



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

LAPORAN TUGAS AKHIR

DANIEL HARYANTO

41118120111

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

2026



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

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)

Nama : Daniel Haryanto

NIM : 4118120111

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

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daniel Haryanto
NIM : 41118120111
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
“PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU SERABUT KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT TEKAN BETON” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Februari 2026



(Daniel Haryanto)

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I., BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : DANIEL HARYANTO
NIM : 41118120111
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU
SERABUT KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN
DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT
TEKAN BETON

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 27 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **28 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 27 Februari 2026
MERCU BUANA Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Daniel Haryanto
NIM : 41118120111
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : *Pemanfaatan Limbah Granit Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan Limbah Abu Serabut Kelapa Sebagai Substitusi Semen Dengan Penambahan Sikacim Pada Kuat Tekan Beton*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 14 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Penbimbing

a.m.

(Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.)

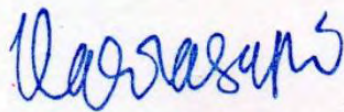
NIDN/NUPTK: 8849311019

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Februari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

NIDN/NUPTK:0307037202

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



(Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.)

NIDN/NUPTK: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan Kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan pnyetaannya sehingga penulisan dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir “PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT KASAR DAN LIMBAH ABU SERABUT KELAPA SEBAGAI SUBTITUSI SEMEN DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT TEKAN BETON”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai bentuk komitmen dalam upaya pemanfaatan limbah material konstruksi untuk meningkatkan kualitas beton dan juga untuk mendukung efisiensi penggunaan sumber daya alam serta penerapan teknologi ramah lingkungan di bidang teknik sipil.

Penulis menerima banyak saran serta arahan dari berbagai pihak selama penulisan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimaikasih, khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng, selaku Rektor Universitas Mercubuana
2. Bapak Acep Hidayat, Dr. ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana
3. Ibu Yunita Dian Suwandri, ST, MM, MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana
4. Bapak Agyanata Tua Munthe, S.T.,M.T.selaku Dosen pembimbing tugas akhir yang sudah memberi arahan dalam penyusunan proposal tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan doanya.
6. Teman-teman serta pihak yang membantu menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan memiliki beberapa kekurangan. Oleh sebab itu, kritik serta saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak terkait.

Jakarta, Oktober 2025

Daniel Haryanto



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

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

Nama : Daniel Haryanto
NIM : 41118120111
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : *Pemanfaatan Limbah Granit Sebagai Substitusi Agregat Kasar Dan Limbah Abu Serabut Kelapa 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 Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 21 Februari 2026

Yang menyatakan,



(Daniel Haryanto)

ABSTRAK

Nama : Daniel Haryanto
NIM : 41118120111
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU LIMBAH SERABUT KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN PENAMBAHAN SIKACIM PADA KUAT TEKAN BETON
Dosen Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T.,M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan limbah granit (LG) sebagai substitusi agregat kasar dan limbah abu serabut kelapa (ASK) sebagai substitusi semen dengan penambahan aditif Sikacim (SC) terhadap kuat tekan dan workability beton. Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan variasi campuran Beton Normal (BN), LG 10% ASK 10% + SC 0,8%; 1,0%; 1,2% serta LG 12% ASK 10% + SC 0,8%; 1,0%; 1,2%, dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan mutu rencana beton f'_c sebesar 30 MPa. Beton normal memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 39,32 MPa, berdasarkan hasil uji 28 hari, sedangkan untuk hasil kuat tekan beton variasi berkisaran antara 35,39 hingga 35,74 Mpa, yang semuanya memenuhi kuat tekan rencana. Untuk pengujian slump memiliki peningkatan hasil kelecakan beton dengan bertambahnya jumlah kadar pada setiap variasi limbah granit dan Sikacim, dengan hasil nilai slump dari 10,5 cm pada beton normal menjadi 11 sampai 13,5 cm pada beton variasi. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan limbah granit dan abu serabut kelapa dengan ditambahkan sikacim meningkatkan nilai workability beton, untuk hasil kuat tekan menurun dibandingkan beton normal namun berada dalam batas mutu yg direncanakan.

Kata Kunci : limbah granit, abu serabut kelapa, Sikacim, kuat tekan beton.

ABSTRACT

Name : Daniel Haryanto
NIM : 41118120111
Study Program : Civil Engineering
Report Title : UTILIZATION OF GRANITE WASTE AS A COARSE AGGREGATE SUBSTITUTE AND COCONUT FIBER ASH AS A CEMENT SUBSTITUTE WITH THE ADDITION OF SIKACIM ON CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH
Counsellor : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

This study aims to analyze the effect of using granite waste (LG) as a substitute for coarse aggregate and coconut fiber ash waste (ASK) as a substitute for cement with the addition of Sikacim (SC) additives on the compressive strength and workability of concrete. This research method was carried out experimentally with variations of Normal Concrete (BN) mixtures, LG 10% ASK 10% + SC 0.8%; 1.0%; 1.2% and LG 12% ASK 10% + SC 0.8%; 1.0%; 1.2%, with cylindrical test specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm, with a concrete design quality f'_c of 30 MPa. Normal concrete has the highest compressive strength of 39.32 MPa, based on the results of the 28-day test, while the results of the compressive strength of the variation concrete ranged from 35.39 to 35.74 MPa, all of which met the design compressive strength. For slump testing, there is an increase in concrete workability results with increasing levels of each variation of granite waste and Sikacim, with the results of slump values from 10.5 cm in normal concrete to 11 to 13.5 cm in variation concrete. Based on the results of the tests that have been carried out, it can be concluded that the addition of granite waste and coconut fiber ash with the addition of Sikacim increases the workability value of concrete, for the compressive strength results decrease compared to normal concrete but are within the planned quality limits.

Keywords: granite waste, coconut fiber ash, Sikacim, concrete compressive strength.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	0
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERNYATAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Beton	7
2.3 Beton Segar	11
2.4 Umur Beton.....	13
2.5 Faktor Air Semen	13
2.6 Material Penyusun Beton	14
2.6.1 Semen Portland.....	14
2.6.2 Agregat	18

2.6.2.1 Agregat Halus	18
2.6.2.2 Agregat Kasar	20
2.6.3 Air.....	22
2.6.4 Limbah Granit	23
2.6.5 Limbah Serabut Kelapa	24
2.6.6 Sikacim <i>Concrete</i> aditif.....	26
2.7 Pengujian Material	28
2.8 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	32
2.9 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	36
2.10 <i>Slump Test</i>	36
2.11 Kuat Tekan Beton	37
2.12 Penelitian Terdahulu	40
2.13 <i>Research</i> GAP.....	49
2.14 Kebaruan Penelitian	51
2.15 Kerangka Berfikir.....	52
2.16 Hipotesis Penelitian.....	52
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
3.1 Metode Penelitian.....	53
3.2 Diagram Alir Penelitian	54
3.2.1 Tahap Persiapan Alat Dan Bahan.....	55
3.2.2 Tahap Persiapan Alat Dan Bahan.....	56
3.2.3 Tahap Pengujian Bahan.....	56
3.2.4 Tahap Mix Design	58
3.2.5 Tahap Mixing	58
3.2.6 Tahap Perawatan Benda Uji	59
3.2.7 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	60
3.2.8 Tahap Analisis Beton	61
3.3 Variabel Penelitian	61
3.4 Notasi Jumlah Sampel.....	61
3.5 Presentase Penelitian.....	62
3.6 Tempat Dan Waktu Penelitian	63
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	64

4.1 Hasil dan Analisis Penelitian	64
4.1.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	64
4.1.2 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	66
4.1.3 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	66
4.1.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	67
4.1.5 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar.....	68
4.1.6 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	70
4.1.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	71
4.1.8 Hasil Pengujian Limbah Granit.....	72
4.2 Mix Design.....	73
4.2.1 Kebutuhan Beton Normal	78
4.2.2 Kebutuhan Beton Variasi	79
4.3 Pelaksanaan <i>Trial Mix</i>	81
4.4 Workability Pada Campuran Beton	86
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	88
4.5.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari	88
4.5.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari	91
4.5.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Kesimpulan	102
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....	104
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Susunan Oxida Semen Portland.....	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi Semen Portland Komposit (PCC)	17
Tabel 2. 3 Batas Gradasi Agregat Halus.....	19
Tabel 2. 4 Persyaratan Batas-batas Susunan Besar Butir Agregat Kasar	21
Tabel 2. 5 Limbah Granit.....	24
Tabel 2. 6 Kandungan Senyawa Pada Abu Serabut Kelapa	25
Tabel 2. 7 Perkiraan Kebutuhan Air Per Meter Kubik Beton.....	33
Tabel 2. 8 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan FAS Maksimum.....	34
Tabel 2. 9 Perkembangan Kuat Tekan Beton Untuk Semen Portland Type I.....	38
Tabel 2. 10 Hubungan Antara Kuat Tekan Silinder dan Kuat Tekan Kubus A.M Neville	39
Tabel 2. 11 Hubungan Antara Kuat Tekan Silinder dan Kuat Tekan Kubus, ISO.....	39
Tabel 2. 12 Korelasi Kuat Tekan Benda Uji.....	39
Tabel 2. 13 Koreksi Perbandingan Tinggi Terhadap Diameter Untuk Benda Uji Silinder	40
Tabel 2. 14 Penelitian Terdahulu.....	41
Tabel 2. 15 Research GAP.....	49
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran	61
Tabel 3. 2 Kebutuhan Total Volume Beton Untuk Pembuatan Benda Uji.....	62
Tabel 3. 3 Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	63
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	64
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus	65
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	66
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	67
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	67
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	68
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar	69
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	71
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	71
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Limbah Granit	72
Tabel 4. 11 Kadar Air Bebas	74
Tabel 4. 12 Berat Isi Beton	76
Tabel 4. 13 Komposisi Beton Normal	76
Tabel 4. 14 Komposisi Beton Normal Koreksi.....	77
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Mix Design Beton Normal 30 Mpa	78
Tabel 4. 16 Komposisi Campuran Beton Normal 1 Sampel dan 9 Sampel.....	79

Tabel 4. 17 Komposisi Campuran Beton Variasi 1 Silinder LG 10%	79
Tabel 4. 18 Komposisi Campuran Beton Variasi 1 Silinder LG 12%	80
Tabel 4. 19 Komposisi Campuran Beton 9 Silinder LG 10%	80
Tabel 4. 20 Komposisi Campuran Beton 9 Silinder LG 12%	80
Tabel 4. 21 Nilai Slump Benda Uji.....	86
Tabel 4. 22 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	88
Tabel 4. 23 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	91
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	94



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pasir.....	20
Gambar 2. 2 Batu Pecah	22
Gambar 2. 3 Limbah Granit.....	24
Gambar 2. 4 Limbah Serabut Kelapa.....	26
Gambar 2. 5 Abu Serabut Kelapa	26
Gambar 2. 6 Sikacim Concrete Aditif	27
Gambar 2. 7 Slump Test	37
Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir.....	52
Gambar 3. 1 Diagram Alir	54
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	65
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Saringan Agregat Kasar	70
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Fas.....	74
Gambar 4. 4 Presentase Agregat Halus	75
Gambar 4. 5 Limbah Granit Yang Sudah di Pecahkan.....	81
Gambar 4. 6 Pembakaran Serabut Kelapa	81
Gambar 4. 7 Penyaringan Abu Serabut Kelapa	82
Gambar 4. 8 Menimbang Agregat Kasar	82
Gambar 4. 9 Menimbang Limbah Granit.....	82
Gambar 4. 10 Menimbang Abu Serabut Kelapa.....	83
Gambar 4. 11 Pencampuran Air dan Sikacim.....	83
Gambar 4. 12 Pencampuran Bahan Material (Mixing).....	83
Gambar 4. 13 Material Yang Sudah Tercampur	84
Gambar 4. 14 Proses Pengujian Slump.....	84
Gambar 4. 15 Proses Memasukan Campuran Beton ke Silinder	84
Gambar 4. 16 Campuran Yang Sudah di Masukan ke Silinder	85
Gambar 4. 17 Proses Penamaan Sampel.....	85
Gambar 4. 18 Proses Perawatan Beton (Curing)	86
Gambar 4. 19 Diagram Hasil Slump.....	87
Gambar 4. 20 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari.....	90
Gambar 4. 21 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari.....	93
Gambar 4. 22 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	107
Lampiran 2 Laporan Hasil Tes Kuat Tekan Beton	109
Lampiran 3 Dokumentasi.....	115

