



**PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN PENAMBAHAN
SIKACIM PADA KUAT TEKAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MULYANA
41118120012**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN PENAMBAHAN
SIKACIM PADA KUAT TEKAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

**MULYANA
41118120012**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mulyana
NIM : 41118120012
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU
BONGGOL JAGUNG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN
DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT
TEKAN BETON.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 02 Agustus 2024



Mulyana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

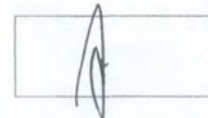
Nama : Mulyana
NIM : 41118120012
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU
BONGGOL JAGUNG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN
DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT
TEKAN BETON.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

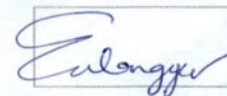
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

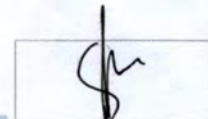
Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 197580472



Ketua Penguji : Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 8841323419



Anggota Penguji : Sekar Mentari, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0322069301



MERCU BUANA

Jakarta, 02 Agustus 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil


Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil;
4. Bapak Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini;
5. Kedua orang tua, Bapak Kana dan Ibu Yayat yang memberikan semangat dan dukungan moril maupun material serta do'a dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini;
6. Istri dan anak, Atika Suri dan Mayka Yasmin Kainuna yang memberikan semangat serta kesabaran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini;
7. Teman-teman Teknik Sipil, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 02 Agustus 2024

Mulyana

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mulyana
NIM : 41118120012
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU BONGGOL JAGUNG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT TEKAN BETON.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 02 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Mulyana

ABSTRAK

Nama : Mulyana
NIM : 41118120012
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU
BONGGOL JAGUNG SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN
DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT
TEKAN BETON.

Dosen Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan limbah granit (LG) sebagai substitusi agregat kasar dan limbah abu bonggol jagung (ABJ) sebagai substitusi semen dalam pembuatan beton. Dalam penelitian ini, juga ditambahkan bahan aditif Sikacim (SC), yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya pada kuat tekan beton, nilai slump, dan daya serap air beton. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Ada 4 (empat) macam trial mix yang dilakukan, yaitu BN (Beton Normal), LG 3% ABJ 4% SC 0,7%, LG 5% ABJ 4% SC 0,7% dan LG 8% ABJ 4% SC 0,7%. Mutu rencana adalah $f'c$ 30 MPa dengan benda uji silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Hasil kuat tekan pada umur 28 hari tertinggi pada BN sebesar 49,80 MPa, dan terendah pada LG 8% ABJ 4% SC 0,7% sebesar 44,17 MPa. Hasil slump terendah pada BN sebesar 10,5 cm, dan tertinggi pada LG 8% ABJ 4% SC 0,7% sebesar 11 cm. Hasil daya serap air beton tertinggi pada LG 8% ABJ 4% SC 0,7% sebesar 1,92%, dan terendah pada BN sebesar 1,67%. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi persentase substitusi LG terhadap agregat kasar, maka kuat tekan beton semakin rendah, nilai slump semakin tinggi, dan daya serap air beton semakin tinggi, namun nilai tersebut masih masuk dalam mutu rencana.

Kata kunci : abu bonggol jagung, kuat tekan beton, limbah granit, sikacim.

ABSTRACT

Name : Mulyana
NIM : 41118120012
Study Program : Civil Engineering
Report Title : UTILIZATION OF GRANITE WASTE AS COARSE AGGREGATE SUBSTITUTION AND CORN COB ASH WASTE AS CEMENT SUBSTITUTION WITH THE ADDITION OF SIKACIM IN CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH.
Counsellor : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

This study aims to evaluate the utilization of granite waste (LG) as a coarse aggregate substitution and corn cob ash waste (ABJ) as a cement substitution in concrete production. Additionally, the study investigates the effect of adding Sikacim (SC) on the concrete's compressive strength, slump value, and water absorption. The research methodology employed is experimental. Four types of trial mixes were conducted: BN (Normal Concrete), LG 3% ABJ 4% SC 0.7%, LG 5% ABJ 4% SC 0.7%, and LG 8% ABJ 4% SC 0.7%. The target strength is $f'c$ 30 MPa with test specimens in the form of cylinders with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The highest compressive strength at 28 days was observed in BN at 49.80 MPa, while the lowest was in LG 8% ABJ 4% SC 0.7% at 44.17 MPa. The lowest slump value was in BN at 10.5 cm, and the highest was in LG 8% ABJ 4% SC 0.7% at 11 cm. The highest water absorption was in LG 8% ABJ 4% SC 0.7% at 1.92%, and the lowest was in BN at 1.67%. The results indicate that as the percentage of LG substitution increases, the compressive strength decreases, the slump value increases, and the water absorption increases, although these values still meet the target strength.

Keywords : corn cob ash, concrete compressive strength, granite waste, Sikacim.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Permasalahan.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Tinjauan Umum.....	II-1
2.2 Beton	II-1
2.3 Beton Segar	II-4
2.4 Umur Beton	II-5
2.5 Faktor Air Semen	II-5
2.6 Material Penyusun Beton	II-6
2.6.1 Semen Portland.....	II-6
2.6.2 Agregat.....	II-9
2.6.3 Air	II-13

2.6.4 Limbah Granit.....	II-14
2.6.5 Limbah Abu Bonggol Jagung.....	II-15
2.6.6 Sikacim	II-16
2.7 Pengujian Material	II-18
2.8 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	II-21
2.10 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	II-24
2.9 <i>Slump Test</i>	II-25
2.11 Kuat Tekan Beton.....	II-25
2.12 Penelitian Terdahulu.....	II-29
2.13 <i>Research GAP</i>	II-33
2.14 Kerangka Berpikir	II-35
2.15 Hipotesis Penelitian.....	II-35
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	III-2
3.2.1 Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	III-3
3.2.2 Rencana Campuran Beton	III-4
3.2.3 Tahap Pengujian Bahan	III-4
3.2.4 Tahap <i>Mix Design</i>	III-5
3.2.5 Tahap <i>Mixing</i>	III-6
3.2.6 Tahap Perawatan Benda Uji	III-7
3.2.7 Pengujian Kuat Tekan Beton	III-7
3.2.8 Tahap Analisis Beton.....	III-8
3.3 Variabel Penelitian	III-8
3.4 Notasi Jumlah Sampel	III-8
3.5 Persentase Penelitian	III-9
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	III-10
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Hasil dan Analisis Penelitian.....	IV-1
4.1.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-1
4.1.2 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	IV-2
4.1.3 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	IV-3

4.1.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	IV-4
4.1.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-4
4.1.6 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	IV-6
4.1.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	IV-7
4.1.8 Hasil Pengujian Limbah Granit	IV-7
4.2 <i>Mix Design</i>	IV-8
4.2.1 Kebutuhan Beton Normal	IV-13
4.2.2 Komposisi Beton Variasi	IV-14
4.3 Pelaksanaan <i>Trial Mix</i>	IV-15
4.4 <i>Workability</i> Pada Campuran Beton	IV-18
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	IV-20
4.5.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	IV-21
4.5.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	IV-23
4.5.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	IV-25
4.5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Gabungan.....	IV-27
4.6 Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton	IV-31
4.7 Standar Deviasi.....	IV-34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN.....	Lampiran-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Unsur Beton.....	II-1
Tabel 2. 2 Kelas Mutu Beton.....	II-2
Tabel 2. 3 Susunan Oxida Semen Portland	II-7
Tabel 2. 4 Spesifikasi Semen Portland Komposit (PCC).....	II-9
Tabel 2. 5 Batas Gradasi Agregat Halus	II-11
Tabel 2. 6 Persyaratan Batas-batas Susunan Besar Butir Agregat Kasar.....	II-12
Tabel 2. 7 Kandungan Senyawa Pada Abu Bonggol Jagung	II-16
Tabel 2. 8 Perkiraan Kebutuhan Air Per Meter Kubik Beton	II-22
Tabel 2. 9 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan FAS Maksimum.....	II-23
Tabel 2. 10 Perkembangan Kuat Tekan Beton Untuk Semen <i>Portland Type I</i>	II-26
Tabel 2. 11 Hubungan Antara Kuat Tekan Silinder dan Kuat Tekan Kubus A.M Neville.....	II-27
Tabel 2. 12 Hubungan Antara Kuat Tekan Silinder dan Kuat Tekan Kubus, ISOII- 27	
Tabel 2. 13 Korelasi Kuat Tekan Benda Uji	II-27
Tabel 2. 14 Koreksi Perbandingan Tinggi Terhadap Diameter Untuk Benda Uji Silinder	II-28
Tabel 2. 15 Penelitian Terdahulu	II-29
Tabel 2. 16 <i>Research GAP</i>	II-33
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran	III-8
Tabel 3. 2 Kebutuhan Total Volume Beton Untuk Pembuatan Benda Uji	III-9
Tabel 3. 3 Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian	III-10
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus.....	IV-2
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	IV-3
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	IV-3
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	IV-4
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-5
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar	IV-5
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	IV-6

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-7
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Limbah Granit.....	IV-7
Tabel 4. 11 Kadar Air Bebas	IV-9
Tabel 4. 12 Berat Isi Beton.....	IV-10
Tabel 4. 13 Komposisi Beton Normal.....	IV-11
Tabel 4. 14 Komposisi Beton Normal Koreksi	IV-11
Tabel 4. 15 Data Hasil Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton Normal 30 MPa.....	IV-12
Tabel 4. 16 Komposisi Campuran Beton Normal 1 Sampel Dan 9 Sampel ...	IV-13
Tabel 4. 17 Komposisi Campuran Beton Normal 1 Sampel Dan 8 Sampel ...	IV-13
Tabel 4. 18 Komposisi Campuran Beton Variasi 1 Silinder	IV-14
Tabel 4. 19 Komposisi Campuran Beton Variasi 9 Silinder	IV-14
Tabel 4. 20 Nilai Slump Benda Uji	IV-19
Tabel 4. 21 Nilai Slump Benda Uji Penelitian Terdahulu.....	IV-19
Tabel 4. 22 Hasil Kuat Tekan Umur 7 Hari	IV-21
Tabel 4. 23 Hasil Kuat Tekan Umur 7 Hari Penelitian Terdahulu	IV-22
Tabel 4. 24 Hasil Kuat Tekan Umur 14 Hari	IV-23
Tabel 4. 25 Hasil Kuat Tekan Umur 14 Hari Penelitian Terdahulu	IV-24
Tabel 4. 26 Hasil Kuat Tekan Umur 28 Hari	IV-25
Tabel 4. 27 Hasil Kuat Tekan Umur 28 Hari Penelitian Terdahulu	IV-26
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton	IV-32
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton Penelitian Terdahulu.	IV-32
Tabel 4. 30 Deviasi Beton Normal.....	IV-34
Tabel 4. 31 Deviasi Beton Limbah Granit 3% Abu Bonggol Jagung 4% Sikacim 0,7%	IV-35
Tabel 4. 32 Deviasi Beton Limbah Granit 5% Abu Bonggol Jagung 4% Sikacim 0,7%	IV-35
Tabel 4. 33 Deviasi Beton Limbah Granit 8% Abu Bonggol Jagung 4% Sikacim 0,7%	IV-35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pasir	II-11
Gambar 2. 2 Batu Pecah	II-13
Gambar 2. 3 Limbah Granit.....	II-15
Gambar 2. 4 Limbah Bonggol Jagung.....	II-16
Gambar 2. 5 <i>SikaCim Concrete Additive</i>	II-17
Gambar 2. 6 <i>Slump Test</i>	II-25
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir	II-35
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	III-2
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-2
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Saringan Agregat Kasar	IV-6
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Fas	IV-8
Gambar 4. 4 Persentase Agregat Halus	IV-9
Gambar 4. 5 Limbah Granit Dipecahkan	IV-15
Gambar 4. 6 Pembakaran Bonggol Jagung	IV-15
Gambar 4. 7 Menimbang Material	IV-16
Gambar 4. 8 Pencampuran Bahan Material (<i>Mixing</i>).....	IV-16
Gambar 4. 9 Proses Pengujian <i>Slump</i>	IV-17
Gambar 4. 10 Proses Memasukan Campuran Beton Ke Silinder.....	IV-17
Gambar 4. 11 Penamaan Sampel <i>Trial Mix</i>	IV-18
Gambar 4. 12 Proses Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	IV-18
Gambar 4. 13 Diagram Hasil <i>Slump</i>	IV-19
Gambar 4. 14 <i>Capping</i> Benda Uji	IV-21
Gambar 4. 15 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari	IV-22
Gambar 4. 16 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari	IV-24
Gambar 4. 17 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari	IV-26
Gambar 4. 18 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Gabungan	IV-27
Gambar 4. 19 Diagram Hasil Pengujian Daya Serap Air	IV-33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi.....	Lampiran-1
Lampiran 2. Laporan Hasil Test Kuat Tekan Beton	Lampiran-3
Lampiran 3. Dokumentasi	Lampiran-6

