

**PENGARUH PENAMBAHAN PASIR KACA SEBAGAI  
SUBSTITUSI PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT  
TEKAN BETON**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan Skripsi  
Pada Program Studi Teknik Sipil S-1



**Disusun Oleh:  
SIGIT ARI AJI  
41187011160029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Penambahan Pasir Kaca Sebagai Substitusi Pada  
Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton

Nama : Sigit Ari Aji


NPM : 41187011160029

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Bekasi, 11 Agustus 2023  
Disetujui oleh:

Pembimbing I


  
Nini Haryati, S.T., M.T.

Pembimbing II

  
Elma Yulius, S.T. M.Eng.

Mengetahui  
Kaprosdi Teknik Sipil  
Universitas Islam "45"  
Bekasi

4/8<sup>23</sup>

  
Sri Nuryati S.T., M.T.

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi  
sebagai jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

### PENGARUH PENAMBAHAN PASIR KACA SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Nama : Sigit Ari Aji  
NPM : 41187011160029  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 11 Agustus 2023

Tim Penguji,

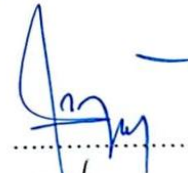
Nama

Tanda Tangan

1. Anita Setyowati Srie Gunarti, S.T., M.T. ....



2. Sri Nuryati, S.T., M.T. :



3. Eko Darma, S.T., M.T. :



## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Ari Aji  
NIM : 41187011160029  
Program Studi : Teknik Sipil (S-1)  
Fakultas : Teknik  
E-mail : [sigitari.citrapersada@gmail.com](mailto:sigitari.citrapersada@gmail.com)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “*Pengaruh Penambahan Pasir Kaca Sebagai Subtitusi Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bekasi, 11 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Sigit Ari Aji

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTO**

1. Jangan sombongkan kehebatanmu, jangan sombongkan sarjanamu, jangan banggakan hartamu. Itu semua tidak ada artinya kalau tidak mendatangkan manfaat untuk orang lain.
2. Selesaikan apa yang sudah kamu mulai
3. Setiap tempat adalah sekolah, dan setiap orang adalah guru.

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Segenap keluarga besar penulis, terutama Bapak, Ibu, dan Adik atas ketulusanya dari hati senantiasa mendoakan, memberi semangat yang tak ternilai.
2. Segenap *civitas* akademik kampus Universitas Islam “45” Bekasi, para staff dosen, dan karyawan.
3. Teman – teman angkatan 2016, abang dan adik Fakultas Teknik, khususnya Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan semangat dan hiburan kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
4. Segenap staff dan seluruh management PT. Citra Persada Manggalatama yang telah memberikan keringanan jam kerja yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Pihak - pihak yang telah banyak membantu dan memberi arahan selama penyusunan skripsi ini.
6. Semua pembaca laporan ini.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas karunia dan nikmat yang telah kita rasakan terutama nikmat iman, islam dan ihsan. Serta, atas kehendak-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir/skripsi yang berjudul “*Pengaruh Penambahan Pasir Kaca Sebagai Substitusi Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*” dengan tepat waktu. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada program studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan tugas akhir/skripsi ini tidak sedikit kendala atau kesulitan dan kekurangan yang dialami oleh penulis. Namun, berkat adanya doa, motivasi, dorongan dan dukungan orang – orang tercinta serta semua pihak yang telah bekerja sama membantu dari segi waktu, tenaga maupun materil. Dengan terselesaikannya tugas akhir/skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan partisipasinya dari Bapak, Ibu dan teman-teman semua. Selanjutnya perkenankan saya untuk mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Orang-orang yang paling berharga dalam hidup kami, yaitu Bapak, ibu, dan keluarga besar kami yang senantiasa selalu mendoakan.
2. Dian Fresi Agustina yang senantiasa memberikan dukungan dan do’a kepada saya.
3. Ibu Sri Nuryati S.T., M.T. selaku Dosen dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi, yang senantiasa selalu mendoakan, dan memberikan semangat.
4. Ibu Ninik Paryati S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Elma Yulius S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu membimbing serta mengarahkan dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir/skripsi ini
5. Bapak Tugiran S.T selaku Dosen Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi, terima kasih atas arahan, dukungan serta ilmu pengalamannya.

6. Seluruh dosen fakultas teknik, khususnya dosen program studi Teknik Sipil beserta jajarannya yang tidak bisa kami sebutkan satu – persatu terima kasih atas bantuan dan dukungannya.
7. Luqman Muktasid, Mukhlis Nurul Sulaeman, Muhammad Rizki Amanatillah S.T, dan Enggar Suryagana S.T terima kasih atas bantuan dan dukungannya.
8. Seluruh Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Islam “45” Bekasi yang terdiri dari abang – abang dan adik - adik tingkat terima kasih atas ilmu, pengalaman, hiburan, bantuan, dukungan dan motivasinya.

Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak dapat menjadi amal sholih yang senantiasa mendapat ganjaran kebaikan dan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwasannya tugas akhir/skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, dengan adanya saran dan kritik yang diharapkan penulis dapat membangun pada kesempurnaan tugas akhir/skripsi ini. Penulis berharap tugas akhir/skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi seluruh pihak yang membutuhkan serta menjadi sumber bacaan untuk proses pengembangan pembelajaran selanjutnya.

Bekasi, 11 Agustus 2023

Penulis

## ABSTRAK

Belakangan ini seiring dengan meningkatnya produksi dari pabrik kaca dan botol di Indonesia hal ini mengakibatkan terciptanya limbah-limbah kaca. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah kaca sebagai substitusi pada campuran beton. Selama beberapa tahun terakhir ini, telah diadakan penelitian untuk mengembangkan penggunaan limbah-limbah yang masih bisa digunakan untuk bahan campur dalam adukan beton. Pemanfaatan limbah pasir kaca untuk digunakan kembali (*re-use*) merupakan salah satu solusi penanganan limbah yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal (0% pasir limbah kaca) dengan beton yang di substitusi 12%, 24%, dan 36% pasir limbah kaca. Pengujian utama yaitu kuat tekan beton berdasarkan SNI 03-6825-2002 menggunakan mesin uji *Compression Test Machine* dengan kapasitas 1500 kN dengan standar pengujian ASTM C-39. Untuk pengolahan data menggunakan Ms. Excel.

Dari hasil penelitian ini didapat rata-rata kuat tekan beton dengan substitusi pasir limbah kaca 0% (beton normal) diperoleh kuat tekan beton rata-rata sebesar 20,65 MPa, Untuk variasi pasir limbah kaca 12% memperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 22,30 MPa. Untuk substitusi pasir limbah kaca 24% memperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 24,99 MPa. Untuk substitusi pasir limbah kaca 36% memperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 21,07 MPa.

**Kata kunci: Beton, Kuat tekan, Pasir Limbah Kaca.**



## **ABSTRACT**

Recently, along with the increase in production from glass and bottle factories in Indonesia, this has resulted in the creation of glass waste. One effort to overcome this problem is to use glass waste as a substitute for concrete mixtures. During the last few years, research has been conducted to develop the use of wastes that can still be used as admixtures in concrete mixes. Utilization of glass sand waste for reuse (re-use) is one of the appropriate waste handling solutions.

This study aims to determine the ratio of normal concrete compressive strength (0% waste glass sand) with concrete substituted with 12%, 24%, and 36% waste glass sand. The main test is the compressive strength of concrete based on SNI 03-6825-2002 using a Compression Test Machine with a capacity of 1500 kN with ASTM C-39 testing standards. For data processing using Ms. Excel.

From the results of this study, it was obtained that the average compressive strength of concrete with 0% glass waste sand substitution (normal concrete) obtained an average concrete compressive strength of 20.65 MPa. For variations of glass waste sand 12% obtained an average compressive strength of 22.30 MPa. For the 24% glass waste sand substitution, it obtained an average compressive strength of 24.99 MPa. For the 36% glass waste sand substitution, it obtained an average compressive strength of 21.07 MPa.

Keywords: Concrete, Compressive Strength, Glass Waste Sand.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan Penelitian.....	2
1.4    Manfaat Penelitian.....	2
1.5    Batasan Masalah.....	3
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1    Tinjauan Pustaka .....	5
2.2    Pengertian Beton .....	6
2.3    Material Penyusun Beton .....	9
2.3.1    Semen Portland .....	10
2.3.2    Tipe Semen.....	11
2.3.3    Hidrasi Semen .....	12
2.3.4    Agregrat.....	12
2.3.5    Air .....	19
2.4    Pasir Limbah Kaca .....	19
2.5    Perencanaan Campuran Beton (Mix Design) .....	21
2.6 <i>Slump Test</i> .....	26

2.7	Perawatan Beton.....	26
2.8	Kuat Tekan Beton.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1	Metode Penelitian.....	28
3.2	Jadwal dan Lokasi Penelitian.....	28
3.3	Peralatan dan Bahan.....	28
3.4	Benda Uji.....	29
3.5	Tahapan Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		44
4.1	Karakteristik Agregat Halus.....	44
4.1.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Pasir .....	44
4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	46
4.1.3	Hasil Pengujian Bahan Lolos Saringan 0,075 mm (Kadar Lumpur).....	47
4.2	Karakteristik Agregat Kasar .....	47
4.2.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	47
4.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	49
4.3	Pengujian <i>Slump</i> .....	50
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	50
4.4.1	Kuat Tekan Beton Dengan Variasi 0% Pasir Limbah Kaca (Beton Normal) .....	51
4.4.2	Kuat Tekan Beton Dengan Variasi 12% Pasir Limbah Kaca....	53
4.4.3	Kuat Tekan Beton Dengan Variasi 24% Pasir Limbah Kaca....	54
4.4.4	Kuat Tekan Beton Dengan Variasi 36% Pasir Limbah Kaca....	55
4.4.5	Pembahasan.....	57
BAB V PENUTUP.....		59
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Daerah Gradasi Pasir .....	14
Gambar 2. 2 Grafik Daerah Gradasi Pasir Sedang.....	15
Gambar 2. 3 Grafik Daerah Gradasi Pasir Agak Halus .....	15
Gambar 2. 4 Grafik Daerah Gradasi Pasir Halus .....	16
Gambar 2. 5 Pasir Bangka.....	16
Gambar 2. 6 Batas Gradasi Agregat Kasar .....	18
Gambar 2. 7 Kerikil / Koral .....	18
Gambar 2. 8 Pasir Limbah Kaca .....	20
Gambar 2. 9 Hubungan antara Berat Isi Campuran Beton Segar Jumlah Air Pengaduk dan Berat Jenis SSD Agregat Gabungan .....	26
Gambar 3. 1 Pengujian Analisa Saringan.....	31
Gambar 3. 2 Pengujian SSD (Saturated Surface Dry).....	32
Gambar 3. 3 Penimbangan Hasil Saringan Agregat Kasar .....	34
Gambar 3. 4 Pengeringan agregat kasar.....	35
Gambar 3. 5 Pembuatan Pasir Limbah Kaca .....	36
Gambar 3. 6 Pembuatan Pasir Limbah Kaca Lolos Ayakan 5 mm.....	36
Gambar 3. 7 Slump Test .....	39
Gambar 3. 8 Perendaman benda uji .....	40
Gambar 3. 9 <i>Universal Testing Machine (UTM)</i> .....	41
Gambar 3. 10 Bagan Alur Penelitian .....	43
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Saringan Pasir Menurut ASTM (American Standard Testing and Materials).....	45
Gambar 4. 2 Grafik Analisa Saringan Kasar Menurut BS.....	48
Gambar 4. 3 Beton Silinder.....	51
Gambar 4. 4 Grafik hubungan kuat tekan beton rata-rata dengan persentase penambahan pasir limbah kaca.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Bahan Penyusun Beton .....	7
Tabel 2. 2 Kelas dan Mutu Beton.....	7
Tabel 2. 3 Batas Gradasi Agregat Halus .....	14
Tabel 2. 4 Batas Gradasi Agregat Kasar .....	17
Tabel 2. 5 Standar Deviasii .....	24
Tabel 2. 6 Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen dan Agregat Kasar yang Biasa Dipakai di Indonesia.....	24
Tabel 2. 7 Jumlah Semen Minimum dan Nilai Faktor Air Semen Maksimum Berdasarkan Jenis Konstruksi dan Kondisi Lingkungan .....	24
Tabel 2. 8 Penetapan Nilai <i>Slump</i> .....	24
Tabel 2. 9 Perkiraan Kebutuhan Air Per Meter Kubik Beton .....	24
Tabel 4. 1 Perhitungan Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir).....	44
Tabel 4. 2 Batas-batas Gradasi Agregat Halus (Pasir).....	45
Tabel 4. 3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	46
Tabel 4. 4 Pengujian Bahan Lolos Saringan 0,075 mm .....	47
Tabel 4. 5 Perhitungan Analisa Saringan Agregat Kasar (kerikil).....	48
Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (kerikil) .....	49
Tabel 4. 7 Slump Test dengan Fas 0,59 .....	50
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 0% Pasir Limbah Kaca ..	52
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 0% Pasir Limbah Kaca.	52
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 12% Pasir Limbah Kaca	53
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 12% Pasir Limbah Kaca. ....	54
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 24% Pasir Limbah Kaca .	54

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 24% Pasir Limbah Kaca.	55
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 36% Pasir Limbah Kaca ..	56
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 36% Pasir Limbah Kaca.	56
Tabel 4. 16 Kuat Tekan Beton Rata-Rata .....	57
Tabel 4. 17 Persentase Kenaikan Kuat Tekan beton.....	58

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat Keterangan Pembimbing Skripsi

Lampiran 2. Lembar Asistensi Skripsi

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian