



**EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN
BETON**

**Disusun oleh:
Esa Fajrah Habibillah
41118310093**

**Dosen Pembimbing :
Agyanata Tua Munthe, ST, MT**

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2024



**EKSPERIMENTAL PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU SEKAMPADI SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN
BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu
(S1)**

Nama : Esa Fajrah Habibillah

NIM : 41118310093

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

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Esa Fajrah Habibillah
NIM : 41119310093
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Eksperimental Pemanfaatan Limbah Granit sebagai Substitusi Agregat Kasar dan Abu Sekam Padi sebagai Substitusi Agregat Halus terhadap Kuat Tekanan 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, 23 Maret 2024



Esa Fajrah Habibillah

UNIVERSITAS
MERCU BUANA




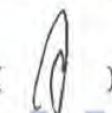
HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Esa Fajrah Habibillah
NIM : 41119310093
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Eksperimental Pemanfaatan Limbah Granit sebagai Substitusi Agregat Kasar dan Abu Sekam Padi sebagai Substitusi Agregat Halus terhadap Kuat Tekanan Beton.

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

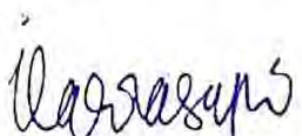
Disahkan oleh:

Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T. ()
NIDN : 03 21038105
Ketua Penguji : Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D ()
NIDN : 990.300.7452
Penguji 1 : Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T. ()
NIDN : 0512039103
Penguji 2 : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T. ()
NIDN : 03 21038105


Jakarta, 28 Maret 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


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

Ketua Program Studi Teknik Sipil


(Sylvia Indriany, S.T., M.T.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi 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 skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi 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 Ilkatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik;
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 skripsi ini;
5. Bapak Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D dan Bapak Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., M.T selaku Dosen Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya;
6. Bapak Fahmi Idrus dan Ibu Fitri Astuti Siagian selaku orang tua saya yang senantiasa menyertai dukungan dan doanya sehingga saya memiliki semangat dalam menyelesaikan skripsi ini;
7. Erik Santoso selaku suami saya yang turut serta memberikan dukungan serta calon anak saya yang berada dalam kandungan saya sebagai penyemangat saya dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. Muhammad Fahri Habibillah dan Fauziana Habibillah selaku adik saya yang turut serta memberikan dukungan;
9. Bapak Sanim dan Ibu Enih selaku mertua saya yang senantiasa menyertai dukungan dan doanya sehingga saya memiliki semangat dalam menyelesaikan skripsi ini;

10. Teman-teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu di sini.

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

Jakarta, 23 Maret 2024

Esa Fajrah Habibillah



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Esa Fajrah Habibillah
NIM : 41119310093
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Eksperimental Pemanfaatan Limbah Granit sebagai Substitusi Agregat Kasar dan Abu Sekam Padi sebagai Substitusi Agregat Halus terhadap 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 diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSIT
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Mei 2024



Esa Fairah Habibillah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	II-1
2.1 Tinjauan Umum.....	II-1
2.2 Material Penyusun Beton	II-2

2.2.1	Semen Portland (PC).....	II-2
2.2.2	Agregat.....	II-2
2.2.3	Agregat Halus.....	II-2
2.2.4	Agregat Kasar	II-3
2.2.5	Air	II-7
2.3	Bahan Tambahan Beton	II-7
2.3.1	Limbah Granit	II-7
2.3.2	Abu Sekam Padi	II-8
2.4	Kuat Tekan Beton	II-9
2.5	Penelitian Terdahulu	II-11
2.6	eseacrch Gap.....	II-16
2.7	Kerangka Berpikir.....	II-22
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Bagan Alir.....	III-2
3.3	Variabel Penelitian.....	III-3
3.4	Persentase Penelitian.....	III-3
3.5	Popoulasi dan Instrumen Penelitian	III-4
3.5.1.	Instrumen Penelitian	III-4
3.5.2.	Bahan Penelitian.....	III-4
3.5.3.	Metode Pengujian Agregat Halus	III-5
3.5.4.	Metode Pengujian Agregat Kasar	III-7
3.5.5.	Metode Pengujian <i>Slump</i>	III-10
3.5.6.	Metode Pengujian Kuat Tekan.....	III-11
3.5.7.	Metode Pengujian Daya Serap Air Pada Beton.....	III-12
3.5.8.	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	III-12

3.6	Tempat dan Waktu Penelitian	III-27
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	IV-1
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	IV-4
4.3	Perhitungan <i>Mix Design</i>	IV-8
4.4	Pelaksanaan <i>Trial Mix</i>	IV-16
4.5	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	IV-20
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	IV-22
4.6.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	IV-22
4.6.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari	IV-24
4.6.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari	IV-25
4.6.4	Hasil Penelitian Sebelumnya.....	IV-28
4.6.5	Hasil Standar Deviasi untuk Masing-Masing Kuat Tekan.....	IV-29
4.7	Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton.....	IV-30
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 Batas Gradasi Agregat Halus	II-3
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Agregat Kasar	II-6
Tabel 2. 3 Toleransi Waktu Pengujian Benda Uji	II-9
Tabel 2. 4 Perbandingan Kuat Tekan Beton pada Berbagai Umur	II-10
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu	II-12
Tabel 2. 6 Research Gap	II-17
Tabel 3. 1 Rencana Benda Uji	III-3
Tabel 3. 2 Faktor Pengali Untuk Deviasi Standar.....	III-13
Tabel 3. 3 Batas Gradasi Agregat Halus	III-14
Tabel 3. 4 Batas Gradasi Agregat Kasar	III-17
Tabel 3. 5 Batas Gradasi Agregat Gabungan.....	III-19
Tabel 3. 6 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus	III-21
Tabel 3. 7 Penetapan Nilai Slump.....	III-22
Tabel 3. 8 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m ³).....	III-22
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Gradasi pada Bats Gradasi	IV-2
Tabel 4. 3 Data Awala Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	IV-2
Tabel 4. 4 Data Awal Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	IV-4
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar	IV-5
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Gradasi Pada Batas Gradasi	IV-5
Tabel 4. 7 Data Awal Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	IV-6
Tabel 4. 8 data Awala Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	IV-7
Tabel 4. 9 Kadar Air Bebas.....	IV-9
Tabel 4. 10 Persentase Agregat Halus	IV-10
Tabel 4. 11 Berat Isi Beton	IV-11
Tabel 4. 12 Komposisi Beton Normal	IV-12
Tabel 4. 13 Komposisi Beton Normal Terkoreksi	IV-13
Tabel 4. 14 Komposisi Variasi Trial Mix Per-m ³	IV-15
Tabel 4. 15 Komposisi Variasi Trial Mix per-10 Sampel.....	IV-16
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Slump.....	IV-21
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan 7 Hari	IV-22
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan 14 Hari	IV-24
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan 28 Hari	IV-25
Tabel 4. 20 Hasil Deviasi Masing-masing Kuat Tekan	IV-29
Tabel 4. 21 Data Awal Berat Basah dan Berat Kering Sampel	IV-30
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton	IV-31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cetakan Silinder	II-10
Gambar 2. 2 Cetakan Benda Uji Kubus	II-10
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir	II-22
Gambar 3. 1 Diagram Alir	III-2
Gambar 3. 2 Grafik Batas Gradasi Pasir (Kasar) No. 1	III-15
Gambar 3. 3 Grafik Batas Gradasi Pasir (Sedang) No. 2	III-15
Gambar 3. 4 Grafik Batas Gradasi Pasir (Agak Halus) No.3	III-16
Gambar 3. 5 Grafik Batas Gradasi Pasir (Halus) No. 4	III-16
Gambar 3. 6 Grafik Batas Gradasi Split Uk. Maks. 10 mm	III-17
Gambar 3. 7 Grafik Batas Gradasi Split Uk. Maks. 20 mm	III-18
Gambar 3. 8 Batas Gradasi Split Uk. Maks. 40 mm.....	III-18
Gambar 3. 9 Grafik Batas Gradasi Gabungan Uk. Maks. 10 mm	III-19
Gambar 3. 10 Grafik Gradasi Gabungan Uk. Maks. 20mm	III-20
Gambar 3. 11 Grafik Batas Gradasi Gabungan Uk. Maks. 40mm	III-20
Gambar 3. 12 Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (Benda Uji Berbentuk Silinder Diameter 150mm, tinggi 300mm)	III-21
Gambar 3. 13 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Butir Maksimum 10mm.....	III-24
Gambar 3. 14 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Butir Maksimum 20mm.....	III-24
Gambar 3. 15 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 40mm	III-25
Gambar 3. 16 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang Telah Dipadatkan.....	III-26
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Gradasi Halus	IV-2
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar	IV-6
Gambar 4. 3 Grafik Nilai FAS	IV-9
Gambar 4. 4 Limbah Granit Dipecahkan	IV-17
Gambar 4. 5 Sekam Padi Dibakar	IV-17
Gambar 4. 6 Menimbang Material.....	IV-18
Gambar 4. 7 Pecampuran Bahan Material (Mixing).....	IV-18
Gambar 4. 8 Mengeluarkan Campuran Beton	IV-19
Gambar 4. 9 Pengujian Slump	IV-19
Gambar 4. 10 Meratakan Campuran Beton dengan Dirojok	IV-20
Gambar 4. 11 Penamaan Sampel Trial Mix.....	IV-20
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Slump.....	IV-21
Gambar 4. 13 Pengujian Benda Uji	IV-22
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari	IV-23
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari	IV-25
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 28 Hari.....	IV-26
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Gabungan.....	IV-27
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Kuat Tekan	IV-28
Gambar 4. 19 Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton.....	IV-32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penyiapan Material.....	LA-1
Lampiran 2. Penimbangan Material.....	LA-2
Lampiran 3. Trial Mix dan Pembuatan Benda Uji.....	LA-3
Lampiran 4. Pengujian Slump.....	LA-4
Lampiran 5. Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari.....	LA-5
Lampiran 6. Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari.....	LA-6
Lampiran 7. Pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari.....	LA-7
Lampiran 8. Pengujian Daya Serap Air pada Beton.....	LA-8



UNIVERSITAS
MERCU BUANA