



**PENGARUH *SUBSTITUSI* SEMEN DENGAN ABU
CANGKANG BEKICOT TERKALSINASI TERHADAP KUAT
TEKAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

RIKI HIDAYAT

41120110107

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



**PENGARUH *SUBSTITUSI* SEMEN DENGAN ABU
CANGKANG BEKICOT TERKALSINASI TERHADAP KUAT
TEKAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

RIKI HIDAYAT
41120110107
**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

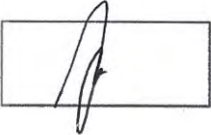
Nama : Riki Hidayat
NIM : 41120110107
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Substitusi* Semen Dengan Abu Cangkang Bekicot
Terkalsinasi Terhadap Kuat Tekan Beton.

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.

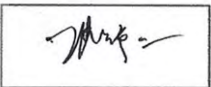
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

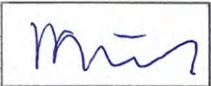
Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0321038105



Ketua Penguji : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0309095601



Anggota Penguji : Pariatmono, M.Sc., Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 199620243



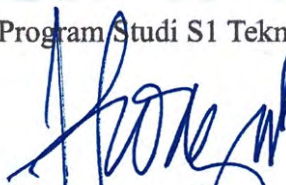
Jakarta, 30 Januari 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil


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


Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0325067505

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riki Hidayat
NIM : 41120110107
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Substitusi* Semen Dengan Abu Cangkang Bekicot
Terkalsinasi Terhadap 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, 30 Januari 2025



Riki Hidayat

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis penjabarkan kehadiran Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Substitusi Semen Dengan Abu Cangkang Bekicot Terkalsinasi Terhadap Kuat Tekan Beton”** sesuai waktu yang ditentukan.

Penyusunan tugas akhir ini bermaksud untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata I (S1) pada jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Pada Kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, bimbingan, pengetahuan selama pembuatan tugas akhir ini sampai selesai, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., selaku Ketua Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Bapak Pariatmono, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Bapak Ponimin, S.E., selaku Kepala Laboratorium Uji Bahan Universitas Mercu Buana.
8. Panutanku, Ayahanda Nanang Waskuri. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan namun beliau bekerja keras serta mendidik, memberi motivasi, memberikan dukungan sehingga saya mampu menyelesaikan studi sampai sarjana.
9. Pintu surgaku, Ibunda Latipah tercinta beliau sangat berperan penting dalam proses menyelesaikan program studi saya, beliau juga tidak sempat merasakan Pendidikan dibangku perkuliahan, namun beliau tidak henti

memberikan semangat, serta doa yang selalu mengiringi langkah saya sehingga saya bisa menyelesaikan program studi saya sampai selesai

10. Kakak tercinta Nurofik dan Wahyunatul Inayah. Terima kasih atas dukungan serta memberikan doa dan kasih sayang yang luar biasa.
11. Riki Hidayat (penulis). Terima kasih banyak sudah bertahan sampai detik ini, sudah berusaha menahan sabar, ego, tetap semangat dan tidak putus asa atas pencapaian dalam menyelesaikan Tugas Akhir meskipun banyak hal-hal yang membuat saya putus asa disaat proses menyelesaikan pencapaian ini.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Riki Hidayat
NIM : 41120110107
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Substitusi* Semen Dengan Abu Cangkang Bekicot Terkalsinasi 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 Toyalty-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, mengalih media/formatkan, 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 persayaratn ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 30 Januari 2025

Yang menyatakan,

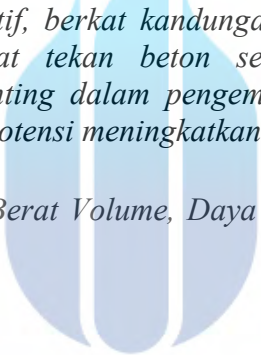

Riki Hidayat
41120110107

ABSTRAK

Judul: Pengaruh Substitusi Semen Dengan Abu Cangkang Bekicot Terkalsinasi Terhadap Kuat Tekan Beton. Nama: Riki Hidayat. NIM: 41120110107. Pembimbing: Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T., 2025.

Perkembangan teknologi dalam sektor konstruksi telah menghasilkan berbagai inovasi, salah satunya adalah pemanfaatan material alternatif seperti beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh penggunaan abu cangkang bekicot yang telah dikalsinasi sebagai substitusi semen terhadap parameter penting beton, yaitu berat volume, kuat tekan, dan daya serap air. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan membandingkan beton kontrol mutu K225 ($f_c' 18,68$ MPa) dengan beton yang diuji dengan variasi substitusi semen 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan maksimum diperoleh pada kadar substitusi 5% abu cangkang bekicot kalsinasi, dengan berat volume sebesar $2280,92 \text{ kg/m}^3$, kuat tekan sebesar $35,92 \text{ MPa}$, dan penyerapan air sebesar 2,73%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah abu cangkang bekicot yang dikalsinasi dapat berfungsi sebagai bahan substitusi semen yang efektif, berkat kandungan kalsium yang tinggi, sehingga mampu meningkatkan kuat tekan beton secara signifikan. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan material alternatif yang ramah lingkungan dan berpotensi meningkatkan kualitas beton dalam konstruksi.

Kata Kunci: Kuat Tekan, Berat Volume, Daya Serap, Kalsinasi, Abu Cangkang Bekicot, Beton.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Title: Effect of Cement Substitution with Calcined Snail Shell Ash on Concrete Compressive Strength. Name: Riki Hidayat. Student ID: 41120110107. Supervisor: Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T., 2025.

Technological developments in the construction sector have resulted in various innovations, one of which is the utilization of alternative materials such as concrete. This study aims to explore the effect of using calcined snail shell ash as a cement substitute on the important parameters of concrete, namely volume weight, compressive strength, and water absorption. This research used an experimental method by comparing K225 control concrete (f_c' 18.68 MPa) with concrete tested with 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% cement substitution variations. The test results showed that the maximum compressive strength was obtained at the 5% substitution level of calcined snail shell ash, with a volume weight of 2280.92 kg/m³, compressive strength of 35.92 MPa, and water absorption of 2.73%. The conclusion of this study is that calcined snail shell ash can serve as an effective cement substitution material, thanks to its high calcium content, which can significantly increase the compressive strength of concrete. This research makes an important contribution to the development of alternative materials that are environmentally friendly and have the potential to improve the quality of concrete in construction.

Keywords: *Compressive Strength, Volume Weight, Absorption Capacity, Calcination, Archatina Fulica, Concrete.*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
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 Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.2 Definisi Beton	II-1
2.3 Definisi Kalsinasi.....	II-3
2.4 Material Penyusun Beton.....	II-4
2.5 Perencanaan <i>Mix Desain</i>	II-13
2.6 Pengujian Beton.....	II-24
2.7 Penelitian Terdahulu	II-26
2.8 Research Gap	II-31
2.9 Kerangka Berfikir	II-39
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Persentase Penelitian	III-2

3.3	Notasi dan Jumlah Sampel	III-3
3.4	Diagram Alir.....	III-4
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	III-5
3.6	Instrumen Penelitian	III-5
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Umum.....	IV-1
4.2	Uji Agregat Halus.....	IV-1
4.3	Uji Agregat Kasar.....	IV-6
4.4	Uji Semen <i>Portland</i>	IV-11
4.5	Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Desain</i>)	IV-14
4.6	Uji <i>Slump</i> Beton	IV-20
4.7	Uji Kuat Tekan Beton.....	IV-22
4.8	Uji Berat Jenis Beton.....	IV-29
4.9	Uji Penyerapan Air Beton	IV-31
4.10	Hasil Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	IV-32
4.11	Analisis Perbandingan Biaya Beton Normal dengan <i>Substitusi</i> Abu Cangkang Bekicot Kalsinasi	IV-34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka-1
LAMPIRAN		Lampiran-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Beton Menurut Kelas dan Mutu	II-2
Tabel 2. 2 Syarat Kimia Utama Semen Portland	II-5
Tabel 2. 3 Gradasi Saringan Agregat Halus.....	II-6
Tabel 2. 4 Syarat Gradasi Agregat Kasar.....	II-9
Tabel 2. 5 Komposisi Abu Cangkang Bekicot Kalsinasi.....	II-10
Tabel 2. 6 Perbandingan Komposisi Komia antara Semen Portland dan Abu Cangkang Bekicot Kalsinasi	II-11
Tabel 2. 7 Faktor Pengali Deviasi Standar.....	II-13
Tabel 2. 8 Kuat Tekan Rata-Rata Perlu Jika Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Deviasi Standar	II-14
Tabel 2. 9 Perkiraan Air Bebas (kg/m ³) Yang Dibutuhkan Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton	II-15
Tabel 2. 10 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Terbagi Macam Pembetonan Dalam Lingkungan	II-17
Tabel 2. 11 Menentukan Nilai Slump	II-18
Tabel 2. 12 Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m ³)	II-18
Tabel 2. 13 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai Benda Uji ..	II-24
Tabel 2. 14 Penelitian Terdahulu	II-26
Tabel 2. 15 Research Gap	II-31
Tabel 3. 1 Kebutuhan Pembuatan Benda Uji	III-2
Tabel 3. 2 Komponen Substitusi	III-3
Tabel 4. 1 Hasil uji kadar air agregat halus.....	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil uji kadar lumpur agregat halus	IV-2
Tabel 4. 3 Hasil uji berat jenis dan penyerapan agregat halus	IV-2
Tabel 4. 4 Hasil uji berat isi agregat halus	IV-3
Tabel 4. 5 Hasil uji analisa saringan agregat halus	IV-4
Tabel 4. 6 Rekapitulasi uji agregat halus	IV-5
Tabel 4. 7 Hasil uji kadar air agregat kasar.....	IV-6
Tabel 4. 8 Hasil uji kadar lumpur agregat kasar	IV-7
Tabel 4. 9 Hasil uji berat jenis dan penyerapan agregat kasar	IV-7
Tabel 4. 10 Hasil uji berat isi agregat kasar	IV-8

Tabel 4. 11 Hasil pengujian keausan agregat kasar	IV-9
Tabel 4. 12 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar.....	IV-9
Tabel 4. 13 Rekapitulasi pengujian agregat kasar.....	IV-11
Tabel 4. 14 Hasil pengujian konsistensi semen dan abu cangkang bekicot kalsinasi	IV-11
Tabel 4. 15 Hasil pengujian waktu ikat semen dan abu cangkang bekicot kalsinasi	IV-13
Tabel 4. 16 Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus dan agregat kasar	IV-14
Tabel 4. 17 Deviasi standar sebagai ukuran mutu pelaksanaan	IV-15
Tabel 4. 18 Persyaratan jumlah semen minimum dan FAS maksimum	IV-16
Tabel 4. 19 Perkiraan kadar air bebas	IV-16
Tabel 4. 20 Perancangan mix desain 1 m ³	IV-19
Tabel 4. 21 Proporsi campuran beton 1 silinder benda uji beton normal	IV-20
Tabel 4. 22 Proporsi campuran beton per 9 silinder dan per 3 kubus	IV-20
Tabel 4. 23 Nilai slump beton.....	IV-21
Tabel 4. 24 Hasil uji kuat tekan beton 7 hari	IV-23
Tabel 4. 25 Hasil uji kuat tekan beton 14 hari	IV-24
Tabel 4. 26 Hasil uji kuat tekan beton 28 hari	IV-26
Tabel 4. 27 Standar Deviasi kuat tekan beton umur 28 hari	IV-29
Tabel 4. 28 Hasil uji berat jenis beton.....	IV-30
Tabel 4. 29 Hasil uji daya serap air beton umur 28 hari	IV-31
Tabel 4. 30 Biaya produktivitas perbandingan antara beton normal dengan substitusi abu cangkang bekicot kalsinasi.....	IV-35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Ayakan Agregat Halus Gradasi I	II-7
Gambar 2. 2 Grafik ayakan Agregat Halus Gradasi II.....	II-7
Gambar 2. 3 Grafik Ayakan Agregat Halus Gradasi III	II-7
Gambar 2. 4 Grafik Ayakan Agregat Halus Gradasi IV	II-8
Gambar 2. 5 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (Silinder 15 x 30 cm)	II-16
Gambar 2. 6 Grafik Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Kasar Keseluruhan Untuk Ukuran Butiran Maksimal 10 mm	II-20
Gambar 2. 7 Grafik PSersentase Agregat Halus Terhadap Agregat Kasar Keseluruhan Untuk Ukuran Butiran Maksimal 20 mm	II-20
Gambar 2. 8 Grafik Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Kasar Keseluruhan Untuk Ukuran Butiran Maksimal 40 mm	II-21
Gambar 2. 9 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Yang Telah Dipadatkan.....	II-22
Gambar 2. 10 Kerangka Berfikir.....	II-39
Gambar 3. 1 Variabel Penelitian	III-1
Gambar 3. 2 Diagram Alir	III-5
Gambar 4. 1 Grafik uji analisa saringan agregat halus	IV-5
Gambar 4. 2 Grafik analisa saringan agregat kasar.....	IV-10
Gambar 4. 3 Uji Konsistensi semen dengan abu cangkang bekicot kalsinasi .	IV-12
Gambar 4. 4 Uji waktu ikat semen dengan abu cangkang bekicot kalsinasi ...	IV-13
Gambar 4. 5 Grafik hubungan antara kuat tekan dan FAS	IV-15
Gambar 4. 6 Grafik persentase agregat halus terhadap agregat kasar butiran maksimal 40 mm	IV-17
Gambar 4. 7 Grafik perkiraan berat isi beton yang telah dipadatkan.....	IV-18
Gambar 4. 8 Grafik uji slump beton.....	IV-22
Gambar 4. 9 Grafik uji kuat tekan beton 7 hari.....	IV-24
Gambar 4. 10 Grafik uji kuat tekan beton 14 hari.....	IV-25
Gambar 4. 11 Grafik uji kuat tekan beton 28 hari.....	IV-27
Gambar 4. 12 Grafik uji kuat tekan beton.....	IV-28
Gambar 4. 13 Grafik uji daya serap air beton	IV-31
Gambar 4. 14 Grafik perbandingan uji slump dengan penelitian terdahulu ..	IV-32

Gambar 4. 15 Grafik perbandingan uji kuat tekan umur 28 hari dengan penelitian terdahulu.....	IV-33
Gambar 4. 16 Grafik perbandingan uji penyerapan beton dengan penelitian terdahulu.....	IV-34

