

SKRIPSI SARJANA TERAPAN  
**PEMANFAATAN LIMBAH ABU TEMPURUNG KELAPA DENGAN  
PRESENTASE 0%, 9%, 10%, 11%, DAN 12%  
SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP BERAT SEMEN  
DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK***



*Intelligentia - Dignitas*

Oleh :

**Daffa Nabhan**

**1506520010**

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2025**

## LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemanfaatan Limbah Abu Tempurung Kelapa Dengan Presentase 0%, 9%, 10%, 11%, Dan 12% Sebagai Bahan Tambah Terhadap Berat Semen Dalam Pembuatan *Paving Block*

Penyusun : Daffa Nabhan

NIM : 1506520010

Tanggal Ujian : 3 Januari 2025

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Anisah, M.T.

NIP. 197508212006042001

Pembimbing II,



Lenggogeni, M.T.

NIP. 197304171999032001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.  
NIP. 197609082001121004

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : Pemanfaatan Limbah Abu Tempurung Kelapa Dengan Presentase 0%, 9%, 10%, 11%, Dan 12% Sebagai Bahan Tambah Terhadap Berat Semen Dalam Pembuatan *Paving Block*.

Penyusun : Daffa Nabhan

NIM : 1506520010

### Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Anisah, M.T.  
NIP. 197508212006042001

Pembimbing II,



Lenggogeni, M.T.  
NIP. 197304171999032001

### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan:

Ketua Penguji,



Dr. Arief Saefudin, M.Pd.  
NIP. 196101181988111001

Anggota Penguji I,



Ir. Erna Septiandini, M.T.  
NIP. 196309021993032001

Anggota Penguji II,



Dr. Ir. Irika Widiasanti, M.T.  
NIP. 1965053019910320001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung



Adhi Purnomo, M.T.  
NIP. 197609082001121004

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi Sarjana Terapan dengan judul “Pemanfaatan Limbah Abu Tempurung Kelapa dengan Presentase 0%, 9%, 10%, 11%, Dan 12% Sebagai Bahan Tambah Terhadap Berat Semen Dalam Pembuatan Paving Block” ini merupakan Karya Asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta. .

Jakarta, 26 Desember - 2024

A QR code is located to the right of the signature. The signature is written in black ink over a red horizontal line.

Daffa Nabhan

1506520010

*Intelligentia - Dignitas*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ PEMANFAATAN LIMBAH ABU TEMPURUNG KELAPA DENGAN PRESENTASE 0%, 9%, 10%, 11%, DAN 12% SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP BERAT SEMEN DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan sarjana terapan (STr) pada Jurusan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Adhi Purnomo, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Anisah M.T, selaku Dosen Pembimbing I skripsi
3. Ibu Lenggogeni, M.T, selaku Dosen Pembimbing II skripsi
4. Orang tua penulis, ibu Apiah, dan kakak Shafa Ulfia yang telah memberikan dorongan semangat serta kasih sayang dalam penulisan ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca.

Jakarta, 11 Februari 2024

Penulis,



Daffa Nabhan  
1506520010

*Intelligentia - Dignitas*

## ABSTRAK

Daffa Nabhan (2024) Pemanfaatan Limbah Abu Tempurung Kelapa Dengan Presentase 0%,9%,10%,11%, dan 12% Sebagai Bahan Tambah Terhadap Berat Semen Dalam Pembuatan Dalam *Paving Block*.

Banyaknya limbah abu tempurung kelapa yang terdapat di pasar kebayoran lama untuk itu bagaimanakah pemanfaatan limbah abu tempurung kelapa tersebut dalam pembuatan *paving block*, apakah sesuai dengan acuan SNI 03-0691-1996 yang digunakan. Abu tempurung kelapa hasil pembakaran suhu 400°. Pembuatan di Pabrik Maju Bersama Jl. Lurah Namat No.53, Jatirangga, Kec. Jatisampurna, Kota Bekasi, dimensi 21cm x 10,5cm x 8 cm, perbandingan semen dan pasir 1 : 4 : 0,3 FAS dan jumlah sampel 20 buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan bahan tambah abu tempurung kelapa dengan presentase 0%,9%,10%,11%,dan 12% pada paving block dalam SNI 03-0691-1996. Metodologi penelitian ini RnD model 4D (Define, Design, Development, and Dissemination). Hasil penyerapan air 0% (6,402%) mutu III, 9% (5,592%) ,10% (4,771%), dan 11%( 3,870%) mutu II, dan12%(2,672%) mutu I. Uji kuat tekan 0%(18,516 Mpa),9% (18,359 Mpa),(18,594 Mpa),11%(20,156 Mpa) dan 12%(21,172 Mpa) mutu II sebagai pelataran parkir, uji natrium sulfat 0% (0,335%), 9%(0,332%), 10%(0,563%), 11%(0,396%), dan 12% (0,508%) memenuhi SNI 03-0691-1996. Uji ketahanan aus 0% (0,0725%), 9% (0,0998%), 10% (0,0766%), 11% (0,0620%), dan 12% (0,0957%) mutu I dapat digunakan untuk jalan. Penelitian pemanfaatan limbah abu tempurung kelapa yang terdapat dari pasar Kebayoran Lama dapat digunakan pada penelitian ini, dengan presentase 0%, 9%, 10%, 11% dan 12% sebagai bahan tambah terhadap berat semen dalam pembuatan *paving block* memenuhi SNI 03-0691-1996.

Kata Kunci : Abu Tempurung Kelapa, Semen, *Paving Block*

## **ABSTRACT**

*Daffa Nabhan (2024) Utilization of Coconut Shell Ash Waste with a Percentage of 0%, 9%,10%,11%, and 12% as an Additive to the Weight of Cement in Making Paving Blocks.*

*There is a large amount of coconut shell ash waste found in the Kebayoran Lama market, so how is the use of coconut shell ash waste in making paving blocks, is it in accordance with the SNI 03-0691-1996 reference used. Coconut shell ash resulting from burning at 400°. Manufacturing at the Maju Bersama Factory Jl. Head of Namat Village No. 53, Jatirangga, Kec. Jatisampurna, Bekasi City, dimensions 21cm x 10.5cm x 8 cm, cement and sand ratio 1: 4 : 0.3 FAS and number of samples 20 pieces. This research aims to determine the use of coconut shell ash additives with percentages of 0%, 9%, 10%, 11%, and 12% in paving blocks in SNI 03-0691-1996. The research methodology is RnD 4D model (Define, Design, Development, and Dissemination). Water absorption results were 0% (6.402%) quality III, 9% (5.592%), 10% (4.771%), and 11% (3.870%) quality II, and 12% (2.672%) quality I. Compressive strength test 0% (18,516 Mpa),9% (18,359 Mpa),(18,594 Mpa),11%(20,156 Mpa) and 12% (21.172 Mpa) quality II for parking lots, sodium sulfate test 0% (0.335%), 9% (0.332%), 10% (0.563%), 11% (0.396%), and 12% ( 0.508%) meets SNI 03-0691-1996. Wear resistance test 0% (0.0725%), 9% (0.0998%), 10% (0.0766%), 11% (0.0620%), and 12% (0.0957%) of quality I can be used for roads. Research on the use of coconut shell ash waste from the Kebayoran Lama market can be used in this research, as an added material with a percentage of 0%, 9%, 10%, 11% and 12% of the weight of cement in making paving blocks that meet SNI 03-0691- 1996.*

*Keyword : Coconut, Shell, Ash, Cement, Paving Blocks*

*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Fokus Penelitian .....	6
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Kerangka Teoritik .....	8
2.1.1 Pengertian <i>Paving Block</i> .....	8
2.1.2 Bahan Pembuat <i>Paving Block</i> .....	11
2.1.3 Pengujian Material Agregat Halus (Pasir) .....	20
2.1.4 Metode Pembuatan <i>Paving Block</i> .....	22
2.1.5 Pengujian Benda Uji <i>Paving Block</i> .....	24
2.1.6 Kelebihan dan Kelemahan <i>Paving Block</i> .....	27
2.1.7 <i>Research and Development (R&amp;D)</i> .....	27
2.1.8 Instrumen Penelitian .....	29
2.2 Produk Yang Dikembangkan .....	29
2.2.1 Penelitian Yang Relevan .....	29
2.2.2 Pengembangan Produk .....	35
BAB III METODELOGI PENELITIAN .....	37
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	37
3.2. Metode Pengembangan Produk .....	37
3.3. Bahan Dan Peralatan Penelitian .....	39



3.3.1. Bahan .....	39
3.3.2. Alat.....	43
3.4 Rancangan Pengembangan.....	48
3.4.1. Analisis Kebutuhan.....	51
3.4.2. Sasaran Produk .....	53
3.4.3. Rancangan Produk .....	53
3.5. Instrumen.....	77
3.5.1. Kisi-kisi Instrumen .....	77
3.5.2. Validasi Instrumen.....	80
3.6. Teknik Pengumpulan Data .....	81
3.7. Teknik Analisis Data .....	82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	83
4.1 Hasil Pengembangan Produk .....	83
4.1.1 Uji Pendahuluan.....	83
4.1.2 Hasil Penelitian .....	88
4.2 Kelayakan Produk .....	103
4.2.1. Kriteria Ahli .....	103
4.2.2. Hasil Kelayakan Ahli .....	105
4.3 Pembahasan Penelitian.....	108
4.3.1. Pengujian Sifat Tampak Paving Block .....	108
4.3.2. Pengujian Ukuran Paving Block .....	108
4.3.3. Pengujian Penyerapan Air Paving Block.....	109
4.3.4. Pengujian Kuat Tekan Paving Block .....	111
4.3.5. Pengujian Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat Paving Block...	113
4.3.6. Pengujian Ketahanan Aus Paving Block.....	114
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	116
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	118
5.1. Kesimpulan.....	118
5.2 Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA .....	120
LAMPIRAN.....	123
Lampiran 1 : Instrumen Penelitian .....	123
Lampiran II : Prosedur Pelaksanaan Dan Pengujian Paving Block .....	132
Lampiran III : Buku Penggunaan .....	193

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2. 1	Sifat - Sifat Fisika Paving Block SNI 03-0691-1996	10
2. 2	Komposisi Senyawa Semen	12
2. 3	Syarat Mutu Agregat Halus Menurut SNI 03-2874-2002	14
2. 4	Komposisi Senyawa Kimia Abu Tempurung kelapa	19
2. 5	Penelitian Relevan Sebelumnya	29
3. 1	Perbandingan Campuran Paving Block	51
3. 2	Jumlah Sampel Paving Block	52
3. 3	Kebutuhan Material <i>Paving Block</i>	53
3. 4	Jumlah Sampel Paving Block	67
4. 1	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus	84
4. 2	Analisis Gradasi Saringan Agregat Halus	84
4. 3	Uji Pendahuluan Abu tempurung Kelapa	86
4. 4	Hasil Uji Pendahuluan Mortar	88
4. 5	Pengujian Sifat Tampak Permukaan Paving Block	89
4. 6	Hasil Pengujian Sudut Rusuk Paving block	90
4. 7	Hasil Pengujian Ukuran Paving Block	91
4. 8	Hasil Pengujian Penyerapan Air Paving Block	94
4. 9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block	96
4. 10	Hasil Pengujian Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat Paving Block	99
4. 11	Hasil Pengujian Ketahanan Aus <i>Paving Block</i>	102
4. 12	Klasifikasi Mutu Paving Block SNI 03-0691-1996	108
4. 13	Hasil Rata-Rata Pengujian Ukuran Paving Block	109
4. 14	Penyimpangan Ukuran Rata-rata Dan Toleransi Paving Block	109
4. 15	Hasil Rata-Rata Pengujian Penyerapan Air Paving Block	110
4. 16	Hasil Rata-Rata Pengujian Kuat Tekan Paving Block	112
4. 17	Hasil Rata-Rata Pengujian Ketahanan Natrium Sulfat Paving Block	114
4. 18	Hasil Rata-Rata Pengujian Ketahanan Aus Paving Block	115

*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2. 1	Bentuk Dan Ukuran Paving Block	8
2. 2	Tempurung Kelapa	17
2. 3	Limbah Abu Tempurung Kelapa Di Pasar Kebayooran Lama	18
2. 4	Prinsip Kerja Metode Konvensional	23
2. 5	Prinsip Kerja Metode Mekanis	23
2. 6	Mesin Cetak Hidrolik Paving Block	24
2. 7	Tahapan Pengembangan 4D	28
3. 1	Diagram Alur 4D	38
3. 2	Semen Portland	39
3. 3	Pasir Abu Batu	40
3. 4	Limbah Tempurung Kelapa Dari Pasar Kebayoran Lama	40
3. 5	Tempurung Kelapa Yang Sudah Dibersihkan	41
3. 6	Proses Pembakaran Tempurung Kelapa	41
3. 7	Suhu Pembakaran Tempurung Kelapa	42
3. 8	Abu Tempurung Kelapa Hasil Pembakaran	42
3. 9	Mengayak Abu Tempurung Kelapa no 200 (0,0075mm)	43
3. 10	Hasil Ayakan Abu Tempurung Kelapa	43
3. 11	Timbangan Digital	44
3. 12	Satu Perangkat Saringan Dan Sieve Shaker	44
3. 13	Mesin Oven	45
3. 14	Sendok Semen	45
3. 15	Gelas Ukur	46
3. 16	Picnometer	46
3. 17	Kerucut Kuningan	46
3. 18	Cetakan Mortar	47
3. 19	Mixer	47
3. 20	Mesin Cetak Hidrolik Paving Block	47
3. 21	Alat Compression Test	48
3. 22	Diagram Alur Rancangan Metode Penelitian 4D	49
3. 23	Rancangan Produk Pembuatan Paving Block	55
4. 1	Pasir Abu Batu (Tengah), Dan Abu Tempurung kelapa (Kanan)	83
4. 2	Gradasi Agregat Halus Sampel 1	85
4. 3	Gradasi Agregat Halus Sampel 2	86
4. 4	Dokumentasi Proses Pembuatan Dan Pengujian Mortar	88
4. 5	Pengujian Sifat Tampak Paving Block	89
4. 6	Pengujian Ukuran Paving Block	91
4. 7	Pengujian Penyerapan Air	93
4. 8	Pengujian Kuat Tekan Paving Block	96
4. 9	Pengujian Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat Paving Block	100
4. 10	Pengujian Ketahanan Aus Paving Block	101
4. 11	Identitas Peneliti Dan Ahli Materi	104
4. 12	Hasil Kelayakan Validasi Ahli Materi	107
4. 13	Penyerapan Rata-rata Maks Menurut SNI03-0691-1996 <i>Paving Block</i>	110
4. 14	Grafik Rata-Rata Pengujian Penyerapan Air Paving Block	111
4. 15	Uji Kuat Tekan SNI 03-0691-1996 Paving Block	112

4. 16	Grafik Pengujian Kuat Tekan Paving Block	113
4. 17	Grafik Rata-rata Pengujian Ketahanan Terhadap Natrium Sulfat Paving Block	114
4. 18	Uji Ketahanan Aus 03-0691-1996	115
4. 19	Hasil Rata-Rata Uji Ketahanan Aus Paving Block	116



*Intelligentia - Dignitas*



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](http://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 : Daffa Nabhan  
NIM : 1506520010  
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung  
Alamat email : daffanabhan30@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 Abu Tempurung Kelapa Dengan Presentase 0%, 9%, 10%, 11%, Dan 12%  
Sebagai Bahan Tambah Terhadap Berat Semen 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 ijin 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.

Jakarta , 05 Maret 2025

Penulis

( Daffa Nabhan )  
*nama dan tanda tangan*