

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON RINGAN SETELAH
MENJALANI PROSES PEMBAKARAN DAN PERENDAMAN
DENGAN ASAM SULFAT**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**



Oleh :

CELVIN

1602210009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Celvin
Npm : 2002210009
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata-I
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan Beton Ringan Setelah Menjalani
Proses Pembakaran Dan Perendaman Dengan Asam
Sulfat

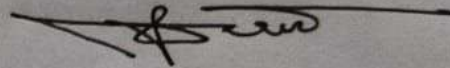
Diperiksa dan Disetujui

Pembimbing I



Ani Firda, S.T.,M.T.

Pembimbing II



Bazar Asnawi, S.T.,M.T

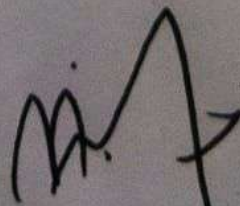
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



If. Zulkarnain Fatoni, MT,MM

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Reni Andayani S.T.,M.T

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah Ini,

Nama : Calvin

NPM : 1602210009

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan Beton Ringan Setelah Menjalani Proses Pembakaran dan Perendaman Dengan Asam sulfat

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hukuman berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 aya 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana sdenda paling banyak Rp 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 25 April 2022

Penulis



(Calvin)

ABSTRAK

Beton yang banyak digunakan dalam berbagai pekerjaan konstruksi yang memiliki banyak kelebihan, namun memiliki salah kelemahan diantaranya yaitu berat jenis yang cukup tinggi sehingga beban mati struktur sangat besar. Salah satu cara untuk mengurangi berat jenis tersebut adalah dengan mengganti agregat alami dengan agregat buatan yang memiliki berat jenis yang lebih rendah. Berkaitan dengan hal tersebut, dilakukan penelitian pembuatan beton dengan agregat ringan buatan, dimana agregat dibuat menggunakan fly ash dan epoxy resin dengan perbandingan 80% : 20%. Hasil pengujian kuat tekan beton masing-masing 3 buah di setiap pengujian pada umur 3, 7, dan 14 hari dengan hasil pengujian kuat tekan berturut-turut sebesar 10,28 Mpa, 11,31 Mpa, 12,44 Mpa. Hasil pengujian kuat tekan beton yang mengalami proses pembakaran pada umur 3,7,14 hari dengan hasil berturut-turut sebesar 18,57 Mpa, 10,28 Mpa, 7,45 Mpa. Hasil pengujian kuat tekan beton yang mengalami proses perendaman menggunakan asam sulfat pada waktu 60 menit, 120 menit, 180 menit dengan hasil berturut-turut sebesar 10,65 Mpa, 5,85 Mpa, 4,62 Mpa.

Kata Kunci: Fly Ash, Agregat ringan, Kuat Tekan, Perendaman, Pembakaran.

ABSTRACT

Concrete is widely used in various construction works which have a There are many advantages, but it has one of its weaknesses, namely specific gravity which is high enough so that the dead load of the structure is very large. One way to reduce the specific gravity is to replace the natural aggregate with artificial aggregate which has a lower specific gravity. Related to things In this study, research was carried out on the manufacture of concrete with artificial lightweight aggregates, where the aggregate is made using fly ash and epoxy resin with a ratio of 80% : 20%. The results of testing the compressive strength of concrete are 3 pieces each in each test at age 3, 7, and 14 days with the results of the compressive strength test successively of 10.28 Mpa, 11.31 Mpa, 12.44 Mpa. The results of the compressive strength test of the soaked concrete at the age of 3,7,14 days with successive results of 18.57 Mpa, 10.28 Mpa, 7.45 Mpa. The results of the compressive strength test of concrete that were burned at a time of 60 minutes, 120 minutes, 180 minutes with successive results of 10.65 Mpa, 5.85 Mpa, 4.62 Mpa.

Keywords: Fly Ash, Light aggregate, Compressive Strength ,Immersion , Burning.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengertian Beton	8
2.2 Syarat-Syarat Campuran Beton	8
2.3 Sifat-Sifat Beton	10
2.4 Jenis-Jenis Beton	11

2.5	Material Penyusun Beton.....	12
2.5.1	Semen Portland (PC).....	12
2.5.2	Agregat.....	13
2.5.3	Air.....	20
2.6	Abu Terbang (<i>fly Ash</i>).....	21
2.6.1	Sifat Fisik.....	22
2.6.2	Sifat Kimiawi.....	23
2.6.3	Sifat Pozolan.....	23
2.6.4	Jenis-Jenis Fly Ash.....	25
2.7	<i>Epoxy Resin</i>	26
2.7.1	Karakteristik Epoxy.....	27
2.7.2	Polimer Epoxy Resin.....	28
2.7.3	Jenis Epoxy Resin.....	29
2.7.4	Hardener.....	31
2.7.5	Persentase Epoxy Resin dan Hardener.....	32
2.8	Deskripsi Beton Ringan.....	33
2.9	Kuat Tekan Beton.....	33
2.10	Beton Pasca Bakar.....	34
2.11	Penyusun Beton.....	35

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
	3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
	3.2 Diagram Alir	26
	3.3 Alat dan Bahan	28
	3.4 Pembuatan Agregat Ringan	37
	3.5 Pengujian Material.....	37
	3.5.1 Pengujian Material Agregat Halus	38
	3.5.2 Pengujian Material Agregat Kasar	42
	3.6 Desain Campuran Beton	46
	3.7 Pengujian Slump.....	46
	3.8 Pembuatan Benda Uji	48
	3.9 Pengujian Kuat Tekan Beton	49
	3.10 Pengujian Pembakaran	50
	3.11 Pengujian Penyusutan Beton.....	51
	3.12 Teknik Analisa Data.....	52
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	53
	4.1 Deskripsi Penelitian	53
	4.2 Hasil Pengujian Bahan Dasar	56
	4.3 Rencana Campuran	59
	4.4 Hasil Uji Slump	65
	4.5 Pengujian Kuat Tekan.....	66
	4.6 Pengujian Susut Beton.....	69

	4.7 Pengujian Bakar Beton	71
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	73
	5.1 Kesimpulan	73
	5.2 Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan suatu bahan konstruksi yang banyak digunakan pada pekerjaan struktur bangunan di Indonesia karena banyak keuntungan yang diberikan, antara lain bahan pembentuknya yang relatif mudah diperoleh, mudah dibentuk, mampu memikul beban yang berat, relatif tahan terhadap temperatur yang tinggi, serta biaya pemeliharaan yang kecil dibanding umur pemakaiannya. Disamping keuntungan tersebut diatas, beton memiliki salah satu kelemahan yaitu berat jenisnya yang cukup tinggi sehingga beban mati struktur menjadi sangat besar.

Menurut SNI 2847:2013, beton ringan (*lightweight concrete*) adalah beton yang mengandung agregat ringan dan berat volume setimbang (*equilibrium density*), sebagaimana ditetapkan oleh ASTM C567 antara 1140-1840 kg/m³. Salah satu cara untuk memperoleh berat isi beton ringan yang sesuai dengan standarisasi yaitu dengan menggunakan agregat ringan sebagai agregat kasar beton.

Didalam beton agregat merupakan salah satu bagian yang dapat mempengaruhi sifat beton karena agregat menempati 60% - 80% total beton. Menurut ASTM agregat ringan dapat dibuat dengan menggunakan limbah industry dan seperti lumpur logam, cangkang sawit, lumpur kertas, lumpur limbah, terak baja, bottom ash, fly ash, dll. Abu terbang (*Fly Ash*) merupakan abu.

Sisa pembakaran batubara yang berbutir halus dan mempunyai sifat pozzolanik .Di Indonesia tersedia cadangannya dalam jumlah yang cukup melimpah. *Fly ash* dalam jumlah yang cukup memerlukan pengelolaan agar tidak menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran udara, atau perairan, dan penurunan kualitas ekosistem. Salah satu penanganan lingkungan yang dapat diterapkan adalah memanfaatkan limbah *fly ash* untuk keperluan bahan bangunan, diantaranya dengan memanfaatkan *fly ash* sebagai bahan pengganti aggregate kasar pada pembuatan beton ringan.

Fly ash yang merupakan limbah dari batubara dicampur dengan bahan kimia berupa *epoxy resin* dan *hardener* yang memiliki karakteristik kuat terhadap tekan dan lentur. *Epoxy resin* dan *hardener* ini berfungsi sebagai pengikat dan perekat *fly ash*, dan dengan perbandingan tertentu campuran *fly ash* dengan *epoxy resin* dan *hardener* ini yang akan dibuat sebagai agregat ringan pengganti aggregate kasar (split).

Susut adalah sifat beton dimana mengecilnya volume beton akibat berkurangnya kadar air dalam beton tersebut. Sifat susut pada beton tidak dipengaruhi oleh beban. Yang berpengaruh dalam sifat susut adalah faktor air semen, air dan semen. Jika dicampur akan mengalami reaksi kimia dimana campuran tersebut akan menghasilkan suatu barang baru dan tidak dapat diurai kembali (Nawy, 1997). Kadar air pada saat pecampuran dengan semen harus tepat, bila tidak akan menyebabkan kelebihan air dan menyebabkan rongga pada mortar dan dapat menyebabkan keretakan Sifat susut dapat menyebabkan keretakan. Susut dipengaruhi oleh luas dan volume penampang beton. Jika luas

penampang dan volume beton semakin besarmaka susut pada beton berlangsung cepat. Balok beton dapat mengalami keretakan akibat susut dikarenakan pada saat terjadi penguapan, bagian terluar dari beton tersebut yang terlebih dahulu mengalami penguapan. Bagian dalam dari beton tersebut belum terjadi penguapan, sehingga terjadi perbedaan volume antara beton bagian luar yang sudah terjadi penguapan dengan bagian beton yang dalam. Kesenjangan antara beton bagian luar dan dalam ini menyebabkan adanya tegangan pada titik pertemuan antara keduanya dan dapat menyebabkan keretakan pada beton tersebut.

Salah satu kegagalan pada struktur konstruksi beton adalah saat terjadi kebakaran pada konstruksi tersebut, hal ini akan mengakibatkan terjadinya peningkatan suhu tinggi secara signifikan yang akan mengakibatkan perubahan mendasar dari sifat-sifat struktur beton, pada kondisi ini struktur konstruksi mengalami penurunan kemampuan untuk mendukung beban yang ada bahkan pada kondisi tertentu konstruksi beton tidak mampu lagi mendukung beban yang bekerja dan dipastikan konstruksi tidak dapat lagi digunakan atau dimanfaatkan sebagaimana fungsi awal konstruksi beton tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka perumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Berapa besar kuat tekan beton yang menggunakan agregat ringan campuran *fly ash* dan *epoxy resin* ?

2. Berapa besar kuat tekan beton setelah mengalami prsetelah mengalami proses pembakaran?
- 3 Berapa besar kuat tekan beton setelah mengalami proses perendaman menggunakan asam sulfat ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini, yaitu untuk:

1. Untuk menganalisis besar kuat tekan beton yang menggunakan agregat ringan campuran *fly ash* dan *epoxy resin*.
2. Untuk menganalisis besar kuat tekan beton yang dibakar
3. Untuk menganalisis besar kuat tekan yang direndam

1.4. Batasan Penelitian

Untuk mencegah terjadinya perluasan masalah, maka dalam penelitian ini digunakan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Composite Cement* (PCC)
2. *Fly Ash* berasal dari PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
3. *Epoxy Resin* yang memiliki viskositas rendah .
4. Agregat kasar menggunakan agregat ringan buatan berbahan *fly ash* dan *epoxy resin* dengan perbandingan 80% :20% dengan perbandingan *epoxy : hardener* 1: 2.
5. Cetakan untuk benda uji beton berbentuk silinder beton dengan ukuran diameter 15 cm x 30 cm.

6. Mutu beton rencana yaitu $f'c = 30$ MPa.
7. Pengujian terhadap ketahanan suhu pada umur 28 hari terhadap kebakaran dilakukan pada waktu 60 menit, 90 menit, 120 menit.
8. Tempat pembakaran dilakukan di tempat pembakaran batu bata.
9. Menggunakan pasir Tanjung Raja.
10. Pengujian terhadap ketahanan terhadap asam sulfat pada umur 28 hari.

1.5. Manfaat Penelitian

Penyusunan penelitian ini diharapkan nantinya akan memberikan manfaat bagi semua pihak. Adapun manfaat yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Dengan memanfaatkan secara optimal *fly ash* yang merupakan limbah pembakaran batubara sebagai agregat ringan buatan untuk campuran beton ringan, dapat meningkatkan mutu dan mengurangi biaya pembelian material dalam pembuatan beton ringan.
2. Dapat mengurangi jumlah pencemaran/polusi lingkungan.
3. Menambah alternative penggunaan material baru dalam pembuatan beton ringan yaitu *fly ash + epoxy resin + hardener* sebagai pengganti agregat kasar.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir terbagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum dari penelitian yang memuat latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan mengulas mengenai beberapa teori tentang beton, material pembentuk beton, faktor yang mempengaruhi kuat tekan dan kuat tarik beton ringan, sifat bahan, definisi bahan tambah, abu terbang (*Fly ash*), epoxy dan resin serta jenis-jenis bahan tambah dan kegunaannya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai uraian umum, tata cara dan langkah-langkah pelaksanaan serta pengujian material, pemeriksaan adukan beton, pembuatan benda uji, perawatan beton (*curing*), dan uji kuat tekan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENGUJIAN

Bab ini menyajikan mengenai analisis data hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Dudy Cristman 2021, *Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Ringan Buatan*, Universitas Tridianti Palembang.

Ali Asroni, 2010, *Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

D.Fadli (2021), *Stabilitas tanah dasar menggunakan fly ash dan epoxy resin terhadap daya dukung tanah di jalan irigasi sematang boring di Palembang*.

Firda, A, Dimitri Yulianti (2022), Pengaruh penggunaan limbah fly ash dan epoxy resin sebagai bahan stabilisasi tanah terhadap daya dukung tanah di jalan irigasi Palembang.

FD. Putri, I.S. Fuad (2022) , Pengaruh kuat tekan, kekakuan (Stiffness) dan Keuletan (Toughness) Beton Ringan Menggunakan Agregat Ringan.

AF Firda, I.S.Fuad (2020), Pengaruh Variasi Perendaman Beton PUMN Tikus Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Letur beton.

Apriadi (2021), Analisis Pembandingan Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton Ringan Dengan Beton Normal.

Firda, A., Permatasari, R., & Fuad, I. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Batubara (Fly Ash) Sebagai Material Pengganti Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Ringan. *Jurnal Deformasi*, 6(1), 1-8.

Hadiyawarmandkk, 2008, *Fabrikasi Material Nanokomposit Epoxy*, Institut Teknologi Bandung

Mc.Cormac, 2014, *Desain Beton Bertulang*, Jilid 2 Jakarta:Erlangga

Mulyono. T,2015 dan 2003*Teknologi beton*, Jakarta

Nugroho, P dan Antoni, 2007, *Teknologi Beton*, Yogyakarta

Rulli Ranastra Irawan, 2013. *Semen Portland di Indonesia Untuk Aplikasi Beton Kinerja Tinggi*

SNI 03-6468-2000, *Kelas dan Buatan Beton*

SNI 03-6861.1-2002, *Spesifikasi Bahan Bangunan*

Tjokrodimujo , II 2009, *Teknologi Beton*, Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada