



**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG
KERANG HIJAU (*PERNA VIRIDIS*) DAN ABU SEKAM PADI
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
DANURACHMAN WAFI
41122110076

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG
KERANG HIJAU (*PERNA VIRIDIS*) DAN ABU SEKAM PADI
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
DANURACHMAN WAFI
41122110076

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danurachman Wafi

NIM : 41122110076

Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KERANG HIJAU (*PERNA VIRIDIS*) DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP 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.

Jakarta, 08 Agustus 2026



Danurachman Wafi

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

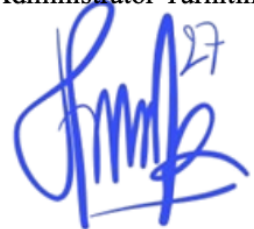
Nama : **Danurachman Wafi**
NIM : **41122110076**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KERANG HIJAU (PERNA VIRIDIS) DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 21 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **27 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

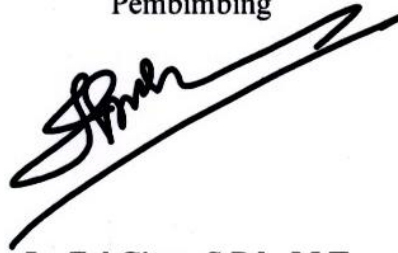
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Danurachman Wafi
NIM : 41122110076
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 08 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:
Pembimbing



Ir. Zel Citra, S.Pd., M.T.
NIDN: 8849311019

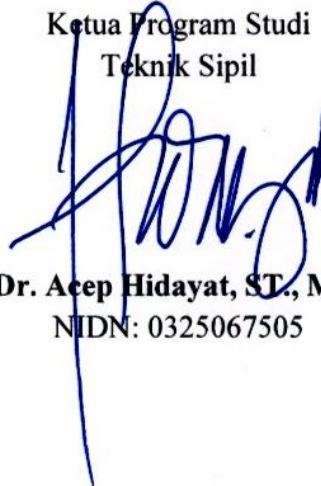
Jakarta, 14 Agustus 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, ST., MT.
NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KERANG HIJAU (*PERNA VIRIDIS*) DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN BETON”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan keterbatasan. Namun berkat bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak, laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Andriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
4. Bapak Ir. Zel Citra, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing, yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Wachidin dan Ibu Nurhasanah, saudara kandung tersayang, Dinnur Maladziah, S.E., dan Shufaira Nurandini, orang terkasih, Kayla Rifa Atala, S.I.Kom., serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil yang tiada hentinya.
6. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, wawasan, dan

pengalaman berharga selama masa perkuliahan yang menjadi dasar penting dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Sahabat dan rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Warung Buncit Angkatan 2022, terima kasih atas bantuan, kebersamaan, hiburan, serta semangat saling mendukung selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Struktur Bahan dan teknologi beton ramah lingkungan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai pemanfaatan limbah pesisir sebagai inovasi material konstruksi berkelanjutan.

Jakarta, 1 Agustus 2026



Danurachman Wafi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

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

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

Nama : Danurachman Wafi
NIM : 41122110076
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KERANG HIJAU (*PERNA VIRIDIS*) DAN ABU SEKAM PADI 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 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.

Jakarta, 08 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Danurachman Wafi

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG
KERANG HIJAU (*PERNA VIRIDIS*) DAN ABU SEKAM PADI
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

DANURACHMAN WAFI

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu material utama yang paling banyak digunakan dalam pembangunan karena memiliki kuat tekan yang tinggi. Namun, penggunaan beton dalam skala besar dapat menimbulkan permasalahan lingkungan, terutama akibat penggunaan semen *Portland* sebagai bahan pengikat utama. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengurangi penggunaan semen dengan mencari bahan alternatif atau bahan yang lebih ramah lingkungan tanpa mengurangi kualitas beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal menggunakan semen 100% dengan beton variasi yang menggunakan limbah Serbuk Cangkang Kerang Hijau (SCK) dan Abu Sekam Padi (ASP) sebagai bahan campuran semen, mengetahui batas optimum substitusi limbah, dan apakah campuran limbah tersebut memiliki pengaruh terhadap kuat tekan beton. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kuat tekan beton normal (BS 1) sebesar 21,09 MPa, dibandingkan dengan beton variasi BS 2 dengan substitusi limbah SCK sebesar 5% dan ASP sebesar 5% yaitu 21,16 MPa, namun pada benda uji beton variasi BS 3 – BS 5 dengan limbah SCK lebih dari 5% memiliki kuat tekan beton yang lebih rendah, secara berturut-turut yaitu 18,51 MPa, 16,51 MPa, dan 13,61 MPa. Dari hasil pengujian menunjukkan nilai kuat tekan beton paling optimum dihasilkan oleh beton variasi BS 2 dengan menggunakan substitusi limbah SCK sebesar 5% dan ASP sebesar 5%. Hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh pada penambahan limbah SCK dan ASP dengan bergantung pada proporsi substitusinya. Pada benda uji BS 2 menggunakan limbah SCK sebesar 5% dapat menjalankan fungsinya secara efektif untuk memadatkan pori beton, sementara limbah ASP sebesar 5% memiliki fungsi yang membentuk gel pengikat tambahan bersama sisa hidrasi semen. Namun, penambahan volume limbah SCK sebesar 10 % - 20% memberikan pengaruh yang menurunkan kuat tekan beton secara drastis.

Kata Kunci: Kuat Tekan Beton, Serbuk Cangkang Kerang Hijau, Abu Sekam Padi, Substitusi Semen

**EFFECT OF GREEN MUSSEL SHELL POWDER
(PERNA VIRIDIS) AND RICE HUSK ASH ADDITION
ON CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH**

DANURACHMAN WAFI

ABSTRACT

Concrete is one of the most widely used construction materials due to its high compressive strength and durability. However, the extensive use of concrete has raised environmental concerns, mainly due to production of Portland cement, which generates significant carbon dioxide emissions. Therefore, reducing cement consumption by utilizing environmentally friendly alternative materials or industrial and agricultural waste has become an important approach to achieving sustainable construction without compromising concrete quality. This study aimed to compare the compressive strength of conventional concrete containing 100% Portland cement with that of modified concrete incorporating Green Mussel Shell Powder (GMSP) and Rice Husk Ash (RHA) as partial cement replacement materials. It also sought to determine the optimum substitution level and evaluate the effect of these waste materials on the compressive strength of concrete. The results showed that the compressive strength of normal concrete (BS 1) was 21,09 MPa, while modified concrete BS 2 containing 5% GMSP and 5% RHA achieved a slightly higher compressive strength of 21,16 MPa. In contrast, the compressive strengths of BS 3, BS 4, and BS 5, containing more than 5% GMSP, decreased to 18,51 MPa, 16,51 MPa, and 13,61 MPa, respectively. These findings demonstrate that the optimum compressive strength was obtained in specimen BS 2 with a substitution of 5% GMSP and 5% RHA. The analysis further revealed that the effect of GMSP and RHA on concrete compressive strength depended on the substitution proportion. At the optimum level, 5% GMSP effectively filled the concrete pores, resulting in a denser microstructure, while 5% RHA contributed to the formation of additional calcium hydroxide produced during cement hydration. However, increasing the GMSP substitution level to 10% - 20% significantly reduced the compressive strength due to the excessive replacement of cement, which adversely affected the hydration process and the bonding quality within the concrete matrix.

Key Words: Concrete Compressive Strength, Green Mussel Shell Powder, Rice Husk Ash, Cement Substitution

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Beton	7
2.2 Semen Portland	10
2.3 Agregat	11
2.3.1 Agregat Halus.....	11
2.3.2 Agregat Kasar.....	12
2.4 Air.....	13
2.5 Cangkang Kerang Hijau	13
2.6 Abu Sekam Padi	14
2.7 Beton Dengan Bahan Tambah Cangkang Kerang Hijau.....	15
2.8 Beton Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi.....	16

2.9	Beton Dengan Bahan Tambah Cangkang Kerang Hijau dan Abu Sekam Padi	17
2.10	Kerangka Berpikir	19
2.11	Penelitian Terdahulu	20
2.12	Research Gap	29
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Metode Penelitian.....	37
3.2	Variabel Penelitian	38
3.3	Tahapan Penelitian	39
3.4	Diagram Alir Penelitian	46
3.5	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	48
3.6	Mix Design	48
3.7	Metode Analisis Data Statistik	49
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA		51
4.1	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	51
4.1.1	Parameter <i>Mix Design</i> Beton Rencana.....	51
4.1.2	Perhitungan Proporsi Campuran Beton per 1 m ³	52
4.1.3	Rekapitulasi Kebutuhan Material Benda Uji	54
4.2	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	55
4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	57
4.3.1	Beton Normal (BS 1).....	58
4.3.2	BS 2 (5% SCK + 5% ASP)	59
4.3.3	BS 3 (10% SCK + 5% ASP)	60
4.3.4	BS 4 (15% SCK + 5% ASP)	61
4.3.5	BS 5 (20% SCK + 5% ASP)	62
4.3.6	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	63
4.3.7	Analisis Statistik Keseragaman Benda Uji (Standar Deviasi dan <i>Coefficient of Variation</i>).....	65
4.4	Analisis Perbandingan Hasil Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton Menggunakan Campuran SCK dan ASP	67
4.5	Analisis Hasil Kuat Tekan Beton Paling Optimum dengan Variasi Campuran SCK dan ASP	70

4.6 Analisis Pengaruh SCK dan ASP terhadap Kuat Tekan Beton.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	19
Gambar 3. 1 Agregat Kasar Kerikil.....	39
Gambar 3. 2 Agregat Halus Pasir	39
Gambar 3. 3 Agregat Halus Semen	40
Gambar 3. 4 Agregat Halus Pasir	40
Gambar 3. 5 Agregat Halus Semen	40
Gambar 3. 6 Limbah SCK	41
Gambar 3. 7 Limbah ASP.....	41
Gambar 3. 8 Alat Uji Slump	41
Gambar 3. 9 Alat Bekisting atau Alat Pencetakan	41
Gambar 3. 10 Proses Mencampurkan Bahan.....	42
Gambar 3. 11 Proses Slump Test	42
Gambar 3. 12 Ilustrasi Dimensi Cetakan Silinder	42
Gambar 3. 13 Proses Pengolesan Dengan Oli	43
Gambar 3. 14 Proses Memasukan Adukan Kedalam Silinder.....	43
Gambar 3. 15 Memadatkan Adukan.....	43
Gambar 3. 16 Proses Mendiamkan Benda Uji 24 Jam	44
Gambar 3. 17 Proses Pelepasan Cetakan.....	44
Gambar 3. 18 Proses Perendaman Benda Uji.....	44
Gambar 3. 19 Belerang Sulfur Murni.....	45
Gambar 3. 20 Proses Capping Benda Uji.....	45
Gambar 3. 21 Diagram Alir.....	47
Gambar 4. 1 Hasil Nilai Slump	56
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Benda Uji BS 1.....	59
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Benda Uji BS 2.....	60
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Benda Uji BS 3.....	61
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Benda Uji BS 4.....	62
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Benda Uji BS 5.....	63
Gambar 4. 7 Rata-Rata Kuat Tekan Beton umur 14 dan 28 Hari.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Kadar Senyawa Penyusun Semen <i>Portland</i> & Cangkang Kerang Hijau	14
Tabel 2. 2 Kadar Senyawa Abu Sekam Padi	15
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 2. 4 Research Gap.....	30
Tabel 3. 1 Membuat 1 m ³ beton mutu $f'c = 21$ MPa (K 250).....	48
Tabel 3. 2 Batasan nilai $f'c$	49
Tabel 4. 1 Parameter Perencanaan Campuran Beton Rencana.....	52
Tabel 4. 2 Proporsi Kebutuhan Material Beton per 1 m ³	53
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Kebutuhan Material untuk 3 Sampel Benda Uji per Variasi	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Beton Segar (<i>Slump Test</i>).....	56
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal (BS 1)	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi BS 2.....	59
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi BS 3.....	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi BS 4.....	61
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi BS 5.....	62
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	63
Tabel 4. 11 Perbandingan dan Persentase Perubahan Kuat Tekan Beton	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian BS 1 Sampel 1	80
Lampiran 2 Hasil Pengujian BS 1 Sampel 2	80
Lampiran 3 Hasil Pengujian BS 1 Sampel 3	81
Lampiran 4 Hasil Pengujian BS 2 Sampel 1	81
Lampiran 5 Hasil Pengujian BS 2 Sampel 2	82
Lampiran 6 Hasil Pengujian BS 2 Sampel 3	82
Lampiran 7 Hasil Pengujian BS 3 Sampel 1	83
Lampiran 8 Hasil Pengujian BS 3 Sampel 2	83
Lampiran 9 Hasil Pengujian BS 3 Sampel 3	84
Lampiran 10 Hasil Pengujian BS 4 Sampel 1	84
Lampiran 11 Hasil Pengujian BS 4 Sampel 2	85
Lampiran 12 Hasil Pengujian BS 4 Sampel 3	85
Lampiran 13 Hasil Pengujian BS 5 Sampel 1	86
Lampiran 14 Hasil Pengujian BS 5 Sampel 2	86
Lampiran 15 Hasil Pengujian BS 5 Sampel 3	87
Lampiran 16 Dokumentasi Pengambilan Limbah.....	87
Lampiran 17 Dokumentasi Pengujian Benda Uji.....	88