

**ANALISIS PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON RINGAN DENGAN BETON NORMAL**



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Tridianti Palembang

Oleh:

APRIADI

1602210001.P

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2021

**ANALISIS PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON RINGAN DENGAN BETON NORMAL**



SKRIPSI

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

Oleh:

APRIADI

1602210001.P

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Apriadi

Npm : 160221001.P

Program Studi : Teknik Sipil

Jenjang Pendidikan : Sterata-S1

**Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Kuat Tekan Dan Tarik Belah
Beton Ringan Dengan Beton Normal**

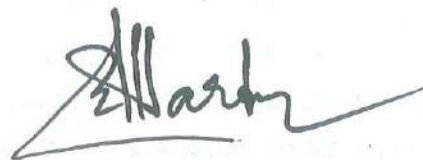
Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Ani Firda ST,MT.



Dra.Ir Wartini M,Pd,

Mengetahui ;

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir,Zulkarnain,MT.MM



Reni Andayani,ST.MT

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Apriadi

NPM : 160221001.P

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton Ringan
Dengan Beton Normal

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tulisan dikutip dalam naska skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serata dimasukkan dalam daftar pustaka
2. Apabila kemudia akan hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hokum 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 vokalis sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplak,dipidana dengan pindana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana denda paling banyak Rp.200.000.000,-(Dua ratus juta rupiah).
Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam kondisi sehat dan tidak dipaksanakan

Palembang 21 October 2021



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Motto dan Persembahan.....	iii
Surat pernyataan.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xvi
PENDAHULUAN.....	1
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1

1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sitematik Penulisan.....	5
TINJAUUAN PUSTAKA.....	7
BAB II.....	7
2.1 Beton	7
2.1.1 Beton Berdasarkan Kelas dan Mutu beton.....	7
2.1.2.Betonringan.....	8
2.2. Material Pembentuk Beton	13
2.2.1.Semen.....	13

2.2.2 Air.....	13
2.2.3 Agregat.....	13
2.2.4 Agregat halus.....	15
2.2.5 Agregat kasar.....	17
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	18
2.3.1 Faktor Air Semen.....	18
2.4. Penggunaan Bahan Tambahan	20
2.4.1 Bahan Tambahan Kimia.....	20
2.4.2 Bahan Tambahan Mineral.....	22
2.4.3 Abu terbang Flyash.....	23
2.4.4. Efoxy resin.....	26
2.4.5 Hardreyner efoxy.....	26

2.4.6 Resin	26
2.4.7 Katalis Resin.....	27
2.5 Metode rencana campuran Beton.....	29
2.6 Kekuatan Beton.....	30
2.6.1 Kuat tekan.....	31
METODELOGI PENELITIAN.....	33
BAB III.....	33
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	33
3.2. Diagram Alur Penelitian.....	34
3.3 Alat Dan Bahan.....	36
3.3.1 Bahan.....	35
3.3.2Alat.....	39

3.4 Pembuatan agregat Buatan.....	46
3.4.1. Pengujian Agergat Kasar epoxy Resin.....	46
3.4.2 Penbuatan Agragat Kasar Campuran Resin.....	47
3.5 Penjuian Materal.....	47
3.5.1 Pengujian Matreal Agregat Halus.....	47
3.5.2. Prosedur Pembuatan Agregat buatan berbahan Resin dan flyash.....	52
3.5.3. Prosedur PEmbautan Agregat buatan berbahan Efoxy resin dan flyash...	54
3.6 Pengujian Agregat Kasar.....	54
3.6.1 Anaslisi Saringan Agregat Kasar.....	54
3.6.2 Pengujian Berat jenis.....	55
3.6.3 Pengujian Keausan Agregat.....	56
3.7 Desain Campuran Beton.....	59

3.8 Pembuatan Benda Uji.....	60
3.9 Pengujian Kuat Tekan.....	60
3.10 Teknik Anlisa Data.....	61
3.11 Kesimpulan.....	62
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
BAB IV.....	63
4.1 Deskripsi Peneltian.....	63
4.2 Hasil Pengujian Bahan Dasar	63
4.2.1 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	63
4.2.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	67
4.3 Hasil Pengujian agregat Buatan	70
4.3.1 Hasil Pengujia Analisa saringan Agregat Buatan.....	73

4.4 Rencana Campuran.....	75
4.4.1 Susunan beton ringan efoxy resin.....	75
4.4.2 Susunan baton ringan resin.....	76
4.5 Hasil Uji Slump Test.....	76
4.6 Pengujian Kuat Tekan.....	77
4.7 Analisa Berat Jenis Beton.....	79
4.8 Hasil Kuat Tekan Beton.....	80
4.9 Data Penjualan Hasil Tarik Belah.....	82
4.9.1 Analisa Hasil Tarik Belah.....	82
PENUTUP.....	83
BAB V	83
5.1 Kesimpulan Dan Saran	83

5.2 Saran.....84

DAFTAR PUSTAKA.....85

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Umum Oksida Semen Portland Tipe 1.....	10
Tabel 2.2 Senyawa Utama Dari Semen Portland.....	11
Tabel 2.1 Grafik Pengaruh Jenis Agregat.....	13
Tabel 2.4 Batas Gradasi Halus.....	14
Tabel 2.2 Grafik Hubungan Faktor Air semen.....	19
Tabel 2.3. Grafik Hubungan Umur Beton.....	20
Tabel 2.4 Perbandingan Kekuatan Beton Pada Umur.....	20
Tabel 2.5 Komposisi Kimia Penyusun Flyash	24
Tabel 2.6 Reaksi Kiamia Hidrasi Senyawa.....	27
Tabel 3.1 Ukuran Cetakan Benda Uji.....	38
Tabel.4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	61

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	61
Tabel.4.3 Gradasi Agregat Halus.....	62
Tabel 4.3.1 Hasil pengujian agregat kasar Beton normal.....	65
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Agregat Kasar Beton Normal.....	65
Tebel 4.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar Beton Nomal.....	65
Tabel 4.6 Grafik Batas Agregat Kasar Beton Normal.....	65
Tabel.4.7 Hasil Pengujian Jenis Agregat buatan.....	57
Tabel.4.8 Hasil Pengujian Analisis Saringan Flyash+efoxy resin.....	68
Tabel 4.9 Hasil pengujian analisis saringa flyash+resin.....	70
Tabel 4.10 Perhitungan Kebutuhan Bahan.....	73
Tabel 4.11 Hasil Slump Test.....	74
Tabel 4.12 Berat jenis beton normal menggunakan semple sinder.....	75

Tabel 4.13 Hasil Berat jenis beton ringan efoxy	76
Tabel 4.14 Hasil Berat jenis beton ringan resin.....	76
Tabel 4.15 Hasil kuat tekan beton normal,efoxy dan resin.....	79
Tabel 4.16 Hasil pengujian kuat tarik belah.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaruh Jenis Agregat.....	15
Gambar 3.1 Peta Lokasi Universitas Tridianti	33
Gambar 3.2 Diagram Alur Tahapan Penelitian.....	34
Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian Laboratorium.....	35
Gambar 3.4 Fly Ash.....	36
Gambar 3.5 Efoxy Resin.....	37
Gambar 3.6. Resin.....	38
Gambar 3.7 Katalis.....	38
Gambar 3.8 Air.....	39
Gambar 3.9 Ayakan Saringan.....	39
Gambar 3.10 Cetakan Silinder.....	40
Gambar 3.11 Timbangan.....	41

Gambar 3.12 Oven.....	42
Gambar 3.13 Wadah Adukan.....	42
Gambar 3.14 Gambar Penusuk Slum test.....	43
Gambar 3.15 Alat Slump Test.....	43
Gambar 3.16 Specific Gravity.....	44
Gambar 3.17 Mesin Los Angeles.....	44
Gambar 3.18 Concrete Mix.....	45
Gambar 3.19 Bak Perendaman.....	45
Gambar 3.20 Mesin Kuat Tekan.....	46
Gambar 3.21 Pembuatan Agregat Epoxy Resin.....	46
Gambar 3.22 Pembuatan Agregat Resin.....	47
Gambar 4.1 Daerah I Pasir Kasar.....	65
Gambar 4.2 Daerah II Pasir Agak Kasar	66

Gambar 4.3 Daerah III Pasir Agak Halus	66
Gambar 4.4 Daerah IV Pasir Halus	67
Gambar 4.5 Grafik Agregat Kasar Nominal 40mm.....	66
Gambar 4.6 Grafik Agergat Kasar Nominal 20mm.....	66
Gambar 4.7 Grafik Agregat Kasar Nominal 10mm.....	67
Gambar 4.8 Grafik Agregat Kasar Nominal 40mm.....	68
Gambar 4.9 Grafik Agregat Kasar Nominal 20mm.....	69
Gambar 4.10 Grafik Agregat Kasar Nominal 10mm.....	69
Gambar 4.11 Grafik Agregat Kasar Nominal 40mm.....	70
Gambar 4.12 Grafik Agregat Kasar Nominal 20mm.....	71
Gambar 4.13 Grafik Agregat Kasar Nominal 10mm.....	71
Gambar 4.14 Hasil slump test beton normal,efoxy dan resin.....	75
Gambar 4.15 Grafik perbandingan Berat jenis beton.....	77

Gambar 4.16 Grafik perbandingan Berat jenis beton.....	77
Gambar 4.17 Grafik perbandingan Berat jenis beton.....	78
Gambar 4.18 Grafik perbandingan kuat tekan beton.....	79
Gambar 4.19 Grafik perbandingan kuat tekan beton.....	80
Gambar 4.20 Grafik perbandingan kuat tekan beton.....	80
Gambar 4.21 Grafik perbandingan kuat tarik belah beton.....	81
Gambar 4.21 Grafik perbandingan kuat tarik belah beton.....	82
Gambar 4.21 Grafik perbandingan kuat tarik belah beton.....	82

ANALISIS PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON RINGAN DENGAN BETON NORMAL

Apriadi Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
Jln.Kapten Marzuki No.2446 Kamboja,Palembang (30129)

Email ; Apriyadiadi32@gmail.com

Abstrak

Beton sebagai bahan konstruksi bangunan sipil, paling banyak digunakan saat ini. Hal tersebut dikarenakan beton memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan bahan-bahan konstruksi lain, diantaranya karena harga yang relatif murah, mudah dibentuk, kemampuan menahan gaya tekan yang tinggi, serta ketahanan yang baik

terhadap cuaca dan lingkungan sekitar. Namun, penggunaan bahan beton juga memiliki kekurangan yaitu berat struktur yang besar akibat beban dari berat beton sendiri selain dari beban-beban yang lain. Untuk mengatasi kekurangan tersebut perlu dipikirkan adanya beton ringan. Beton disebut sebagai beton ringan jika berat volumenya 1400-1850 kg/m³ (SNI 2002). Beton ringan pada umumnya memiliki

campuran yang sama dengan beton normal, hanya saja agregat kasar pada beton ringan perlu dikurangi berat jenisnya. Penelitian ini mengenai studi analisis perbandingan kuat tekan dan tarik belah beton ringan dengan beton normal dalam pembuatan agregat kasar untuk beton ringan dalam Penelitian penggunaan limbah (*flyash*) dengan campuran *efoxy resin* dan *resin* sebagai pembentuk agregat kasar

dengan variasi campuran pembuatan agregat kasar berbahan (*flyash* 40% dengan *Efoxy resin* 60%) dan (*flyash* 40% dengan *Resin*) beton akan diuji pada umur 3,7,14,21 dan 28 hari untuk kuat tekan dan 28hari tarik belah dari masing masing variasi beton

Kata kunci : Analisis Perbandingan Kuat tekan dan Tarik belah beton Ringan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seperti kita ketahui bahwa Sumatera-Selatan sebagai daerah penghasil batu bara yang cukup besar. Pemakaian batu bara menghasilkan limbah pembakaran. Limbah pembakaran ini berupa gas, bahan padat dan abu terbang (Fly ash). Abu terbang (Fly ash) ini memiliki butiran yang sangat halus (lebih halus dari semen) Salah satu bahan elemen struktur beton yang menggunakan agregat ringan biasanya digunakan atas pertimbangan ekonomis dan struktural. Pertimbangan ekonomis didasarkan atas biaya produksi untuk menghasilkan agregat ringan dan pengerjaan struktur betonnya sendiri. Secara struktural pertimbangan didasarkan atas berat volume atau kepadatan dari beton yang terbentuk dimana akan lebih ringan dibandingkan agregat normal (Mulyono, 2004).Keunggulan lain beton ringan adalah nilai berat jenis beton ringan berkisar antara 1360–1840 kg/m, dan berat jenis 1850 kg/m dapat dianggap sebagai batasan atas dari beton ringan yang sebenarnya, meskipun nilai ini terkadang melebihi SK SNI 3449 2002 (Menurut ASTM C 330, pengelompokan agregat ringan ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu agregat yang dihasilkan dari pembakaran (expanding), kalsinasi (calcining) atau hasil sintering, misalnya dapur tanur tinggi, tanah liat, diotome, abu terbang (fly ash), lempung atau slate, disebut agregat ringan buatan (artificial aggregate) dan yang kedua agregat yang dihasilkan melalui pengolahan bahan alam, misalnya skoria, batu apung (pumice) atau tuff disebut agregat alam.

untuk agregat kasar dalam campuran beton. penggunaan agregat ringan buatan atau Artificial Light-Weight Aggregate (ALWA) dapat merupakan salah satu alternatif Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penggantian agregat kasar dari fly ash dengan campuran efoxy resin dan resin dengan agregat alami (split).

Dalam perencanaan campuran beton, yang diharapkan adalah menghasilkan beton berkualitas baik dan mengikuti variasi-variasi sifat beton tanpa

mengabaikan segi ekonomisnya. Perancangan komposisi bahan pembentukan beton merupakan penentu kualitas beton sesuai dengan tingkat mutu beton yang hendak dicapai untuk memberikan hasil yang diinginkan. Salah satu inovasinya adalah penambahan maupun penggantian agregat kasar sebagai salah satu bahan penyusun beton. Kerikil atau batu pecah (split) merupakan agregat kasar yang umumnya digunakan pada campuran beton. Sudah banyak penelitian yang mengkaji tentang penggantian kerikil atau batu pecah (split) sebagai agregat kasar dengan bahan material yang lain, salah satunya adalah limbah hasil industri. Limbah atau bahan yang sudah tidak dapat difungsikan kembali adalah salah satu bahan material yang dapat digunakan untuk pengganti agregat kasar. Sebagai contoh limbah batubara.

Seperti kita ketahui bahwa Sumatera-Selatan sebagai daerah penghasil batu bara yang cukup besar. Pemakaian batu bara menghasilkan limbah pembakaran. Limbah pembakaran ini berupa gas, bahan padat dan abu terbang (Fly ash). Abu terbang (Fly ash) ini memiliki butiran yang sangat halus (lebih halus dari semen) dan memiliki sifat kimia yang hampir sama dengan semen. Menggunakan limbah batu bara tentu akan menjadi alternatif bahan beton yang menguntungkan, karena material yang digunakan adalah material yang dibuang. Memiliki butiran yang sangat halus tentunya abu terbang (Fly ash) akan mudah bereaksi apabila dicampurkan dengan polimer seperti resin atau efoxy resin. Perlu diketahui bahwa cairan efoxy resin ini dapat membantu abu terbang (Fly ash) menjadi mudah dibentuk, mempercepat proses pengerasan tanpa harus dibakar dan merekatkan campuran pada abu terbang (Fly ash).

Dalam penelitian, penulis ingin mengetahui perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah antara beton normal dan beton ringan yang menggunakan agregat berbahan dasar abu terbang (flyash)+(efoxy resin), dan abu terbang (flyash)+(campuran resin) sebagai pengganti agregat kasar terhadap kuat tekan beton ringan. Beton ringan Selain itu, harus sesuai standar kuat tekan minimum 17,24 MPa dan maksimum 41,36 MPa. Oleh karena itu perancangan sendiri

dimaksudkan untuk mendapatkan kuat tekan yang tinggi (minimal sesuai dengan rencana) dan mudah dikerjakan (workability).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka timbul perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa perbandingan kuat tekan dan tarik belah beton normal dengan beton ringan yang menggunakan agregat ringan (fly ash + efoxy resin)
2. Berapa perbandingan kuat tekan dan tarik belah beton normal dengan beton ringan yang menggunakan agregat ringan (fly ash + resin)
3. Bagaimana pengaruh penggunaan agregat ringan buatan pada beton ringan

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antarlain

2. untuk mengetahui perbandingan kuat tekan dan tarik belah pada beton normal dan beton ringan
3. untuk mengetahui pengaruh penggunaan agregat ringan buatan terhadap beton ringan

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dibatasi penggantian agregat kasar dari (fly ash)+(Efoxy resin) dan (fly ash + resin) untuk sempel kuat tekan dan tarik sebagai berikut:

1. flyash yang digunakan berasal dari Pt Pusri Indonesia
2. Efoxy resin digunakan berasal dari Pt Sika Indonesia
3. Resin digunakan berbahan polimer

4. Pengujian matreal menggunakan standar ASTM
5. Pembuatan campuran beton menggunakan standar SNI 03-2847-2002
6. penggantian agregat kasar dari bahan campuran abu terbang (Fly ash)40% dan resin60%
7. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 3, 7, 14, 21 dan 28 hari dan tarik belah 28hari umur beton
8. Mutu beton yang digunakan untuk beton normal dan beton ringan adalah 17,5 mpa

1.5. Metodologi penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Metode eksperimen pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan beton ringan rencana $f_c = 17,5$ Mpa sebagai kontrol dengan beton yang akan di eksperimen. Penelitian ini juga berupa serangkaian percobaan di laboratorium terhadap unsur-unsur pembentuk beton yang mencakup : analisa saringan agregat, berat jenis dan penyerapan agregat, berat isi agregat, pemeriksaan kadar air agregat, pengujian keausan agregat. Setelah pengujian didapat kemudian dilakukan perencanaan campuran beton (Concrete Mix Design), Pembuatan benda uji (silinder), Pemeliharaan, dan pengujian kuat tekan setelah mencapai umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari. Disamping itu untuk mendukung terlaksananya penulisan hasil penelitian ini diperlukan beberapa literature baik dari Jurnal, buku-buku serta e-book yang berdasarkan dari internet dan penelitian skripsi S1 yang berkaitan dengan penelitian ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan skripsi ini, maka penulis menguraikan sistematika keterkaitan setiap bab, dimana sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang uraian latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi penelitian, sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini peneliti menjelaskan tentang pengertian beton, material pembentuk beton, faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton, sifat bahan, definisi bahan tambah, abu terbang (Fly ash), resin serta jenis-jenis bahan tambah dan kegunaannya.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini peneliti menguraikan tentang tata cara dan prosedur pelaksanaan dalam penelitian dan bagan alur penelitian.

BAB IV Analisa dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan didalam penelitian serta hasil dari penelitian (hasil perhitungan, grafik, dan sebagainya).

BAB V Penutup

Dari hasil penelitian ditarik beberapa kesimpulan dan saran sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

Annual Book of ASTM Standar. C300/330 M 03. standar specification for lightweght for stuctrual concret

Standar sni 03-2834-2014 tata cara rencana pembuatan beton normal

Aemrica Concert institued (Aci)-2000 desain of normal concret mixser,builde code requitmeno for rainforced concret

Departemen Pekerjaan Umum, 2014. Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan (SNI 03-3449-2002),

Standar Nasional Indonesia (SNI), 2002. Standar Spesifi- kasi Bahan dan Material Beton. Jakarta

Standar Nasional Indonesia (SNI)-03-2847-2002. Tata cara rencana pembutan beton ringan dengan agregat ringan

Tjokrodimulyo, K. 1995. Teknologi Beton. Jurusan Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.