

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU
SEBAGAI BAHAN SUBTITUSI AGREGAT HALUS DAN
LIMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN TAMBAH UNTUK
COATING DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK***



Bagus Setiawan

1503620082

**S1 PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau
Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus Dan
Limbah *Styrofoam* Sebagai Bahan Tambah Untuk
Coating Dalam Pembuatan *Paving Block*

Penyusun : Bagus Setiawan

NIM : 1503620082

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Anisah, M. T.

NIP. 197508212006042001

Pembimbing II,



Dr. Ririt Aprilin S. ST., M. Sc. Eng.

NIP. 198412072010122003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan



Anisah, M. T.

NIP. 197508212006042001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus Dan Limbah *Styrofoam* Sebagai Bahan Tambah Untuk *Coating* Dalam Pembuatan *Paving Block*
Penyusun : Bagus Setiawan
NIM : 1503620082
Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,



Anisah, M.T.

NIP. 197508212006042001

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ririt Aprilin S, ST., M. Sc. Eng.

NIP. 198412072010122003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,



s. Arris Maulana, ST., MT.

P. 196507111991021001

Anggota Penguji I,



Muh. Abdhy Gazali HS, M.T

NIP. 199507312024063001

Anggota Penguji II,



Dr. M. Agphir Ramadhan, M. Pd.

NIP. 199004162019031010

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan



Anisah, M.T.

NIP. 197508212006042001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya ataupun pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ke tidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Bagus Setiawan

1503620082

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan serta doa dalam menjalani dan menyelesaikan setiap kewajiban.

Terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bagus Setiawan
NIM : 1503620082
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : setiawannbaguss211@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

**“Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus
Dan Limbah Styrofoam Sebagai Bahan Tambah Untuk Coating Dalam Pembuatan
Paving Block”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,

Anisah, M.T.
NIP. 197508212006042001

Jakarta, 25 Januari 2026
Penulis,

Bagus Setiawan
No.Reg. 1503620082

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus Dan *Styrofoam* Sebagai Bahan Tambah Untuk *Coating* Dalam Pembuatan *Paving Block*”. Penulisan skripsi ini diselesaikan untuk tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan semangat, doa, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Anisah, MT., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, sekaligus selaku pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, nasehat, saran, serta memberikan waktu dan tenaganya kepada penulis.
2. Ibu Ririt Aprilin Sumarsono, ST., M.Sc.Eng., selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, nasehat, saran, serta memberikan waktu dan tenaganya kepada penulis.
3. Bapak Drs. Arris Maulana, ST., MT., Ibu Lenggogeni, MT., Bapak Muh. Abdhi Ghazali, ST., selaku penguji skripsi yang telah memberikan nasehat, saran, serta memberikan waktu dan tenaganya kepada penulis.
4. Laboran di laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil, Universitas Negeri Jakarta yang sudah membantu dalam penelitian ini.
5. Ayahanda Suwarno dan Ibunda Dwi Ningsih selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat, nasehat, serta kesabaran kepada penulis
6. Saudara Prasetyo Eko Prihanto dan Tegar Ramadhani selaku kakak penulis yang selalu memberikan doa, semangat, serta nasehat kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih telah memberikan dukungan selama ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis memohon maaf apabila pembaca menemukan kekurangan terhadap penulisan, segala kritik dan saran yang membangun akan diterima oleh penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu di masa mendatang serta bagi lingkungan masyarakat.

Jakarta, 25 Januari 2026



Bagus Setiawan

NIM. 1503620082



**Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau Sebagai Bahan Substitusi
Agregat Halus Dan Limbah *Styrofoam* Sebagai Bahan Tambah Untuk
Coating Dalam Pembuatan *Paving Block***

Bagus Setiawan

Dosen Pembimbing: Anisah, M.T.; Dr. Ririt Aprilin S, ST., M. Sc. Eng.

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang makin meningkat membuat kebutuhan infrastruktur makin meningkat juga. Disisi lain permasalahan limbah cangkang kerang hijau di Kelurahan Kalibaru, Cilincing makin memperhatikan dan meningkatnya pemakaian plastik berjenis *styrofoam* juga menimbulkan limbah umum yang sulit terurai. Alternatif daur ulang kedua limbah tersebut adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan pembuatan dalam bahan konstruksi bangunan yaitu *paving block*. *Paving Block* merupakan suatu bahan bangunan yang terbuat dari komposisi semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air, agregat halus yang digunakan sebagai perkerasan permukaan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis *paving block* dengan memanfaatkan limbah cangkang kerang hijau sebagai bahan substitusi agregat halus dan limbah *styrofoam* sebagai bahan tambah *coating* dalam pembuatan *paving block* sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap mutu syarat yang mengacu kepada SNI 03-0691-1996.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan benda uji *paving block* berukuran 20 cm × 10 cm × 6 cm. Pemanfaatan limbah cangkang kerang hijau sebagai substitusi agregat halus dengan variasi kontrol 0%, 5%, 10%, 15%, serta limbah *styrofoam* yang dilarutkan oleh *thinner* menggunakan perbandingan 1 (*styrofoam*) : 0,5 (*thinner*) yang dijadikan *coating* untuk permukaan atas *paving block*. Pengujian benda uji dilakukan pada umur 28 hari sesuai SNI 03-0691-1996 meliputi uji kuat tekan, uji ketahanan aus, uji daya resap air, dan kadar natrium sulfat

Hasil dari penelitian ini menunjukkan kuat tekan pada variasi kontrol 0% sebesar 29,46 MPa, lalu mengalami penurunan pada variasi 5% sebesar 25,03 MPa, namun kian meningkat pada variasi 10% dan 15% sebesar 28,78 MPa dan 29,74 MPa. Pada hasil ketahanan aus semua variasi benda uji mendapatkan hasil mutu A dengan tingkat keausan terkecil pada variasi 15% sebesar 0,0178 mm/menit. Hasil pengujian daya resap air semua benda uji mendapatkan hasil mutu A. Pada pengujian kadar natrium sulfat seluruh benda uji *paving block* dinyatakan memenuhi syarat lulus ketahanan pada natrium sulfat yang di mana tidak melebihi kehilangan berat sebesar 1% atau benda uji tidak mengalami kerusakan.

Kata kunci: Cangkang Kerang Hijau, *Styrofoam*, Agregat Halus, *Coating*, *Paving Block*.

Utilization of Green Mussel Shell Waste as a Fine Aggregate Substitute and Styrofoam Waste as a Coating Additive in the Production of Paving Block

Bagus Setiawan

Dosen Pembimbing: Anisah, M.T.; Dr. Ririt Aprilin S, ST., M. Sc. Eng.

ABSTRACT

Population growth has led to an increasing demand for infrastructure development. On the other hand, the accumulation of green mussel shell waste in Kalibaru Subdistrict, Cilincing, has become an increasingly serious environmental problem, along with the rising use of styrofoam plastic, which generates non-biodegradable waste. One alternative for managing these wastes is recycling them as materials for building construction, namely paving blocks. Paving blocks are construction materials composed of Portland cement or other hydraulic binders, water, and fine aggregates, which are used as surface pavement. This study aims to determine the physical and mechanical properties of paving blocks by utilizing green mussel shell waste as a partial substitution for fine aggregate and styrofoam waste as a coating additive in paving block production, in order to evaluate their effects on quality requirements based on SNI 03-0691-1996.

This research employed an experimental method using paving block specimens with dimensions of 20 cm × 10 cm × 6 cm. Green mussel shell waste was used as a fine aggregate substitution with variation levels of 0%, 5%, 10%, and 15%. Styrofoam waste dissolved in thinner at a ratio of 1 (styrofoam) : 0.5 (thinner) was applied as a coating on the top surface of the paving blocks. Specimen testing was conducted at the age of 28 days in accordance with SNI 03-0691-1996, including compressive strength, abrasion resistance, water absorption, and sodium sulfate resistance tests.

The results showed that the compressive strength of the control mixture (0%) was 29.46 MPa, which decreased at the 5% variation to 25.03 MPa, then increased at the 10% and 15% variations to 28.78 MPa and 29.74 MPa, respectively. All specimens achieved Quality Grade A in the abrasion resistance test, with the lowest abrasion rate obtained at the 15% variation of 0.0178 mm/min. The water absorption test results indicated that all specimens met Quality Grade A. In the sodium sulfate resistance test, all paving block specimens satisfied the durability requirements, with weight loss not exceeding 1% and no observable damage.

Keywords: Green Mussel Shell, Styrofoam, Fine Aggregate, Coating, Paving Block.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Pembatasan Masalah	8
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat Penelitian	9
BAB II	10
TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Kerangka Teori.....	10
2.1.1 Paving Block	10
2.1.2 Persyaratan Mutu Paving Block.....	11

2.1.3	Cara Pengujian <i>Paving Block</i>	13
2.1.3.1	Pengujian Kuat Tekan	13
2.1.3.2	Pengujian Kuat Aus.....	13
2.1.3.3	Pengujian Penyerapan Air.....	14
2.1.3.4	Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat	14
2.1.4	Material Penyusun <i>Paving Block</i> (Bata Beton).....	15
2.1.4.1	Semen Portland	15
2.1.4.2	Agregat Halus.....	15
2.1.4.3	Air	16
2.1.4.4	Kerang Hijau (<i>Perna Viridis</i>).....	17
2.1.4.5	<i>Styrofoam</i>	18
2.1.4.6	<i>Thinner</i>	19
2.1.5	<i>Coating</i>	20
2.2	Kerangka Berpikir.....	21
2.3	Penelitian Relevan.....	23
BAB III		33
METODE PENELITIAN		33
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.2.	Metode Penelitian.....	33
3.3.	Bahan dan Alat Penelitian	33
3.4.	Diagram Alir Penelitian.....	35
3.5.	Tahap Persiapan	36
3.5.1	Tahap Studi Literatur.....	36
3.5.2	Tahap Pengolahan Limbah	36
3.5.2.1	Limbah Cangkang Kerang Hijau	36
3.5.2.2	Limbah <i>Styrofoam</i>	37

3.5.3	Tahap Pemeriksaan Bahan	37
3.5.3.1	Agregat Halus (Pasir).....	38
3.5.3.2	Agregat Halus (Cangkang Kerang).....	44
3.5.3.3	Semen.....	51
3.5.4	Tahap Pelaksanaan	56
3.5.4.1	Perencanaan Proporsi <i>Mix Design</i>	56
3.5.4.2	Pembuatan Benda Uji <i>Paving Block</i>	63
3.5.4.3	Tahap <i>Coating</i>	64
3.5.4.4	Tahap Pelaksanaan Pengujian dan Pengumpulan Data	65
3.5.4.5	Tahap Analisis Data.....	65
BAB IV.....		66
HASIL DAN PEMBAHASAN		66
4.1	Uji Pendahuluan.....	66
4.1.1	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus.....	66
4.1.2	Hasil Uji Pendahuluan Semen.....	66
4.2	Hasil Penelitian	67
4.2.1	Hasil Uji Tampak	68
4.2.2	Hasil Uji Ukuran	68
4.2.3	Hasil Uji Kuat Tekan.....	69
4.2.4	Hasil Uji Ketahanan Aus.....	71
4.2.5	Hasil Penyerapan Air.....	73
4.2.6	Hasil Uji Kadar Natrium Sulfat.....	74
4.3	Hasil Pembahasan Penelitian	75
4.3.1	Pengujian Tampak.....	75
4.3.2	Pengujian Ukuran.....	76
4.3.3	Pengujian Kuat Tekan	78

4.3.4	Pengujian Ketahanan Aus	79
4.3.5	Pengujian Penyerapan Air	80
4.3.6	Pengujian Kadar Natrium Sulfat	81
4.4	Analisa Hubungan Pengujian Penelitian	83
4.5	Keterbatasan Penelitian	87
BAB V		88
KESIMPULAN DAN SARAN		88
5.1	Kesimpulan	88
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN LAMPIRAN		94
JOBSHEET		144
DAFTAR ISI		145
I.	KOMPETENSI DASAR	146
II.	PENDAHULUAN	146
III.	MATERI AJAR	147
IV.	PROSEDUR PELAKSANAAN	148
4.1	Pembuatan Bata Beton	148
4.2	Perawatan Bata Beton	150
4.3	Pengujian Tampak dan Ukuran	150
4.4	Pengujian Kuat Tekan	152
4.5	Pengujian Kuat Aus	154
4.6	Pengujian Daya Serap Air	157
4.7	Pengujian Ketahanan Natrium Sulfat	159

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-Sifat Mekanika Paving Block	12
Tabel 2. 2 Kandungan Senyawa Kimia Cangkang Kerang Hijau	18
Tabel 3. 1 Hasil Uji Sampel Mortar.....	56
Tabel 3. 2 Sampel Paving Block.....	60
Tabel 3. 3 Kebutuhan Komposisi Campuran Paving Block.....	62
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Pendahuluan Agregat.....	66
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Pendahuluan Semen.....	66
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Tampak (Coating)	68
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Ukuran (Coating).....	69
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan (Coating)	69
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Ketahanan Aus (Coating).....	71
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Ketahanan Aus (Non-Coating)	72
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air (Coating)	73
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Kadar Natrium Sulfat (Coating)	74
Tabel 4. 10 Hasil Pemeriksaan Pengujian Tampak (Coating)	75
Tabel 4. 11 Hasil Pemeriksaan Pengujian Ukuran (Coating)	77
Tabel 4. 12 Hubungan Berat Jenis, Kuat Tekan, Ketahanan Aus, Penyerapan Air, dan Kadar Natrium Sulfat.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam-Macam Bentuk Paving Block.....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3. 2 Pos Penggilingan	36
Gambar 3. 3 Kampung Kerang Hijau.....	36
Gambar 3. 4 Pengambilan Limbah Styrofoam	37
Gambar 3. 5 Larutan Styrofoam + Thinner	65
Gambar 3. 6 Pengolesan <i>Coating</i> Pada Benda Uji.....	65
Gambar 3. 7 Hasil Coating Pada Benda Uji Untuk Kuat Tekan dan Aus	65
Gambar 3. 8 Hasil Coating Pada Benda Uji Untuk Daya Resap Air dan Kadar Natrium Sulfat	65
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan (Coating)	78
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Ketahanan Aus.....	80
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air (Coating)	81
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Ketahanan Natrium Sulfat(Coating)	82
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan	84
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Berat Jenis dan Ketahanan Aus	84
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Berat Jenis dan Daya Serap Air	85
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Berat Jenis dan Kadar Natrium Sulfat	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir Cor)	95
Lampiran 2 Pengujian Kadar Zat Organik Agregat Halus (Pasir Cor).....	97
Lampiran 3 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus (Pasir Cor).....	98
Lampiran 4 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (Pasir Cor)	100
Lampiran 5 Pengujian Kadar Air Agregat Halus (Pasir Cor)	103
Lampiran 6 Pengujian Berat Jenis Semen.....	105
Lampiran 7 Pengujian Waktu Pengikatan Awal Semen	107
Lampiran 8 Pengujian Konsistensi Normal Semen.....	108
Lampiran 9 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Buatan	109
Lampiran 10 Pengujian Kadar Zat Organik Agregat Buatan	110
Lampiran 11 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus Buatan	111
Lampiran 12 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus Buatan	113
Lampiran 13 Pengujian Kadar Air Agregat Halus Buatan	115
Lampiran 14 Data Hasil Pengujian Tampak.....	117
Lampiran 15 Data Hasil Pengujian Ukuran	119
Lampiran 16 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan	121
Lampiran 17 Data Hasil Pengujian Ketahanan Aus (Coating).....	123
Lampiran 18 Data Hasil Pengujian Ketahanan Aus (Non-Coating).....	125
Lampiran 19 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air.....	127
Lampiran 20 Data Hasil Pengujian Kadar Natrium Sulfat.....	128
Lampiran 21 Dokumentasi Penelitian	129