

TUGAS AKHIR

**PENGARUH KUAT TEKAN BETON NORMAL TERHADAP PENGGUNAAN
CANGKANG KERANG HIJAU SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN
AGREGAT HALUS**

Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Dosen Pembimbing :



Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PENGARUH KUAT TEKAN BETON NORMAL TERHADAP PENGGUNAAN CANGKANG KERANG HIJAU SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS

Disusun oleh :

Nama : Diah Ayu Lestari
NIM : 41117010032
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

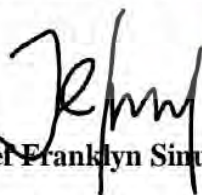
Tanggal : 21 Agustus 2021



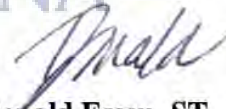
Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Jef Franklyn Simulingga, ST., MT.



Donald Essen, ST., MT.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diah Ayu Lestari
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010032
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 30 Juli 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Diah Ayu Lestari

ABSTRAK

Judul : Pengaruh Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Penggunaan Cangkang Kerang Hijau Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus, Nama : Diah Ayu Lestari, NIM : 41117010032, Dosen Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T., 2021.

Seiring dengan bertambah pembangunan konstruksi sehingga meningkatnya kebutuhan bahan-bahan material terutama pada bahan material beton, oleh karena itu dibutuhkan alternatif penggunaan tambahan material pada beton untuk memperoleh mutu beton yang direncanakan. Selama ini masyarakat hanya memanfaatkan daging kerang hijau saja akan tetapi cangkang kerang belum dimanfaatkan secara optimal, hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan seperti menumpuknya cangkang kerang hijau yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Dalam mengurangi pencemaran lingkungan, cangkang kerang hijau dapat digunakan sebagai penggunaan agregat halus (pasir). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan limbah cangkang kerang hijau sebagai bahan pengganti sebagian agregat halus ditinjau dari kuat tekan beton. Perancangan campuran beton menggunakan metode SNI 2656-2012 dengan jumlah benda uji 72 sampel berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm menggunakan variasi substitusi cangkang kerang hijau 0%, 5%, 10%, 15%, 25%, 50%, 75%, dan 100% dari jumlah berat pasir. Hasil kuat tekan beton tertinggi pada umur 28 hari dicapai pada variasi 25% dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 22,59 MPa, kemudian mengalami penurunan pada variasi 50% dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 21,44 MPa, dan kuat tekan beton terendah pada variasi 100% dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 19,80 MPa.

Kata Kunci : Beton, Kuat Tekan, Limbah Cangkang Kerang Hijau

ABSTRACT

Title: The Effect of Normal Concrete Compressive Strength on the Use of Green Shells as a Partial Substitute for Fine Aggregate, Name: Diah Ayu Lestari, Student ID Number: 41117010032, Supervisor: Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T., 2021.

Along with the increase in development, especially the need for materials in concrete materials, therefore an alternative use of materials in concrete is needed to obtain concrete quality that reaches the standard. So far, people only use green mussel meat, but mussel shells have not been used optimally, this can cause problems such as the accumulation of green mussel shells which causes environmental pollution. In reducing the environment, green mussel shells can be used as the use of fine aggregate (sand). This study aims to determine the effect of using liquid waste as a good substitute if you know the compressive strength of concrete. The design of the concrete mixture using the SNI 2656-2012 method with 72 samples of cylindrical samples with a size of 15 x 30 cm using variations of green mussel shell substitution 0%, 5%, 10%, 15%, 25%, 50%, 75%, and 100% of the total weight of sand. Result in the highest compressive strength of concrete at 28 days was achieved at 25% variation with an average compressive strength value of 22.59 MPa, then decreased at 50% variation with an average compressive strength value of 21.44 MPa, and concrete compressive strength the lowest at 100% variation with an average compressive strength value of 19.80 MPa.

Keywords : *Concrete, compressive strength, Green Shells Waste,*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Penggunaan Cangkang Kerang Hijau Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus” dengan baik dan tepat waktu sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini terdapat hambatan dan tidak dapat terselesaikan Tugas Akhir ini tanpa adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini terutama kepada :

1. Seluruh keluarga terutama Bapak dan Ibu saya yang telah memberikan curahan kasih sayang, dorongan doa, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahnya selama proses penyusunan hingga Laporan Tugas Akhir ini selesai.
4. PT. Adhimix Precast Indonesia – Plant Kebon Jeruk yang telah memberikan agregat untuk penelitian tugas akhir ini.

5. Rifaldi, Nisa, Arum, Danang, Rezy, Shafy, teman-teman pengujian lab, dan teman-teman mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2017 Universitas Mercu Buana yang telah memberi tenaga, semangat, dukungan, serta doa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu selama masa Tugas Akhir maupun dalam proses penulisan laporan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan, kekurangan, dan keterbatasan kemampuan penulis. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar kesempurnaan penulisan Tugas Akhir di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semuanya.

Jakarta, 30 Juli 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN ii

LEMBAR PERNYATAAN iii

ABSTRAKiv

ABSTRACTv

KATA PENGANTARvi

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR TABEL..... xiii

DAFTAR GAMBARxv

DAFTAR LAMPIRAN.....xvii

BAB I PENDAHULUAN I-1

1.1 Latar Belakang Masalah I-1

1.2 Identifikasi Masalah I-2

1.3 Perumusan Masalah..... I-2

1.4 Maksud dan Tujuan Masalah..... I-3

1.5 Manfaat Penelitian I-3

1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Penelitian I-4

1.7 Sistematika Penulisan..... I-5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... II-1

2.1 Definisi Beton II-1

2.2	Sifat-Sifat Beton.....	II-3
2.3	Keleccakan (Kekentalan)	II-4
2.3.1	Faktor Keleccakan Beton	II-4
2.3.2	Alat Ukur Keleccakan Beton Segar	II-5
2.3.3	Macam-Macam <i>Slump</i>	II-6
2.4	Pemisah Agregat Kasar dari Campuran (<i>Segregation</i>)	II-8
2.5	Pemisah Air (<i>Bleeding</i>)	II-8
2.6	Kekuatan Beton.....	II-9
2.6.1	Umur Beton.....	II-10
2.6.2	Faktor Air Semen.....	II-10
2.6.3	Kepadatan.....	II-11
2.6.4	Jumlah Pasta Semen	II-11
2.6.5	Jenis Semen.....	II-12
2.7	Agregat	II-12
2.7.1	Agregat Kasar	II-12
2.7.2	Agregat Halus	II-13
2.7.3	Modulus Halus Butir	II-16
2.8	Kerang	II-20
2.8.1	Cangkang Kerang.....	II-21
2.8.2	Cangkang Kerang Hijau	II-22
2.9	Semen	II-23

2.9.1	Sifat-Sifat Semen <i>Portland</i>	II-24
2.9.2	Jenis Semen	II-27
2.10	Air	II-30
2.11	Perancangan Campuran Beton	II-32
2.11.1	Kriteria Perencanaan	II-32
2.11.2	Keamanan dan Umur Rencana	II-32
2.11.3	Perancangan Campuran.....	II-33
2.12	Perawatan Beton.....	II-33
2.13	Kuat Tekan Beton.....	II-33
2.14	Kerangka Berpikir	II-36
2.15	Penelitian Terdahulu.....	II-37
2.16	<i>Research Gap</i>	II-47
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Variabel Penelitian	III-1
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	III-2
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	III-3
3.5	Pengumpulan Data Penelitian.....	III-4
3.5.1	Studi Literatur	III-4
3.5.2	Persiapan Bahan.....	III-5
3.6	Sampel dan Instrumen Penelitian.....	III-5

3.7	Prosedur Penelitian.....	III-10
3.7.1	Pengujian kadar air agregat	III-10
3.7.2	Pengujian berat isi agregat.....	III-10
3.7.3	Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar.....	III-11
3.7.4	Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus.....	III-11
3.7.5	Pengujian analisa saringan agregat	III-12
3.7.6	Pengujian analisa saringan agregat	III-13
3.7.7	Pengujian berat jenis semen <i>portland</i>	III-13
3.7.8	Pengujian konsistensi normal semen <i>portland</i>	III-13
3.7.9	Pengujian <i>slump</i> beton.....	III-14
3.7.10	Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	III-16
3.7.11	Tahap Perawatan (<i>Curing</i>).....	III-16
3.7.12	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	III-16
3.8	Jadwal Penelitian.....	III-18
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Pengujian Material Penyusun Beton	IV-1
4.2	Hasil dan Analisis Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	IV-2
4.2.1	Proporsi Campuran Beton/m ³	IV-2
4.2.2	Koreksi Proporsi Campuran Beton/m ³	IV-2
4.3	<i>Slump</i> Pada Campuran Beton	IV-4
4.4	Hasil dan Analisis Kuat Tekan Beton	IV-5

4.4	Grafik Kuat Tekan Beton Setiap Variasi Cangkang Kerang Hijau	IV-14
4.4.1	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 0%.....	IV-14
4.4.2	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 5%.....	IV-14
4.4.3	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 10%.....	IV-15
4.4.4	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 15%.....	IV-15
4.4.5	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 25%.....	IV-16
4.4.6	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 50%.....	IV-16
4.4.7	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 75%.....	IV-17
4.4.8	Grafik Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 100%.....	IV-17
4.5	Hasil Rata-Rata Kuat Tekan Beton.....	IV-18
4.6	Histogram Kuat Tekan Gabungan Setiap Umur Pengujian.....	IV-18
4.6.1	Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari.....	IV-18
4.6.2	Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari.....	IV-19
4.6.3	Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari.....	IV-21
4.7	Histogram Hasil Gabungan Kuat Tekan Beton	IV-22
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		Pustaka-1
LAMPIRAN		Lampiran-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya	II-9
Tabel 2.2 Rasio Kuat Tekan Beton pada Berbagai Umur.....	II-10
Tabel 2.3 Persyaratan Batas-Batas Sususnan Besar Butir Agregat Kasar	II-13
Tabel 2.4 Persyaratan Batas-Batas Sususnan Besar Butir Agregat Halus	II-15
Tabel 2.5 Komposisi Serbuk Cangkang Kerang Hijau.....	II-22
Tabel 2.6 Komposisi Serbuk Cangkang Kerang Hijau.....	II-24
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu	II-37
Tabel 2.8 Research Gap	II-47
Tabel 3.1 Sampel benda uji.....	III-6
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	III-18
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat.....	IV-1
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Semen	IV-2
Tabel 4.3 Perbandingan Kebutuhan Cangkang Kerang Hijau dan Pasir	IV-3
Tabel 4.4 Kebutuhan Bahan Berbagai Variasi Campuran.....	IV-3
Tabel 4.5 Hasil <i>Slump</i> Pada Campuran Beton	IV-4
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 0% Cangkang Kerang Hijau	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 5% Cangkang Kerang Hijau	IV-7
Tabel 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 10% Cangkang Kerang Hijau	IV-8
Tabel 4.9 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 15% Cangkang Kerang Hijau	IV-9
Tabel 4.10 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 25% Cangkang Kerang Hijau	IV-10
Tabel 4.11 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 50% Cangkang Kerang Hijau	IV-11
Tabel 4.12 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 75% Cangkang Kerang Hijau	IV-12
Tabel 4.13 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 100% Cangkang Kerang Hijau	IV-13
Tabel 4.14 Nilai Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari.....	IV-18

Tabel 4.15 Nilai Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari.....	IV-19
Tabel 4.16 Nilai Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari.....	IV-21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Unsur-Unsur Beton.....	II-1
Gambar 2.2 Cetakan Uji <i>Slump</i> (Kerucut Abrams)	II-6
Gambar 2.3 Tipe <i>Slump</i> Sebenarnya (<i>True Slump</i>)	II-6
Gambar 2.4 Tipe <i>Slump</i> Geser (<i>Shear Slump</i>)	II-7
Gambar 2.5 Tipe <i>Slump</i> Runtuh (<i>Collapse Slump</i>)	II-7
Gambar 2.6 Agregat Kasar.....	II-12
Gambar 2.7 Agregat Halus.....	II-14
Gambar 2.8 Kerang Hijau	II-20
Gambar 2.9 Semen Portland.....	II-23
Gambar 2.10 Air	II-31
Gambar 2.11 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	II-34
Gambar 2.12 Kerangka Berpikir	II-36
Gambar 3.1 Ukuran Benda Uji.....	III-1
Gambar 3.2 Variabel Penelitian	III-2
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 4.1 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 0%.....	IV-14
Gambar 4.2 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang hijau 5%	IV-14
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 10%.....	IV-15
Gambar 4.4 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 15%.....	IV-15
Gambar 4.5 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 25%.....	IV-16
Gambar 4.6 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 50%.....	IV-16
Gambar 4.7 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 75%.....	IV-17
Gambar 4.8 Kuat Tekan Variasi Cangkang Kerang Hijau 100%	IV-17
Gambar 4.9 Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari.....	IV-19

Gambar 4.10 Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari.....	IV-20
Gambar 4.11 Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari.....	IV-21
Gambar 4.12 Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari.....	IV-22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Bahan Penyusun Beton	Lampiran-1
Lampiran 2. Dokumentasi Alternatif Bahan Penyusun Beton	Lampiran-2
Lampiran 3. Pengujian Bahan Penyusun Beton	Lampiran-3
Lampiran 4. Rancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	Lampiran-20
Lampiran 5. Pelaksanaan Pembuatan Beton	Lampiran-29
Lampiran 6. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	Lampiran-35

