

**Kajian Pemanfaatan Cangkang Kerang pada *Paving Block*****Fadiya Syifa Amelia Putri<sup>1</sup>, Hasti Suprihatin<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas GresikEmail: <sup>1</sup> [fadiyasyifa1@gmail.com](mailto:fadiyasyifa1@gmail.com), <sup>2</sup> [hasti.suprihatin007@gmail.com](mailto:hasti.suprihatin007@gmail.com)**Abstract**

*Paving block is one of the construction materials widely used as a surface covering and pavement material, such as sidewalks, residential roads, parks, yards, and parking areas. The increasing demand for paving blocks has led to higher use of sand as fine aggregate, which may contribute to excessive exploitation of natural resources. One alternative to reduce sand consumption is the utilization of shell waste as a partial substitute for fine aggregate. This article aims to examine the utilization of shell waste as a fine aggregate substitute in paving block production based on a literature review. The method used is qualitative with a literature review approach through content analysis of relevant previous studies. The results show that shell waste has potential as a fine aggregate substitute due to its hard texture, calcium carbonate content, and lime compounds that can support paving block characteristics. Several studies indicate that the use of shell waste in certain proportions can increase compressive strength, reduce water absorption, and still meet the requirements of SNI 03-0691-1996. However, excessive use of shell waste may reduce paving block quality because it affects density and particle bonding. Therefore, shell waste can be utilized as an environmentally friendly alternative material in paving block production with the appropriate mixture proportion.*

**Keywords:** Fine aggregate, Paving block, Shell waste, Substitution, Waste

**Pendahuluan**

Secara umum, *paving block* adalah salah satu material penutup yang banyak digunakan untuk pengerasan permukaan tanah, seperti trotoar, jalan lingkungan, taman, halaman rumah, area parkir, kawasan perkantoran, hingga area khusus seperti terminal, stasiun, pelabuhan, dan bandara. *Paving block* mudah dipasang, mudah dirawat, memiliki nilai estetika, dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran.

Secara tidak langsung, peningkatan produksi *paving block* juga meningkatkan penggunaan material penyusunnya. Salah satu material sebagai pencampur *paving block* adalah pasir yang berfungsi sebagai agregat halus. Pasir merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui dalam waktu singkat. Pasir dapat diganti dengan pemanfaatan inovasi baru yaitu inovasi material alternatif yang dapat mengurangi penggunaan pasir tanpa menurunkan mutu *paving block* [1, 2].

Salah satu material alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah limbah cangkang kerang. Limbah cangkang kerang banyak dijumpai di wilayah pesisir maupun daerah pengolahan hasil laut. Pada umumnya, cangkang kerang hanya dibuang dan menumpuk sebagai limbah. Penumpukan limbah tersebut dapat menimbulkan gangguan lingkungan, seperti bau tidak sedap, pencemaran, serta menurunkan kualitas kebersihan kawasan sekitar [3]. Cangkang kerang memiliki struktur yang cukup keras dan mengandung mineral tertentu seperti CaO dan CaCO<sub>3</sub> yang memungkinkan penggunaannya sebagai bahan alternatif dalam material konstruksi [2, 4, 5].

Beberapa penelitian telah mengkaji penggunaan limbah cangkang kerang dalam campuran *paving block* dengan hasil bervariasi. Salah satu penelitian menunjukkan penggunaan cangkang kerang darah sebagai pengganti sebagian pasir pada kadar tertentu dapat meningkatkan kuat tekan *paving block*. Selain itu, penggunaan 10% serbuk cangkang kerang menghasilkan kuat tekan tertinggi dan termasuk mutu B berdasarkan SNI 03-0691-1996 [2]. Cangkang kerang memiliki potensi sebagai material alternatif dalam campuran *paving block* [1, 6].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan cangkang kerang pada *paving block* perlu dilihat dari karakteristik yang dihasilkan serta tingkat penggantinya terhadap agregat halus. Oleh sebab itu, sepuluh artikel relevan digunakan sebagai bahan perbandingan guna melihat hasil

penggunaan cangkang kerang pada campuran *paving block*, terutama dari segi kuat tekan, daya serap air, dan pemenuhan persyaratan mutu. Studi ini juga mengindikasikan bahwa pemanfaatan limbah tersebut sebagai salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan pasir alam dan memberikan nilai guna pada limbah cangkang kerang.

### Metode

Studi ini dilakukan dengan metode studi literatur menggunakan pendekatan kualitatif. Sepuluh artikel ilmiah dipilih sebagai bahan kajian dengan mempertimbangkan pemanfaatan limbah cangkang kerang maupun limbah tambahan lain dalam pembuatan *paving block*. Informasi dari artikel-artikel tersebut digunakan untuk memperoleh pemahaman mengenai pengaruh penggunaan limbah cangkang kerang sebagai bahan substitusi agregat halus terhadap sifat fisik dan mekanik *paving block*.

Setelah artikel terkumpul, informasi yang diperoleh dicatat dan dikelompokkan sesuai aspek yang dibahas. Analisis dilakukan menggunakan metode *content analysis* dengan membandingkan hasil yang telah ditemukan pada masing-masing studi. Beberapa hal yang menjadi fokus kajian adalah yaitu jenis cangkang yang digunakan, bentuk atau pengolahan cangkang, kadar penggunaannya dalam campuran, kuat tekan, daya serap air, mutu *paving block* serta manfaat pemanfaatan limbah terhadap lingkungan. Lalu, hasil dibandingkan dengan ketentuan SNI 03-0691-1996.

Pemilihan artikel berdasarkan pada kesesuaian topik dengan studi, khususnya yang berkaitan dengan cangkang kerang, agregat halus, *paving block*, agregat halus, daya serap air, kuat tekan, dan penggunaan limbah sebagai bahan alternatif. Data yang diperoleh dari setiap artikel menuju proses perangkuman dan perbandingan untuk menemukan persamaan dan perbedaan hasil studi. Dari proses tersebut diperoleh gambaran potensi penggunaan cangkang kerang sebagai material alternatif dalam pembuatan *paving block*. Rincian studi literatur disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Ringkasan Studi Literatur dalam Kajian**

| No | Literatur | Tujuan Penelitian                                                                                             |
|----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | [7]       | Menilai kekuatan tekan <i>paving block</i> pemanfaatan limbah botol plastik, cangkang kerang, dan botol kaca. |
| 2  | [8]       | Menganalisis karakteristik <i>paving block</i> akibat penggunaan serbuk cangkang kerang darah                 |
| 3  | [3]       | Mengkaji potensi cangkang kerang hijau                                                                        |
| 4  | [6]       | Mengkaji pemanfaatan <i>fly ash</i> dan cangkang kerang hijau                                                 |
| 5  | [1]       | Mengkaji penggunaan serbuk cangkang lokan                                                                     |
| 6  | [5]       | Menganalisis kelayakan penggunaan limbah kulit kerang pada <i>paving block</i> dari sisi teknis dan biaya.    |
| 7  | [9]       | Mengkaji pengaruh pemakaian <i>bottom ash</i> dan limbah kerang                                               |

| No | Literatur | Tujuan Penelitian                                                                                                                                        |
|----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | [2]       | Menganalisis karakteristik <i>paving block</i> melalui parameter daya serap air, kuat tekan, dan ketahanan aus dengan penambahan serbuk cangkang kerang. |
| 9  | [10]      | Mengkaji penggunaan limbah botol plastik dan cangkang kerang hijau                                                                                       |
| 10 | [11]      | Menganalisis kemampuan cangkang kerang gonggong                                                                                                          |

Sumber: Data yang diolah peneliti

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan kajian terhadap sepuluh artikel terdahulu, pemanfaatan limbah cangkang kerang berkaitan dengan perubahan karakteristik *paving block*, khususnya daya serap air dan nilai kuat tekan. Selain kedua parameter tersebut, perbedaan kadar cangkang yang digunakan juga termasuk hal terpenting karena dapat menentukan hasil akhir dan mutu *paving block*. Pengaruh tersebut dapat dilihat dari beberapa aspek utama, yaitu kuat tekan, daya serap air, komposisi optimum, kesesuaian terhadap SNI 03-0691-1996, serta manfaat lingkungan dan ekonomi. Ringkasan hasil kajian berdasarkan unit amatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Analisis Penggunaan Limbah Cangkang Kerang pada Paving Block

| No | Literatur | Unit Amatan                                                                                                               |
|----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | [7]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuat tekan paving block</li> </ul>                                                 |
| 2  | [8]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuat tekan</li> <li>Daya serap air</li> <li>Keausan paving block.</li> </ul>       |
| 3  | [3]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi lingkungan</li> <li>Pemberdayaan masyarakat.</li> </ul>                     |
| 4  | [6]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuat tekan</li> <li>Tarik belah</li> <li>Impact</li> <li>Daya serap air</li> </ul> |
| 5  | [1]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kelayakan teknis dan ekonomis</li> </ul>                                           |
| 6  | [5]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuat tekan <i>paving block</i></li> </ul>                                          |
| 7  | [9]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kesesuaian hasil penelitian terhadap SNI 03-0691-1996.</li> </ul>                  |
| 8  | [2]       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuat tekan</li> <li>Daya serap air <i>paving block</i>.</li> </ul>                 |
| 9  | [10]      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Karakteristik <i>paving block</i> ramah lingkungan.</li> </ul>                     |
| 10 | [11]      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuat tekan</li> </ul>                                                              |

Sumber: Data yang diolah peneliti

Dari hasil unit amatan dari sepuluh jurnal diatas, maka yang menjadi fokus dalam pembahasan ini adalah Kuat tekan, Daya serap air, Karakteristik *paving block* ramah lingkungan, Kesesuaian terhadap SNI 03-0691-1996,

### Kuat Tekan

Kuat tekan sangat berpengaruh terhadap pembuatan paving karena menentukan tingkat keamanan, kelayakan mutu sesuai standar SNI, dan batas optimal proporsi serbuk kerang (biasanya 10%-20%) sebagai pengganti pasir, sebab kadar kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang berlebih atau takaran yang tidak sesuai justru dapat menurunkan kepadatan dan kekuatan struktur beton.

**Pengaruh Kuat Tekan** sangat berperan yaitu :

- **Penentu Mutu Paving:** Nilai kuat tekan memastikan apakah *paving* masuk dalam kategori mutu yang baik (seperti Mutu B atau C) untuk jalan atau taman.
- **Batas Optimal Campuran:** Pengujian ini memandu persentase ideal serbuk cangkang kerang agar struktur tidak rapuh.
- **Indikator Kepadatan pori:** Kuat tekan yang tinggi mencerminkan ikatan pasta semen dan agregat yang padat serta minim rongga air.

### Alasan Teknis Kandungan Cangkang Kerang

- **Kadar Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ):** Cangkang kerang kaya akan zat kapur keras yang membantu menambah kekuatan struktur pada batas tertentu.
- **Risiko Penurunan Mutu:** Jika jumlah cangkang kerang melebihi takaran optimal (misalnya di atas 20%-30%), daya ikat semen melemah dan menurunkan nilai kuat tekan.
- **Daya Serap Air:** Kuat tekan berbanding lurus dengan porositas; jika kuat tekan rendah, pori-pori meningkat dan *paving* mudah rusak saat menahan beban kendaraan.

### Daya Serap Air

Daya serap air sangat berpengaruh dalam pembuatan *paving block* dengan cangkang kerang karena menentukan tingkat porositas, kekuatan tekan, dan kepatuhan terhadap Standar Nasional Indonesia ([SNI 03-0691-1996](#)). Persentase penambahan serbuk atau pecahan cangkang kerang sebagai pengganti sebagian pasir memengaruhi rongga mikro dalam struktur beton, di mana kontrol air yang buruk dapat menurunkan kualitas fisik dan ketahanan material.

### Hubungan Daya Serap dan Kualitas Paving Cangkang Kerang

- **Indikator Porositas:** Nilai serap air yang tinggi menunjukkan ada banyak rongga atau pori kosong di dalam *paving block*.
- **Kekuatan Tekan:** Pori yang terlalu banyak akibat proporsi kerang yang berlebih membuat ikatan semen dan agregat tidak padat, sehingga kekuatan tekan menurun.
- **Standar Mutu:** SNI membatasi maksimal persentase daya serap air (biasanya 3% hingga 10% tergantung mutu paving) agar paving tidak mudah rapuh saat basah atau mengalami keausan.
- **Kadar Kalsium Karbonat:** Cangkang kerang kaya akan ( $\text{CaCO}_3$ ) yang sifatnya padat, tetapi ukuran serbuk dan proses pematatannya menentukan apakah air adukan terserap merata atau menyisakan celah udara.

### Karakteristik *paving block* ramah lingkungan

Karakteristik *paving block* ramah lingkungan sangat berpengaruh karena cangkang kerang kaya akan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang berfungsi sebagai pengganti sebagian pasir atau semen. Sifat fisik cangkang yang keras dan padat membantu meningkatkan kekuatan tekan struktur, mengurangi eksploitasi pasir alam, serta menekan emisi karbon dari industri semen.

### Pengaruh Sifat Fisik dan Kimia Cangkang Kerang

- **Kadar Kalsium Tinggi:** Kandungan kimia cangkang kerang mirip dengan kapur yang memperkuat ikatan antar-material pada adonan beton.

- **Substitusi Agregat Halus:** Serbuk cangkang kerang efektif menggantikan porsi pasir tanpa menurunkan standar mutu kekuatan tekan minimal.
- **Pengurangan Limbah Pesisir:** Memanfaatkan sampah cangkang mencegah penumpukan kotoran dan pencemaran bau di kawasan nelayan.

#### Keunggulan Ekologis dan Teknis

- **Hemat Sumber Daya:** Menurunkan ketergantungan penambangan pasir dan batu secara berlebihan di alam.
- **Ramah Karbon:** Mengurangi jumlah penggunaan semen yang selama ini menyumbang jejak karbon tinggi.
- **Kelayakan Mutu:** Memenuhi standar kekuatan fisik jika melalui takaran komposisi campuran dan pembersihan yang tepat.

#### Kesesuaian terhadap SNI 03-0691-1996

SNI 03-0691-1996 adalah dasar dalam menilai mutu *paving block*, terutama kuat tekan dan daya serap air. Kedua parameter tersebut merupakan bagian penting untuk menentukan kemampuan *paving block* sesuai dengan fungsi perkerasannya.

Hasil studi terhadap artikel yang dikaji menunjukkan bahwa *paving block* yang menggunakan limbah cangkang kerang masih dapat memenuhi standar yang telah ditentukan. Cangkang kerang dalam bentuk serbuk atau dicampurkan dengan bahan lainnya tidak selalu menurunkan kualitas *paving block*. Beberapa hasil studi menunjukkan bahwa nilai kuat tekan dan daya serap air yang diperoleh masih dalam rentang batas yang dipersyaratkan, sehingga produk tersebut dapat digunakan untuk keperluan perkerasan [2, 6].

Namun, penggunaan cangkang kerang tetap perlu memperhatikan jumlah material yang ditambahkan. Perbedaan kadar pengganti dapat memengaruhi karakteristik *paving block*, termasuk kuat tekan dan daya serap air. Oleh karena itu, penentuan komposisi campuran sangat penting untuk diperhatikan agar tetap memenuhi persyaratan mutu dan sesuai dengan fungsi penggunaannya.

#### Kesimpulan

Limbah cangkang kerang memiliki potensi sebagai bahan substitusi agregat halus maupun bahan pereduksi semen pada pembuatan *paving block* yang baik karena memenuhi persyaratan standar yaitu sesuai dengan SNI 03-0691-1996. Karakteristik fisik yang keras serta kandungan mineral yang dimiliki mendukung pemanfaatannya sebagai material alternatif yang dapat meningkatkan kualitas *paving block* walaupun materialnya dari limbah cangkang kerang.

Penggunaan limbah cangkang kerang memberikan pengaruh terhadap sifat mekanik dan sifat fisik *paving block*. Sebagian besar penelitian menunjukkan adanya peningkatan kuat tekan serta karakteristik fisik yang tetap memenuhi persyaratan mutu. Perbedaan hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh jenis cangkang, ukuran butiran, komposisi campuran, serta metode pembuatan *paving block*.

Selain memberikan manfaat teknis, pemanfaatan limbah cangkang kerang juga memberikan manfaat terhadap aspek lingkungan yaitu limbah yang dapat dimanfaatkan kembali dan tidak menjadikan cangkang kerang sebagai pencemar lingkungan. Cangkang kerang dapat digunakan sebagai material alternatif dalam mengurangi pencemaran.

#### Referensi

- [1] Mulyati, "Pemanfaatan Serbuk Cangkang Lokan Sebagai Bahan Pengganti Pasir dalam Pembuatan Paving Block " *Ensiklopedia of Journal* vol. 4, no. 2, pp. 236–242, 2022.

- [2] A. A. Zahroh, K. Ayunaning, and R. D. Sutrisno, "Analisis Pengaruh Penggunaan Serbuk Limbah Kulit Kerang Sebagai Material Pengganti Pasir Pada Campuran Paving Block," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 1, no. 02, pp. 51–60, 2025.
- [3] K. Ria, T. Rully, and T. Tubagus Rifky, "Peningkatan Usaha Masyarakat Kalibaru Melalui Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Hijau menjadi Paving Block," *TAAWUN*, vol. 1, no. 02, pp. 132–141, 2021.
- [4] I. A. Bustomi, "Pengaruh Komposisi Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa L.) terhadap Sifat Fisik dan Sifat Kimia Agregat Halus," 2018.
- [5] Y. Ulfiyati, T. I. E. Pratiwi, and Y. Wahyuningsih, "Kajian Teknis Dan Ekonomis Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Pada Produksi Paving Block Ramah Lingkungan," in *Prosiding SEMSINA 2019 (SUB TOPIK 4)*, 2019, pp. 87–92.
- [6] K. F. Nadila, A. Anisah, and S. Agustina, "Literature Review: Pengaruh Cangkang Kerang Hijau dan Fly Ash pada Paving Block," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 10, no. 1, pp. 2235–2240, 2026.
- [7] I. Handayasari and G. P. Artiani, "Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral dengan Limbah Cangkang Kerang dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen " *Construction and Material Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2019.
- [8] H. Ninda Farhani, Shofia Rawiana, "Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Pasir Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Paving Block," Universitas Mataram, 2025.
- [9] H. A. Ghozali and A. Wardhono, "Pengaruh Penggunaan Abu Dasar (*Bottom Ash*) pada *Paving Block* dengan Campuran Limbah Kerang Sebagai Substitusi Semen," *Rekayasa Teknik Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 49–55, 2018.
- [10] I. Handayasari, G. P. Artiani, and D. Putri, "Bahan Konstruksi Ramah Lingkungan dengan Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral dan Limbah Kulit Kerang Hijau Sebagai Campuran Paving Block," *Jurnal Konstruksia*, vol. 9, no. 2, 2018.
- [11] V. Anggreana, S. S. Alwiyah, Elizar, and Y. Rahmadi, "Analisis Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Limbah Cangkang Kerang Gonggong Sebagai Substitusi Agregat Halus," *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, vol. 21, no. 3, pp. 225–236, 2025.