

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI BAHAN
PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK
BETON



Nur Aini Ayu Ismawati

20.11.0029

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN

**Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

Oleh:

Nur Aini Ayu Ismawati

20.11.0029

Tanggal Ujian : 27 Desember 2023

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Andarwati, S.T., M.T.

NIK : 197411032005012002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Johan Paing Heru Waskito, S.T., M.T.

NIK : 196903102005011002



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

NIK : 93190-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Pengaruh Penggunaan Limbah Keramik Sebagai Bahan Pengganti
Agregat Halus Terhadap Karakteristik Beton
Nama : Nur Aini Ayu Ismawati
NPM : 20.11.0029

Tanggal Ujian : 27 Desember 2023

Disetujui oleh,

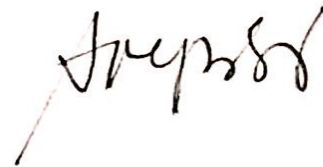
Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

NIK : 93190-ET



Ir. Soeprivono, M.T.

NIK : 23877-ET

Mengetahui,
Dosen Pembimbing,



Andaryati, S.T., M.T.

NIK : 197411032005012002

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI BAHAN PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK BETON

Nama Mahasiswa : Nur Aini Ayu Ismawati
NPM : 20110029
Jurusan : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing : Andaryati, S.T., M.T

Abstrak

Pada penelitian pengaruh penggunaan limbah keramik sebagai bahan pengganti agregat halus ini bertujuan untuk mengetahui nilai mutu optimum yang dihasilkan dari pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Limbah keramik yang digunakan untuk penelitian berasal dari PT Keramik Diamond Industries, dengan variasi prosentase yang dipakai pada penelitian ini adalah beton normal, beton campuran limbah keramik prosentase 4%, 8% dan 12% dari berat total agregat halus. Perhitungan *mix design* dengan menggunakan metode DOE (*Departement of Environment*) dengan menetapkan faktor air semen yaitu 0,4. Pengujian kuat tekan pada benda uji silinder dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari. Sedangkan pengujian kuat tarik belah pada benda uji silinder dilakukan pada umur 28 hari. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh nilai kuat tekan beton dengan campuran limbah keramik sebagai agregat halus memperoleh nilai tertinggi pada prosentase 12% limbah keramik yaitu sebesar 39,32 MPa lebih tinggi sekitar 26,31% dibandingkan beton normal. Pada pengujian kuat tarik belah beton yang memperoleh nilai tertinggi terletak pada prosentase 12% limbah keramik yaitu sebesar 2,68 MPa dan mempunyai nilai kuat tarik belah yang sama dengan beton normal, sehingga limbah keramik sebagai agregat halus telah layak untuk menjadi campuran beton.

Kata kunci: Beton, limbah keramik. agregat halus

**IMPACT OF USING CERAMIC WASTE AS A SUBSTITUTE FOR FINE AGGREGATE
ON CONCRETE CHARACTERISTICS**

Student Name : Nur Aini Ayu Ismawati
Student Number : 20110029
Department : Civil Engineering
Supervising Lecturer : Andaryati, S.T., M.T.

Abstract

In this research, the effect of using ceramic waste as a substitute for fine aggregate aims to determine the optimum quality value resulting from testing the compressive strength and split tensile strength of concrete. The ceramic waste used for research comes from PT Keramik Diamond Industries, with the percentage variation used in this study is normal concrete, concrete mixture of ceramic waste percentage of 4%, 8% and 12% of the total weight of fine aggregate. Calculation of mix design using the DOE (Departement of Environment) method by setting the cement water factor of 0.4. Compressive strength testing on cylindrical specimens was carried out at the age of 7, 14, and 28 days. While the split tensile strength test on cylindrical specimens was carried out at the age of 28 days. The results of the tests that have been carried out, obtained the compressive strength value of concrete with a mixture of ceramic waste as fine aggregate obtained the highest value at a percentage of 12% ceramic waste which is 39.32 MPa higher by about 26.31% than normal concrete. In the concrete split tensile strength test, the highest value is located at a percentage of 12% ceramic waste, which is 2.68 MPa and has the same split tensile strength value as normal concrete, so that ceramic waste as fine aggregate has been feasible to be a concrete mixture.

Keywords: Concrete, ceramic waste, fine aggregate.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Limbah Keramik Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Terhadap Karakteristik Beton.”

Penyusunan Tugas Akhir ini untuk memenuhi Sebagian persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Banyak hambatan dan rintangan yang penulis alami dalam penyusunan Tugas Akhir ini, justru karena itu membuat penulis menjadi lebih mengerti dari apa yang tidak dimengerti sebelumnya.

Tugas Akhir ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pendukung dalam membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Johan Paing Heru Waskito, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Ibu Andaryati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan saran.
4. Bapak/Ibu dosen selaku penguji yang telah memberi masukan-masukan yang berarti kepada penulis.
5. Seluruh Staff PT Varia Usaha Beton atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan penelitian.
6. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua penulis, yaitu Bapak Suparno dan Ibu Sumini yang telah memberikan kasih sayang, dukungan serta doa untuk penulis.
7. Ucapan terima kasih kepada kakak penulis yaitu Alfian yang telah memberikan bantuan serta saran kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat yaitu Rafly, Mirza, Jultik, Sintya, Funny, Devi, Bella, Akbar, dan Rahma yang selalu mendukung, menemani, memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2020, yang selalu memberi dukungan dan berjuang bersama dalam menyelesaikan jenjang perguruan tinggi.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca demi menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Surabaya, 20 September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	ii
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beton	5
2.2 Sifat-Sifat Beton	5
2.2.1 <i>Workability</i> (Kemudahan Pengerjaan)	5
2.2.2 <i>Segregasi</i> (Pemisahan Agregat/Kerikil).....	6
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton	8
2.3.1 Kelebihan Beton.....	8
2.3.2 Kekurangan Beton.....	8
2.4 Kuat Tekan Beton	9
2.4.1 Tipe Retak Pengujian Kuat Tekan Beton.....	10
2.5 Kuat Tarik Belah	11
2.6 Material Penyusun Beton	12
2.6.1 Semen.....	12
2.6.2 Air.....	13
2.6.3 Agregat.....	14
2.6.4 Limbah Keramik	18
2.6 Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Diagram Alir	24

3.2 Pelaksanaan Penelitian	26
3.3 Persiapan Material	27
2.3.1 Bahan.....	27
3.3.2 Alat.....	27
3.4 Proses Limbah Keramik Menjadi Agregat Halus	28
3.4.1 Peralatan	28
3.4.2 Langkah-langkah.....	28
3.5 Pembuatan Benda Uji Beton	29
3.6 Rancangan <i>Mix Design</i>	30
3.7 <i>Slump Test</i>	39
3.7.1 Peralatan	39
3.7.2 Langkah-Langkah Pengujian.....	39
3.7.3 Tipe Pengujian Slump	40
3.8 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>)	41
3.9 Pengujian Kuat Tekan Beton	41
3.9.1 Peralatan	41
3.9.2 Langkah-Langkah Pengujian.....	41
3.10 Pengujian Kuat Tarik Belah	42
3.10.1 Peralatan	42
3.10.2 Langkah-Langkah Pengujian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Uji Material	43
4.2 Pengujian <i>Slump</i>	44
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	46
4.4 Tipe Retakan Pada Pengujian Kuat Tekan Beton	47
4.4.1 Pola Retak Kerucut (<i>Cone</i>)	47
4.4.2 Pola Retak Kerucut dan Pecah (<i>Cone and Split</i>).....	48
4.4.3 Pola Retak <i>Columnar</i>	49
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	49
4.6 Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Limbah Keramik.....	2
Gambar 1.2 Limbah Keramik	2
Gambar 2.1 Sketsa Uji Kuat Tekan Beton.....	9
Gambar 2.2 Pola Retak Kerucut	10
Gambar 2.3 Pola Retak Kerucut dan Pecah	10
Gambar 2.4 Pola Retak Columnar	11
Gambar 2.5 Pola Retak Geser	11
Gambar 2.6 Pola Retak di Ujung Silinder.....	11
Gambar 2.7 Sketsa Uji Kuat Tarik Belah	12
Gambar 2.8 Semen.....	13
Gambar 2.9 Air	14
Gambar 2.10 Agregat Kasar.....	16
Gambar 2.11 Agregat Halus.....	18
Gambar 2.12 Limbah Keramik Sebagai Agregat Halus	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Pengujian Material	26
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian Pembuatan Benda Uji.....	27
Gambar 3.4 Grafik Gradasi Ayakan Campuran.....	32
Gambar 3.5 Grafik Gradasi Ayakan Pasir	34
Gambar 3.6 Grafik Ukuran Butir Agregat Maksimum 40 mm.....	35
Gambar 3.7 Grafik Berat Jenis Beton	36
Gambar 3.8 <i>Slump</i> Sebenarnya	40
Gambar 3.9 <i>Slump</i> Geser	40
Gambar 3.10 <i>Slump</i> Runtuh.....	40
Gambar 4.1 Pengujian <i>Slump</i>	45
Gambar 4.2 Tipe Pengujian <i>Slump</i>	45
Gambar 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	46
Gambar 4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton Pola Retak Kerucut	48
Gambar 4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton Pola Retak Kerucut dan Pecah.....	48
Gambar 4.6 Pengujian Kuat Tekan Beton Pola Retak <i>Columnar</i>	49
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya	10
Tabel 2.2 Batasan Gradasi Agregat Kasar	16
Tabel 2.3 Batasan Gradasi Agregat Halus	17
Tabel 2.4 Kandungan Senyawa Kimia Keramik dan Pasir.....	19
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	19
Tabel 3.1 Kebutuhan Benda Uji Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton.....	29
Tabel 3.2 Daftar Isian Rancangan <i>Mix Design</i>	30
Tabel 3.3 Jumlah Semen Minimum dan Nilai Faktor Air Semen Maksimum	31
Tabel 3.4 Analisa Ayakan Campuran	32
Tabel 3.5 Perkiraan Kadar Air Bebas	33
Tabel 3.6 Analisa Gradasi Pasir.....	34
Tabel 3.7 Kebutuhan Material Setiap 1 Kali Adukan 12 Benda Uji	39
Tabel 4.1 Hasil Uji Material	43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	45
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-Rata	46
Tabel 4.4 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton Rata-Rata.....	49
Tabel 4.5 Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton.....	50