

**SKRIPSI**

**KINERJA *PAVING BLOCK* ABU CANGKANG SAWIT TERGILING  
SARINGAN NO.100 SESUAI SNI 03-0691-1996**

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana teknik (S.T)  
pada Program Strata Satu (S1) Program Study Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat



Disusun Oleh:

**MUH AFDAL AL-QADRI**

**D01 21 354**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

**MAJENE**

**2025**

**HALAMAN JUDUL SKRIPSI**

**KINERJA *PAVING BLOCK* ABU CANGKANG SAWIT TERGILING SARINGAN  
NO.100 SESUAI SNI 03-0691-1996**

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana teknik (ST)  
pada Program Strata Satu (S1) Program Study Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat



Disusun Oleh:

**MUH AFDAL AL-QADRI**

**D01 21 354**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

**MAJENE**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KINERJA PAVING BLOCK ABU CANGKANG SAWIT TERGILING SARINGAN  
NO.100 SESUAI SNI 03-0691-1996**

Oleh

**Muh Afdal Al-Qadri**

**D0121354**

**(Sarjana Jurusan Teknik Sipil)**

Universitas Sulawesi Barat

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Tanggal, 27 Oktober 2025

Mengetahui,

**Pembimbing 1**



**Herni Suryani, S.T., M.Eng.**  
NIP. 19860092022032003

**Pembimbing 2**



**Dr. Eng. Ir. Amry Dasar, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198801152019031006

**Ketua Jurusan**



**Amalia Nurdin, S.T., M.T.**  
NIP. 198712122019032017

**Dekan Fakultas Teknik**



**Prof. Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T.**  
NIP. 196404051990032002

## ABSTRAK

### **KINERJA *PAVING BLOCK* ABU CANGKANG SAWIT TERGILING SARINGAN NO. 100 SESUAI DENGAN SNI 03-0691-1996**

Muh Afdal Al-Qadri

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat

[muhafdalalqadri4@gmail.com](mailto:muhafdalalqadri4@gmail.com)

Paving block merupakan produk bahan bangunan berbasis semen yang digunakan sebagai alternatif penutup dan pengerasan permukaan tanah. Penelitian ini memanfaatkan abu cangkang sawit tanpa saring (*Palm Oil Fuel Ash / POFA*) sebagai bahan tambah ramah lingkungan sekaligus solusi pengurangan limbah biomassa. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan POFA yang telah digiling halus dan lolos saringan No.100 terhadap kuat tekan, daya serap air, dan *electrical resistivity* paving block sesuai SNI 03-0691-1996, dengan variasi 0%, 10%, dan 20% dari berat semen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan 10% POFA menghasilkan kuat tekan optimum, penurunan daya serap air, serta peningkatan nilai *electrical resistivity*, yang menandakan peningkatan kekuatan dan durabilitas paving block. Dengan demikian, abu cangkang sawit halus dapat dijadikan bahan pengganti sebagian semen yang efektif dan ramah lingkungan.

Kata kunci: Paving block, abu cangkang sawit, kuat tekan, daya serap air, *electrical resistivity*.

## ABSTRACT

### ***PERFORMANCE OF PALM SHELL ASH GROUND THROUGH SIEVE NO. 100 PAVING BLOCKS IN ACCORDANCE WITH SNI 03-0691-1996***

Muh Afdal Al-Qadri

*Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, West Sulawesi University*

[muhafdalalqadri4@gmail.com](mailto:muhafdalalqadri4@gmail.com)

*Paving block is a cement-based building product used as an alternative for surface covering and soil hardening. This study utilizes unsieved palm oil fuel ash (POFA) as an environmentally friendly additive and a solution to reduce biomass waste. The purpose of this research is to determine the effect of adding finely ground POFA passing through sieve No.100 on the compressive strength, water absorption, and electrical resistivity of paving blocks according to SNI 03-0691-1996, with variations of 0%, 10%, and 20% by weight of cement. The results showed that 10% POFA addition produced the optimum compressive strength, reduced water absorption, and increased electrical resistivity, indicating improved strength and durability of the paving blocks. Therefore, finely ground palm oil fuel ash can be used as an effective and environmentally friendly partial cement replacement.*

**Keywords:** *Paving block, palm oil fuel ash, compressive strength, water absorption, electrical resistivity.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Paving block adalah produk beton pracetak yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidraulis lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Produk ini tidak memerlukan tulangan dan biasanya digunakan sebagai material untuk perkerasan jalan, trotoar, taman, atau area lain yang memerlukan permukaan keras (SNI 03 0691 1996 )

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0691-1996 mendefinisikan *paving block* sebagai material komposit yang terbuat dari semen portland atau bahan perekat hidraulik sejenis, air, dan agregat. Permintaan *paving block* yang terus meningkat sebagai bahan konstruksi telah menyebabkan peningkatan kebutuhan semen untuk pembuatannya, selain itu proses pembuatannya juga memerlukan jumlah air tawar yang signifikan (Dasar dkk., 2023)

Penggunaan *paving block* saat ini sudah menyebar luas hingga ke pelosok desa, namun harganya masih terlalu tinggi untuk masyarakat. Hal ini dikarenakan pembuatannya masih menggunakan semen, sehingga perlu dilakukan inovasi pemanfaatan limbah seperti abu cangkang sawit , abu sekam padi atau material lain penyusun *paving block* yang berpeluang memiliki kualitas *paving* yang tidak jauh beda (Dahlia Patah dkk, 2023).

Berdasarkan kandungan kimianya diketahui bahwa cangkang sawit memiliki kandungan silika hingga mencapai 59,1%. Silika merupakan salah satu unsur utama yang terkandung dalam semen portland sehingga memungkinkan abu cangkang kelapa sawit dapat.Silika digunakan sebagai bahan penambah pada campuran paving block yang dapat melebihi mutudari paving block normal yang berasal dari abu sabut kelapa sawit mencapai 59,1% (Graille dkk., 1985 dalam Jalali, 2017).

Banyaknya limbah abu cangkang sawit yang di produksi setiap tahunnya, maka perlu solusi untuk menangani permasalahan tersebut dengan mencari pemanfaatan secara optimal agar dapat mengurangi resiko pencemaran lingkungan. Kab. Mamuju Tengah, Sulawesi Barat merupakan salah satu produsen kelapa sawit terbesar di pulau Sulawesi. Jumlah produksi yang besar tersebut berbanding lurus dengan jumlah limbah padat yang

dihasilkan, yaitu cangkang kelapa sawit dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Di daerah Mamuju Tengah.

Adapun *Paving Block* yang akan dibuatkan pada penelitian ini memiliki dimensi dengan panjang 20 cm, lebar 10 cm, dan tinggi 8 cm dengan menggunakan Abu Cangkang Sawit sebagai pengganti semen dengan variasi sebanyak 0%, 10%, dan 20 % Serta air tawar dijadikan sebagai bahan pencampuran *paving block*. Dari beberapa uraian diatas, penulis mengambil judul “ **KINERJA PAVING BLOCK ABU CANGKANG SAWIT TERGILING SARINGAN NO. 100 SESUAI SNI 03-0691-1996**” Penggunaan Abu cangkang sawit sebagai bahan tambah semen pada *Paving Block* diharapkan dapat meningkatkan kualitas dari *Paving Block*. Selain itu, diharapkan dapat membantu mengurangi permasalahan limbah di lingkungan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan memanfaatkan bahan utama seperti agregat halus pasir sungai, semen, air tawar serta abu cangkang sawit dalam pembuatan beton mortar dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh Abu Cangkang Sawit sebagai bahan tambah sebesar 0%, 10%, 20%, terhadap kuat tekan *paving block* pada umur 7, 28, dan 91 hari?
2. Bagaimana penggunaan Abu Cangkang Sawit sebagai bahan tambah 0%, 10%, 20%, pada hasil pengujian daya serap dan porositas terhadap *paving block*?
3. Bagaimana penggunaan Abu Cangkang Sawit sebagai bahan tambah 0%, 10%, 20%, pada hasil pengujian *Electrical Resistivity*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka diperoleh tujuan penelitian berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh pada penggunaan Abu Cangkang Sawit sebagai bahan tambah sebesar 0%, 10%, 20%, terhadap kuat tekan *paving block* pada umur 7, 28 dan 91 hari
2. Untuk mengetahui penggunaan Abu Cangkang Sawit sebagai bahan tambah sebesar 0%, 10%, 20%, pada hasil pengujian daya serap dan porositas *paving block* pada umur 28 dan 91 hari
3. Untuk mengetahui pengaruh pada penggunaan Abu Cangkang Sawit sebagai bahan tambah sebesar 0%, 10%, 20%, pada pengujian *Electrical Resistivity* pada umur 28

dan 91 hari

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang di peroleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk memberikan masukan mengenai pengaruh ukuran partikel *Palm Oil Fuel Ash* (POFA) terhadap kuat tekan, daya serap air, dan kuat tekan, serta perawatan menggunakan air tawar dengan POFA sebagai bahan pengganti semen pada *Paving Block*.
2. Manfaat praktis dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya, khususnya dalam bidang ketekniksipilan.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar permasalahan dalam penelitian ini berjalan secara efektif ataupun tidak terlalu luas, maka ruang lingkup pembahannya dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di labolatorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat.
2. Semen yang digunakan adalah semen Portland komposit (PCC) tipe I.
3. Bahan tambah yang digunakan adalah Abu Cangkang Sawit /*Palm Oil Fuel Ash* (POFA) yang telah dihaluskan sebanyak dua kali dengan alat *grinding machine* dan lolos saringan 100 yang berasal dari PT. surya Lestari II di kecamatan Budong-budong, Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat
4. Agregat halus yang digunakan Agregat halus (pasir sungai) diambil dari Sungai Mapilli, Kec. Luyo, Kab. Polewali Mandar. Agregat halus yang digunakan harus lolos saringan No.4.
5. Agregat kasar yang digunakan berasal dari CV. Anato Group Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang, yang lolos saringan No. 3/4 (19 mm) dengan tertahan saringan No. 4 (4,75 mm).
6. Agregat halus yang digunakan telah dicuci untuk memastikan kandungan kadar lumpur tidak terlalu tinggi.
7. Pencampuran dan perawatan menggunakan air tawar (Sumur Laboratorium Universiitas Sulawesi Barat).
8. Benda uji cetakan balok berukuran 20 cm x 10 cm x 8 cm.
9. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 28, 91 hari berdasarkan SNI 03-0691-1996.

10. Pengujian daya serap dan porositas dilakukan pada umur 28, dan 91 hari berdasarkan SNI 03-0691-1996
11. Pengujian *Electrical Resistivity* dilakukan pada umur 28 dan 91 hari berdasarkan SNI 03-0691-1996.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Terpadu Teknik Sipil Universitas Sulawesi Barat, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa nilai kuat tekan paving block meningkat seiring dengan bertambahnya umur pengujian dari 7, 28, hingga 91 hari. Tipe N-TW (tanpa abu cangkang sawit) memiliki kuat tekan tertinggi pada seluruh umur pengujian, yaitu 23,80 MPa (7 hari), 25,69 MPa (28 hari), dan 29,05 MPa (91 hari). Penambahan abu cangkang sawit 10% (A-TSPF-TW) dan 20% (B-TSPF-TW) cenderung menurunkan nilai kuat tekan pada umur awal, namun pada umur lanjut (91 hari) terjadi peningkatan akibat reaksi pozzolanik yang mulai aktif. Hal ini menunjukkan bahwa abu cangkang sawit dapat berperan sebagai bahan tambahan pozzolan, tetapi penggunaannya perlu dibatasi agar tidak menurunkan kekuatan mekanik secara signifikan.
2. Nilai daya serap air cenderung menurun seiring bertambahnya umur pengujian, menunjukkan bahwa porositas paving block berkurang akibat proses hidrasi yang semakin sempurna. Pada umur 91 hari, seluruh tipe memiliki daya serap di bawah 10% sehingga memenuhi standar **SNI 03-0691-1996** (Mutu A). Namun, variasi penambahan abu cangkang sawit 20% (B-TSPF-TW) menunjukkan kecenderungan peningkatan porositas pada umur awal (28 hari), yang dapat memengaruhi kekuatan mekanik. Dengan demikian, keseimbangan antara komposisi abu dan semen sangat penting untuk memperoleh paving block yang kedap air namun tetap kuat.
3. Hasil uji electrical resistivity memperlihatkan bahwa nilai resistivitas pada semua tipe mengalami perubahan dengan bertambahnya umur. Pada umur 28 hari, tipe B-TSPF-TW menunjukkan nilai resistivitas tertinggi (8,602  $\Omega.m$ ), yang menandakan struktur internal yang relatif rapat. Namun pada

umur 91 hari, nilai resistivitas menurun pada semua tipe akibat distribusi pori yang belum sepenuhnya stabil. Secara umum, semakin tinggi nilai kuat tekan, semakin tinggi pula nilai resistivitas, menandakan hubungan positif antara kerapatan mikrostruktur dan ketahanan terhadap penetrasi ion korosif.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka sebagai bahan pertimbangan diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan metode pencampuran dan pemadatan mekanis untuk memperoleh homogenitas dan kepadatan material yang lebih baik, sehingga mutu permukaan dan kuat tekan *paving block* meningkat.
2. Diperlukan variasi kadar abu cangkang sawit yang lebih beragam (misalnya 5%, 15%, dan 25%) untuk menentukan kadar optimum yang memberikan keseimbangan terbaik antara kuat tekan, daya serap air, dan resistivitas listrik.
3. Penggunaan abu cangkang sawit sebagai bahan tambahan ramah lingkungan perlu terus dikembangkan dengan memperhatikan standar kualitas abu (tingkat kehalusan dan kadar silika aktif) agar reaksi pozzolanik dapat terjadi lebih optimal dan meningkatkan durabilitas beton.
4. Untuk penerapan lapangan, disarankan agar paving block dengan campuran abu cangkang sawit digunakan pada area pejalan kaki atau lingkungan dengan beban ringan, bukan pada area yang menahan beban kendaraan berat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade Sonia, A. D. E. S. (2024). *Pengaruh butiran abu cangkang sawit pada paving block* [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat].
- Anggoro, R. S., Bimantio, M. P., & Adisetya, E. (2023). Pemanfaatan cangkang kelapa sawit sebagai bahan campuran pada pembuatan paving block. *AGROFORETECH*, 1(3), 1984–1991.
- ASTM C. (2003). *Standard specification for concrete aggregates*. Philadelphia, PA: American Society for Testing and Materials.
- Awal, A. S. M. A., & Hussin, M. W. (2011). POFA: A potential supplementary cementitious material in concrete — A review. *ISRN Civil Engineering*, 2011, 1–9.
- Aziz, H. A., Yusoff, M. S., & Yusof, M. R. (2020). Valorization of palm oil residues into sustainable construction materials: A review. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120665.
- Badan Standardisasi Nasional. (1987). *SNI 03-0028-1987: Metode pengujian daya serap dan porositas*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). *SNI T-04-1990-F: Klasifikasi paving block*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 03-0691-1996: Metode pengujian kuat tekan paving block*. Jakarta: BSN.
- Chindaprasirt, P., Jaturapitakkul, C., & Sata, V. (2007). Effect of fineness of POFA on the properties of blended cement paste. *Cement and Concrete Composites*, 29(5), 388–395.
- Dahlia Patah, D., Ridhayani, I., & Dasar, A. (2023). Pelatihan pembuatan paving block menggunakan air laut. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 9(1), 7–14.

- Dahlia Patah, D., Nirwana, H., Ridhayani, I., Dasar, A., & Yusuf, Y. (2023). Sosialisasi dan implementasi bata beton untuk pemberdayaan masyarakat di Desa Tammerodo Utara, Kec. Tammerodo Sendana, Majene. *Laporan Pengabdian Masyarakat*.
- Dasar, A., & Patah, D. (2024). Pengaruh air laut pada kualitas paving block untuk aplikasi. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 8(3), 253–266.
- Dasar, A., & Patah, D. (2024). Kekuatan dan durabilitas beton menggunakan palm oil fuel ash (POFA) dan pasir pantai. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 83–94.
- Dasar, A., Patah, D., Caronge, M. A., Mahmuddin, F., & Apriansyah, A. (2024). Strength and durability of paving block with seawater and POFA (palm oil fuel ash). *Key Engineering Materials*, 1000, 11–22.
- Dasar, A., Patah, D., & Okviyani, N. (2025). Dampak penambahan abu bahan bakar minyak sawit nano terhadap sifat mekanik dan durabilitas paving block yang dibuat menggunakan air laut dan pasir laut untuk konstruksi berkelanjutan. *Construction and Building Materials*, 481, 141539.
- Hidayat, R. (2019). *Pemanfaatan limbah abu cangkang kelapa sawit–daun teh sebagai material paving block* [Skripsi, Universitas Hasanuddin].
- Muh, A. (2025). *Evaluasi kekuatan dan durabilitas paving block ramah lingkungan dan berkelanjutan menggunakan nano palm oil fuel ash (NPOFA)* [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat].

- Muhammad Sahid, M. S. (2024). *Pembuatan paving block menggunakan cangkang sawit sebagai pengganti pasir* [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat].
- Nugroho, K. A. (2023). *Estimasi kebutuhan abu batu untuk meminimalkan rongga udara dalam paving block* [Skripsi, Universitas Islam Indonesia].
- Palepy, M. R. (2021). Pengaruh penambahan limbah abu cangkang kelapa sawit terhadap kuat tarik pada beton dengan bahan tambahan superplasticizer (studi penelitian). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik (JIMT)*, 1(2).
- Patah, D., Dasar, A., Suryani, H., & Okviyani, N. (2023). Paving block mutu B untuk infrastruktur jalan menggunakan material Sulawesi Barat. *Bandar: Journal of Civil Engineering*, 5(2), 23–28.
- Patah, D., Dasar, A., & Nurdin, A. (2025). Beton berkelanjutan menggunakan air laut, pasir laut, dan abu bahan bakar minyak sawit ultrafine: Sifat mekanis dan durabilitas. *Case Studies in Construction Materials*, 22, e04129.
- Polder, R. B. (2001). Test methods for on-site measurement of resistivity of concrete—A RILEM TC-154 technical recommendation. *Construction and Building Materials*, 15(2–3), 125–131.
- Riadi, H., & Danil. (2010). Pemanfaatan bahan limbah cangkang sawit sebagai bahan bangunan. *Core.ac.uk*, 1, 80–85. <https://core.ac.uk/download/pdf/235583252.pdf>
- Ridhayani, I., Dasar, A., Mahmuda, A., Manaf, A., & Patah, D. (2023). Perbandingan kinerja bata beton menggunakan abu cangkang sawit, abu sekam padi dan abu serat sagu. *Jurnal Teknologi Terpadu (JTT)*, 11(2), 241–248.

- Safiuddin, M., Abdullah, M. I., & Salam, M. A. (2010). Utilization of palm oil fuel ash in concrete: A review. *Journal of Civil Engineering and Management*, 16(1), 123–129.
- Tangchirapat, W., & Chindaprasirt, P. (2009). Use of palm oil fuel ash as a supplementary cementitious material for producing high-strength concrete. *Construction and Building Materials*, 23(7), 2641–2646.