

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU LIMBAH
KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PAVING BLOCK**



OLEH :

GEPIN KALOTONG

221 213 086

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2026

**STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU LIMBAH
KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PAVING BLOCK**

GEPIN KALOTONG

221 213 086

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Sipil

Pada

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

“STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PAVING BLOCK”

Yang Disusun Oleh:

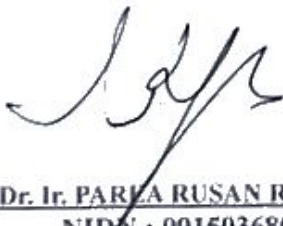
GEPIN KALOTONG

221213086

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Teluh Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. PARKA RUSAN RAGAN, S.T., M.T., CST.
NIDN : 0915036802

Pembimbing II



Ir. HERNITA MATANA, S.T., M.T.
NIDN : 0908028603

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. NITIA S.T., M.T., IPM., ASEAN ENG.
NIDN : 0902117803

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R.D., S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul

“STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PAVING BLOCK”

Yang Disusun Oleh :

GEPIN KALOTONG

221213086

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang Sarjana (SI) pada :

Hari : Jumat

Tanggal: 20 Februari 2026

Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

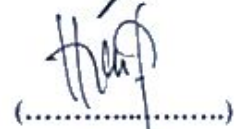
Dosen Pembimbing :

1. Prof. Dr. Ir. PAREA RUSAN RAGAN, S.T., M.T., CST.



(.....)

2. Ir. HERNITA MATANA, S.T., M.T.



(.....)

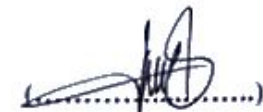
Dosen Penguji :

1. Ir. YULIUS PAKIDING, M.T.



(.....)

2. Ir. ZWENGLY LODI HONTA, S.T., M.T.



(.....)

3. Dr. Ir. ISRAEL PADANG, S.T., M.T.

ABSTRAK

“STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PAVING BLOCK”

Kemajuan teknologi konstruksi mendorong pengembangan paving block berkualitas yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan limbah industri sebagai bahan tambah dalam campuran paving block. Abu limbah kelapa sawit, merupakan salah satu limbah padat hasil pembakaran dari pabrik kelapa sawit, yang mengandung silika tinggi dan berpotensi digunakan sebagai bahan tambah dalam campuran paving block. Pemanfaat abu ini diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan paving block serta mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu limbah kelapa sawit terhadap kuat tekan paving block. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi eksperimental, dengan penambahan abu limbah kelapa sawit terhadap substitusi persial semen sebesar 6%, 8% dan 10%. Paving block kontrol tanpa penambahan abu juga digunakan sebagai pembandingan. Penelitian ini mencakup pengujian karakteristik material, pembuatan benda uji berbentuk kubus 6 x 6. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan paving block pada umur 28 hari, pengaruh abu limbah kelapa sawit sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan di dapatkan nilai tertinggi pada presentase 8% dengan kuat tekan rata-rata sebesar 4,67 mpa. Namun tidak memenuhi syarat standar SNI 03-0691-1996. Berdasarkan hasil pengujian penyerapan air dengan substitusi abu limbah kelapa sawit, pada presentae 6% dengan nilai penyerapan air mencapai 7,99%, presentase 8% dengan nilai penyerapan air mencapai 6,94% dan pada presentase 10% dengan nilai penyerapan mencapai 9,62%. Menurut SNI 03-0692-1996 tentang bata beton (paving block), persyaratan nilai penyerapan air maksimum Adalah 10%. Dari nilai penyerapan air paving block tersebut mencapai Mutu B

Kata kunci: abu limbah kelapa sawit, paving block, kuat tekan dan penyerapan air

ABSTRACT

“STUDY ON THE EFFECT OF PLAM OIL FUEL ASH UTILIZATION ON THE PERFORMANCE OF PAVING BLOCKS”

Advances in construction technology have encouraged the development of higher-quality paving blocks that are more efficient and environmentally friendly. One effort to achieve this is by utilizing industrial waste as an additive in paving block mixtures. Palm oil waste ash is a solid waste produced from the combustion process in palm oil mills, which contains a high silica content and has the potential to be used as an additive material in paving block mixtures. The utilization of this ash is expected to increase the compressive strength of paving blocks while reducing the environmental impact of waste. This study aims to determine the effect of adding palm oil waste ash on the compressive strength of paving blocks. The method used in this research is experimental, with the addition of palm oil waste ash as a partial substitution of cement at percentages of 6%, 8%, and 10%. Control paving blocks without ash addition were also used for comparison. The study includes material characteristic testing, the manufacture of cube-shaped specimens with dimensions of 20 cm in diameter, 10 cm in height, and 6 cm. Based on the results of the paving block compressive strength test at 28 days, the effect of palm oil waste ash as a cement substitute on compressive strength was highest at 8% with an average compressive strength of 4.67 MPa. However, it did not meet the SNI 03-0691-1996 standard requirements. Based on the results of the water absorption test with the substitution of palm oil waste ash, it was found that at the 6% variation the water absorption value reached 7.99%, at the 8% variation it reached 6.94%, and at the 10% variation it reached 9.62%. According to SNI 03-0692-1996 concerning concrete paving blocks, the maximum allowable water absorption value is 10%. Therefore, all mixture variations meet the standard requirements and are classified as Quality B (Grade B)

Keywords: *palm oil waste ash, paving block, compressive strength, water absorption*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat kemurahan dan kasihNya yang senantiasa menyertai, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja, yang berjudul:

“STUDI PENGARUH PENGGUNAAN ABU LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP KINERJA PAVING BLOCK”

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis mendapat berbagai kesulitan. Namun bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Atas penyelesaian tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr Oktavianus Pasoloran, S.E.,M.Si.,Ak.CA. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Dr. Ir. Nitha S.T.,M.T.,IMP.,ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Ir Ermitha Ambun R. Dendo, S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Toraja.
4. Prof. Dr Parea Rusan Rangan, S.T.,M.T.,CST .Selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa meluangkan waktu maupun pikiran untuk memberikan ilmu, bimbingan, dukungan dan saran bagi penulis.
5. Ir. Hernita Matana, S.T.,M.T Selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ir. Yulius Pakiding, M.T Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
7. Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T.,M.T Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
8. Ir. Israel Padang, S.T.,M.T Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

- 9 Segenap staf dan pegawai Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja yang banyak membantu dibidang akademik serta kemahasiswaan.
- 10 Tesistimewa saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Yunus Kalotong dan ibunda Debora Padang serta saudara saudari Ginal, Abigael dan Geri yang senantiasa memberikan dukungan baik dari segi moral maupun material, motivasi seta doa kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhit ini.
- 11 Untuk sahabat penulis Epafrus Dionysius, Agi Pakiding Bawan, Ared Legir, Eswan Natsir, Marianne Yolanda Marrung, Julia Sarira, Brigita Amba Salu yang telah menemani dan membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
- 12 Segenap keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS), terlebih khusus teman-teman SCALE 021 yang telah banyak memberikan motivasi dan pengalaman baru kepada penulis.

Penulis menyadari bawah dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan penulis miliki. Oleh kerena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun untuk perbaikan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi para pembaca. Tuhan Yesus memberkati.

Kakondongan, 8 Desember 2025

Gepin Kalotong

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Dalam setiap persoalan hidup, ada Tuhan yang terus menambah kekuatan pada diriku”

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”(Amsal 23:18)

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaanNya sehingga skripsi ini telah terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua dan saudara saya serta pihak yang selalu membantu, mendukung dan mendoakan penulis selama proses menempuh Pendidikan sarjana.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metode Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Paving Block	5
2.2 Jenis-Jenis Paving Block	5
2.3 Ukuran paving block	6
2.5 Pola Pemasangan Paving Block	9
2.6 Material Penyusun Paving Block	12
2.6.1 Semen Portland	12
2.6.2 Agregat Halus	13
2.6.3 Air	13
2.7 Abu Kelapa Sawit.....	14
2.8 Pengujian Karakteristik	15
2.9 Kuat Tekan paving block.....	17
2.10 Daya Serap Air paving block.....	18
2.11 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	22
3.3 Persiapan Alat	23
3.4 Persiapan Bahan	24
3.5 Pengujian Karakteristik Material.....	25
3.6 Mix Design	30

3.7 Pembuatan Benda Uji	31
3.8 Pengujian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengujian.....	35
4.2 Rencana Campuran Batako Dengan Perbandingan 1 Pc : 3 Ps	36
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block.....	38
4.4 Hasil Pengujian Penyerapan Air Benda Uji	45
4.5 Pembahasan Hasil Pengujian.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran 52	
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Bata	7
Gambar 2.2 Model Uni Decor	8
Gambar 2.3 Model Segitiga (Trihex)	8
Gambar 2.4 Model Segienam (Hexsagon)	9
Gambar 2.5 Model Rumpit.....	9
Gambar 2.6 Pola Susun Bata (Streche)	10
Gambar 2.7 Pola Anyaman Tikar	11
Gambar 2.8 Pola Tulang Ikan 90 Dan 45 Derajat	11
Gambar 2.9 Abu Limbah Kelapa Sawit.....	15
Gambar 3.1 Bagan Alir.....	23
Gambar 3.2 Bentuk Paving Block.....	33
Gambar 4.5 Grafik Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Paving Block	44
Gambar 4.6 Grafik Batang Hasil Penyerapan Air Rata-Rata Paving Block	49
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Penyerapan Air Paving Block ...	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kekuatan Fisik Paving Block.....	6
Tabel 2.2 Faktor Koreksi Paving Block.....	7
Tabel 2.3 Kandungan Kimia Abu Cangkang Kelapa Sawit.....	15
Tabel 4.1 Hasil pengujian karakteristik agregat halus	35
Tabel 4.2 Hasil perhitungan kuat tekan paving block umur 28 hari	44
Tabel 4.3 Hasil pengujian penyerapan air paving block.....	48