partial cement additive for concrete compressive strength. A cylindrical test object was used with a height of 30 cm, a diameter of 15 cm in this research. The materials used were sand from the Londi River, crushed stone from Londi, Tonasa brand cement, water taken from the Engineering Laboratory of the Faculty of Civil Engineering, Sintuwu Maroso University, Poso, additional material palm shell ash from the Pt. Sinergi Perkebunan Nusantara factory in Londi Village with variations of additions of 0%, 10%, 15%, and 20%. The number of cylinder samples was 9 for each variation of addition. So that the total is 36 samples.

The results of this study prove that the use of palm shell ash as an additional material for some cement on compressive strength with a variation of 10% of 7 Mpa, 11 Mpa, and 20 Mpa (7 days, 21 days, and 28 days), a variation of 15% of 11

Mpa, 13 Mpa, and 14 Mpa (7 days, 21 days, and 28 days), a variation of 20% of 10 Mpa, 13 Mpa, and 15 Mpa (7 days, 21 days, and 28 days). The compressive strength value increased with the addition of 10% at 28 days with a value of 20 Mpa, and normal concrete 17 Mpa at 28 days, and decreased with a variation of 15% with a value of 14 Mpa at 28 days and a variation of 20% with a value of 15 Mpa at 28 days. The optimum compressive strength value occurred with the addition of palm shell ash variation of 10%.

Keywords: *Concrete, palm shell ash, compressive strength.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa pengaruh yang signifikan terhadap semua aspek kehidupan manusia. Termasuk diantaranya di bidang konstruksi teknik sipil. Dalam bidang konstruksi, beton merupakan salah satu elemen yang paling mendapat perhatian. Beton sangat populer dan umum digunakan untuk membangun berbagai infrastruktur di kalangan masyarakat. Pemakaian beton sebagai bahan utama konstruksi bangunan sudah tidak diragukan lagi keunggulannya.

Beton mutu tinggi dibentuk dengan nilai FAS yang rendah, sehingga membutuhkan semen dalam jumlah yang besar, agregat serta penggunaan bahan tambahan seperti abu cangkang sawit. Sementara itu ketersediaan material yang berasal dari sungai dan batuan alam semakin lama semakin berkurang jumlahnya.

Rasa ingin tahu dan penasaran yang timbul mengacuh saya untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan abu cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian semen, dimana abu cangkang kelapa sawit ini adalah limbah pabrik. Saya melakukan penelitian penambahan abu cangkang kelapa sawit terhadap kuat tekan beton, beberapa penelitian mengenai pemakaian limbah kelapa sawit, baik berupa abu maupun bongkahan, sebagai bahan substitusi semen atau agregat terhadap teknologi beton diharapkan dapat memperbaiki sifat beton dan dapat mengurangi limbah industri.

Produksi kelapa sawit selain menghasilkan minyak juga menghasilkan produk samping berupa limbah kelapa sawit. Limbah yang dihasilkan dari pengolahan kepala sawit sekitar 60 % dari jumlah produksi buah kelapa sawit. Limbah sisa pembakaran cangkang sawit pada suhu tinggi menghasilkan kerak yang lazim dikenal kerak tanur tinggi atau kerak boiler cangkang sawit.

Dalam penelitian ini akan mengkaji tentang pemanfaatan abu kerak boiler hasil pembakaran limbah cangkang kelapa sawit sebagai bahan pengisi pada campuran beton normal. Jika digunakan untuk bahan pengganti semen, suatu material haruslah mengandung senyawa kapur dalam jumlah yang relatif besar sebab semen memiliki fungsi sebagai pengikat dikarenakan kandungan kapurnya.

Abu kerak boiler mampu menggantikan peranan semen sebagai bahan pengisi dan kuat tekan maksimum mampu diperoleh pada kandungan 25% yaitu 17,83 MPa dengan peningkatan sebesar 24,16% dari mutu rencana yang sebesar 14 MPa pada umur beton 28 hari. Akan tetapi karena karakteristik abu kerak boiler cangkang kelapa sawit setiap daerah berbeda, maka besar karakteristik abu berbeda. Oleh sebab itu dilakukan percobaan dengan cara membuat mortar dengan variasi abu kerak boiler dari 10%, 15%, dan 20% dan dari hasil uji kuat tekan mortar diperoleh kadar yang akan digunakan untuk campuran beton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian yang telah disampaikan maka dapat ditentukan latar belakang yang akan diteliti, yaitu:

1. Se jauh mana pengaruh abu cangkang kelapa sawit sebagai pengganti semen dalam beton sebagai pengganti semen pada umur beton 7 hari, 21 hari dan 28 hari?
2. Apakah dengan penambahan abu cangkang sawit pada campuran beton dapat menaikkan kuat tekan pada beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada uraian yang telah disampaikan maka dapat ditentukan rumusan masalah yang akan diteliti, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh abu cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat halus dalam beton dan bagaimana kuat tekan beton optimum setelah penambahan abu cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat halus pada umur beton 28 hari.
2. Untuk menganalisa penambahan abu cangkang sawit pada campuran beton dapat menaikkan atau menurunkan kuat tekan pada beton.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan yang ada pada penelitian ini, maka penulis membatasi permasalahan antara lain sebagai berikut:

1. Karakter yang diteliti adalah kuat tekan beton.
2. Penelitian ini membandingkan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambah abu cangkang kelapa sawit sebagai pengganti sebagian agregat halus.

3. Abu cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambah berasal dari hasil limbah pembakaran cangkang kelapa sawit dan persentase variasi sebesar 10%,15% dan 20%.
4. Melakukan pengujian kuat tekan dari beton normal dan beton dengan penambahan agregat dan abu cangkang kelapa sawit.
5. Metode perencanaan menggunakan SNI (Standar Nasional Indonesia) menurut SNI 03-2834-2000.
6. Benda uji berupa silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
7. Umur pengujian adalah 7 hari, 21 hari dan 28 hari.
8. Pada tiap variasi campuran terdapat 3 benda uji.
9. Penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Sintuwu Maroso.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengatasi permasalahan pembuangan abu kerak boiler dari hasil pembakaran limbah cangkang kelapa sawit
2. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi yang jelas bagi pengembangan ilmu teknologi beton dan pengaruh yang terjadi akibat penambahan dengan agregat halus dengan abu cangkang kelapa sawit terhadap campuran beton.

1.6 Sistematika Pembahasan

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membagi materi yang akan disampaikan dalam beberapa bab yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir dan metode-metode perhitungan yang digunakan.

BAB 3 Metode Penelitian

Bagian ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisis data.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Merupakan hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Dari pembahasan dan analisa data yang telah didapat, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, N., Budi, T., & Muttaqin, A. (2019). Studi Kuat Geser Beton Mutu Tinggi dengan Variasi Jenis Superplasticizer Menggunakan Bahan Tambah Abu Cangkang Sawit. 1(2), 71–77.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. SNI 03-2834-2000. Badan Standardisasi Nasional, 1–34.
- Darul, Syahroni, S., Edison, B., Darul, Syahroni, S., & Edison, B. (2014). Kajian Pengaruh Serat Ijuk Terhadap Kuat Tarik Belah Beton K-175.1–8. <http://ejournal.upp.ac.id/index.php/mhsteknik/article/view/191/197>
- Departemen, M., Sipil, T., Utara, U. S., Pengajar, S., Teknik, D., & Utara, U. S. (n.d.). Pengaruh substitusi agregat halus dengan kerak boiler terhadap beton. 1, 1–10.
- Eveline Untu J Kumaat, G. E., & Windah, R. S. (2015). Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Variasi Kuat Tekan Beton. Jurnal Sipil Statik, 3(10), 703–708.
- Fauzi Rahman, F. (2017). Kata kunci: limbah cangkang kelapa sawit, pengganti pasir, beton normal. Media Ilmiah Teknik Sipil, 6(1), 30–40.
- Gunawan, P., Prayitno, S., & Cahyadi, A. (2013). Pengaruh Penambahan Serat Galvalum Az 150 Pada Beton Ringan Dengan Teknologi Foam Terhadap Modulus Elastisitas, Kuat Tarik Dan Kuat Tekan. September, 213–220.
- Hengky Christian Gunawan 1) Chrisna D, Mungok2), Y. L. (n.d.). Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Suryakencana. 1–9.
- Mulyono, T., 2004., Teknologi Beton Andi, Yogyakarta.
- Muhammad Reza¹, Rahmi Karolina², J. T. (2005). pengaruh limbah abu boiler sebagai bahan pengganti semen dalam campuran beton. 1, 1535– 1540.
- Opirina, L., Aulia, T. B., & Afifuddin, M. (2016). Terhadap Balok Beton Bertulang Mutu Tinggi. 2(1), 59–70.

- Pangloly, D. R., Sumajow, M. D. J., Dapas, S. O., Teknik, F., Sipil, J., Sam, U., Manado, R., Belakang, L., & Masalah, R. (2018). Pengujian kuat tarik belah beton geopolymer pada perawatan temperatur ruangan. 6(10), 743–750. 70
- Prianti, E., Malino, M. B., & Lapanporo, B. P. (2015). Pemanfaatan Abu Kerak Boiler Hasil Pembakaran Limbah Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Parsial Pasir pada Pembuatan Beton. *Positron*, 5(1), 26–29.
<https://doi.org/10.26418/positron.v5i1.9744>
- Raja Marpaung. (n.d.). pengaruh substitusi oil palm shell (ops) kuat tekan , tarik dan berat beton oleh :
- SK SNI 03-2834-2002 "Mix Design"
- Teknik, M. F., Sipil, J., Maret, U. S., Teknik, P. F., Sipil, J., Maret, U. S., & Sutami, J. I. (2014). Kajian Nilai Slump , Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton. 2(2), 131–137.
- Vitri, G., & Herman, H. (2019). Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Sebagai Material Tambahan Beton. 6(2), 78–87.
<https://doi.org/10.21063/JTS.2019.V602.06>.