

## PEMANFAATAN SERBUK CANGKANG LOKAN SEBAGAI BAHAN PENGGANTI PASIR DALAM PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

MULYATI

Institut Teknologi Padang  
mulyati\_tsp@yahoo.com

**Abstract:** *This study uses lokan shell powder as an alternative material for sand in the manufacture of paving block. The purpose of this study was to determine the compressive strength of paving block resulting from the use of lokan shell powder as a substitute for sand. The paving block specimens used rectangular molds measuring 20 cm x 10 cm x 6 cm, with a ratio of cement and sand mixture of 1:3 at 28 days of testing, with conventional/manual manufacturing methods. Variation in the use of lokan shell powder as a substitute for sand are 0%, 10%, 20%, and 30%. The results of the compressive strength test of paving block were obtained, for the use of 0% lokan shell powder was 8.67 MPa, the use of 10% lokan shell powder was 8.88 MPa, the use of 20% lokan shell powder was 10.2 MPa, and the use of 30% lokan shell powder was 9.06 MPa. Thus it can be stated that lokan shell powder can be used as a substitute for sand up to 30% in the manufacture of paving blocks.*

**Keywords:** *lokan shell powder, paving block, compressive strength*

**Abstrak:** Penelitian ini menggunakan serbuk cangkang lokan sebagai bahan alternatif pengganti pasir dalam pembuatan *paving block*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan *paving block* yang dihasilkan dari penggunaan serbuk cangkang lokan sebagai pengganti pasir. Benda uji *paving block* menggunakan cetakan persegi panjang ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm, dengan perbandingan campuran semen dan pasir yaitu 1:3 pada umur pengujian 28 hari, dengan metode pembuatan secara konvensional/manual. Variasi pemanfaatan serbuk cangkang lokan sebagai pengganti pasir adalah 0%, 10%, 20%, dan 30%. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* diperoleh, untuk penggunaan 0% serbuk cangkang lokan sebesar 8,67 MPa, penggunaan 10% serbuk cangkang lokan sebesar 8,88 MPa, penggunaan 20% serbuk cangkang lokan sebesar 10,2 MPa, dan penggunaan 30% serbuk cangkang lokan sebesar 9,06 MPa. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa serbuk cangkang lokan dapat digunakan sebagai bahan pengganti pasir sampai 30% dalam pembuatan *paving block*.

**Kata kunci:** serbuk cangkang lokan, *paving block*, kuat tekan

### A. Pendahuluan

*Paving block* adalah bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, pasir dan air. *Paving block* banyak digunakan sebagai salah satu alternatif pilihan untuk lapis perkerasan permukaan tanah, diantaranya jalan raya, trotoar, lahan parkir, dan taman. *Paving block* memiliki daya serap air yang baik serta menjaga keseimbangan air tanah. Penggunaan *paving block* dinilai lebih ekonomis, karena pekerjaan pemasangan dan perawatan mudah serta memiliki aspek keindahan yang membuat *paving block* menjadi salah satu bahan bangunan yang banyak diminati.

Seiring dengan banyaknya permintaan akan *paving block*, maka semakin banyak pula penggunaan pasir sebagai bahan dasar dalam pembuatan *paving block*. Pasir merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, dan penggunaan pasir secara berlebihan menyebabkan kerusakan lingkungan. Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan kerusakan lingkungan dari penggunaan pasir secara berlebihan adalah dengan memanfaatkan kulit kerang sebagai bahan pembuatan *paving block*. Kulit kerang jenis lokan dagingnya diambil diolah menjadi makanan, sedangkan kulitnya dibuang sehingga menjadi limbah yang menumpuk dapat merusak lingkungan. Kulit lokan memiliki tekstur yang keras, dapat dihancurkan menjadi serbuk sama dengan ukuran butiran pasir yang memiliki bentuk pipih dan menyudut serta permukaan yang kasar.

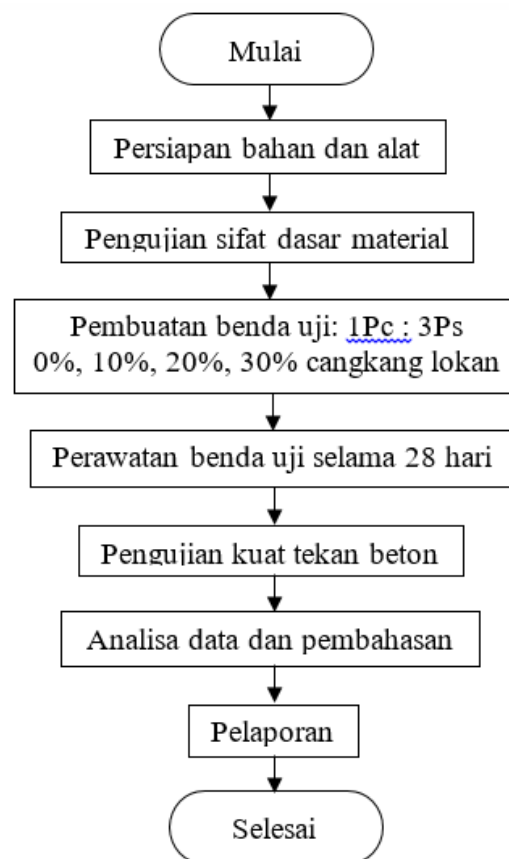
Rakhmawati dkk (2010), melakukan penelitian menggunakan kulit kerang sebagai bahan substitusi agregat kasar untuk pembuatan *paving block*, dengan variasi kulit kerang

terhadap batu pecah adalah 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* umur 28 hari diperoleh kuat tekan tertinggi pada penggunaan kulit kerang sebesar 15%, yaitu sebesar 202,31 kg/cm<sup>2</sup>. Erwin (2012), memanfaatkan kulit kerang sebagai bahan campuran pembuatan *paving block* untuk variasi penggunaan kulit kerang terhadap pasir adalah 0%, 10% dan 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik dari uji kuat tekan *paving block* dapat dicapai pada penggunaan kulit kerang 20% dengan umur *paving block* 28 hari. Ulfiyati dkk (2019), memanfaatkan kulit kerang sebagai bahan campuran pembuatan *paving block* dengan variasi 0%, 3%, 5% dan 7%. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* tertinggi diperoleh pada penggunaan 7% kulit kerang, yaitu sebesar 481,259 kg/cm<sup>2</sup>.

Pada penelitian ini digunakan serbuk cangkang lokan sebagai alternatif pengganti pasir dalam pembuatan *paving block* dengan melakukan eksperimen di laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya nilai kuat tekan *paving block* umur 28 hari yang dihasilkan dari penggunaan serbuk cangkang lokan sebagai pengganti pasir dengan metode pembuatan secara konvensional/manual.

## B. Metodologi Penelitian

Pelaksanaan penelitian bagan alir penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian

**Persiapan bahan dan alat.** Penelitian ini menggunakan bahan dasar dalam pembuatan *paving block* adalah pasir dari Sungai Gunung Nago (Gambar 2), Semen *Portland Composite Cement* produksi PT. Semen Padang (Gambar 3), serta cangkang lokan yang terlebih dahulu ditumbuk untuk mendapatkan serbuk yang ukuran butirannya sama dengan pasir, digunakan sebagai bahan pengganti sebagian pasir.



**Gambar 2.** Pasir Gunung Nago



**Gambar 3.** Semen PCC



**Gambar 4.** Serbuk Cangkang Loka

Peralatan untuk penumbuk cangkang loka digunakan lesung batu, serta alat-alat untuk pengujian pasir dan serbuk cangkang loka terdiri dari; timbangan, saringan untuk pengujian gradasi, oven, talam logam, mesin penggetar saringan (*sieve shaker*), kuas, sikat kuning, sendok, gelas ukur berisi larutan NAOH 3%, standar warna (*organic plat*), silinder, tongkat pemadat, mistar baja, handuk, mesin penggetar (*vibrator*), labu takar (*piknometer*), dan jam/stopwatch. Alat-alat pembuatan benda uji terdiri dari; sekop, ember, timbangan, gelas ukur, sendok semen, dan cetakan *paving block* persegi ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm. Alat pengujian kuat tekan beton berupa *Universal Testing Machine (UTM)* jenis *Compression Testing Mchine* dengan kapasitas 2000 kN merek Controls.

**Pengujian sifat dasar material.** Pengujian sifat dasar material untuk campuran pembuatan *paving block* dilakukan terhadap pasir dan serbuk cangkang lokan, diantaranya gradasi, zat organik, bahan yang terdapat dalam agregat halus yang lolos saringan no.200, berat isi, serta berat jenis dan penyerapan.

**Pembuatan benda uji.** Benda uji *paving block* dengan perbandingan bahan campuran 1 bagian semen dan 3 bagian pasir (1:3), dengan variasi penggunaan serbuk cangkang lokan adalah 0%, 10%, 20% dan 30% dari berat pasir. Masing-masing variasi dibuat 5 benda uji *paving block* untuk umur pengujian 28 hari dengan metode pembuatan secara konvensional/manual. Adapun kebutuhan bahan campuran *paving block* dalam satuan berat untuk 1 m<sup>3</sup> dengan faktor air semen 0,55 diperlihatkan dalam Tabel 1, dan untuk 5 benda uji diperlihatkan dalam Tabel 2.

**Tabel 1** Kebutuhan Bahan Campuran *Paving Block* Untuk 1 m<sup>3</sup>

No	Jenis Bahan	Kebutuhan
	Semen	492,5 kg
	Pasir	1496,4 kg
	Air	270,9 liter

**Tabel 2** Kebutuhan Bahan Campuran *Paving Block* Untuk 5 Benda Uji

No	Jenis Bahan	Kebutuhan
	Semen	3,25 kg
	Pasir	9,875 kg
	Air	1,79 liter

Untuk bahan campuran *paving block* menggunakan serbuk cangkang lokan sebagai pengganti pasir, dibutuhkan serbuk cangkang lokan dari berat pasir untuk berat jenis pasir 2,67 dan berat jenis serbuk cangkang lokan 2,68 gr/cm<sup>3</sup>, diperlihatkan dalam Tabel 3.

**Tabel 3** Kebutuhan Pasir dan Serbuk Cangkang Lokan Untuk 5 Benda Uji *Paving Block*

Variasi	Pasir (gram)	Serbuk Cangkang Lokan (gram)
0%	9.875	0
10%	8.884	991
20%	7.893	1.982
30%	6.902	2.973

**Perawatan benda uji.** Perlakuan atau perawatan terhadap *paving block* selama pembekuan bertujuan untuk menjaga kondisi kelembaban dan suhu pada *paving block*. Suhu dan kelembaban pada *paving block* sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat *paving block*. Perawatan (*curing*) *paving block* dilakukan dengan cara menyimpan benda uji dalam ruangan selama 28 hari, diperlihatkan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Perawatan *Paving Block*

**Pengujian kuat tekan.** Pengujian *paving block* dilakukan sesuai SNI 03-0691-1996 yang mengacu pada SNI 03-0348-1989 dengan menggunakan mesin tekan standar ASTM C-39 alat *Universal Testing Machine (UTM)* jenis *Compression Testing Machine* dengan kapasitas

2000 kN merek Controls dengan pembebanan yang diberikan sampai benda uji runtuh yaitu pada saat beban maksimum dapat ditahan oleh benda uji, diperlihatkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Pengujian Kuat Tekan *Paving Block*

Kuat tekan *paving block* dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kuat Tekan} = P/L \dots \dots \dots (1)$$

Dengan P adalah beban tekan (N) dan L adalah luas bidang tekan (mm<sup>2</sup>). Kuat tekan rata-rata benda uji dihitung dari jumlah kuat tekan dibagi jumlah benda uji. Menurut Yanita dkk (2017), hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa besaran faktor konversi untuk *paving block* ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm umur 28 hari terhadap kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm untuk pengujian tekan dengan mesin standar ASTM C-39 adalah 0,6.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Sifat dasar pasir dan serbuk cangkang lokan

Hasil pengujian sifat dasar material campuran pembuatan *paving block*, yaitu pasir yang berasal dari Sungai Gunung Nago dan serbuk cangkang lokan yang berasal dari perairan di kota Padang dengan spesifikasi, diperlihatkan dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

**Tabel 4** Sifat Dasar Pasir Sungai Gunung Nago

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi
1.	Gradasi	Modulus kehalusan butir 3,11 (pasir kasar)	2,9 – 3,5 (Pasir kasar)
2.	Zat organik	kadar organik warna no.3	Mak. no.3
3.	Passing 200	2%	Mak. 5%
4.	Berat isi	1,27 gr/cm <sup>3</sup>	Min. 1,2 gr/cm <sup>3</sup>
5.	Berat jenis dan penyerapan		
	-Berat jenis apparent	2,83	Min. 2,3
	-Berat jenis kering ( <i>dry basis</i> )	2,58	Min. 2,3
	-Berat jenis SSD		
	-Penyerapan air	2,67	Min. 2,3
		3,37%	Mak. 5%

**Tabel 5** Sifat Dasar Serbuk Cangkang Lokan Perairan Kota Padang

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi
1.	Gradasi	Modulus kehalusan butir 3,02 (butir kasar)	2,9 – 3,5 (Pasir kasar)
2.	Zat organik	kadar organik warna no.3	Mak. no.3
3.	Passing 200	1,2%	Mak. 5%
4.	Berat isi	1,27 gr/cm <sup>3</sup>	Min. 1,2 gr/cm <sup>3</sup>
5.	Berat jenis dan penyerapan		
	-Berat jenis apparent	2,70	Min. 2,3
	-Berat jenis kering ( <i>dry basis</i> )	2,66	Min. 2,3
	-Berat jenis SSD		
	-Penyerapan air	2,68	Min. 2,3
		0,58%	Mak. 5%

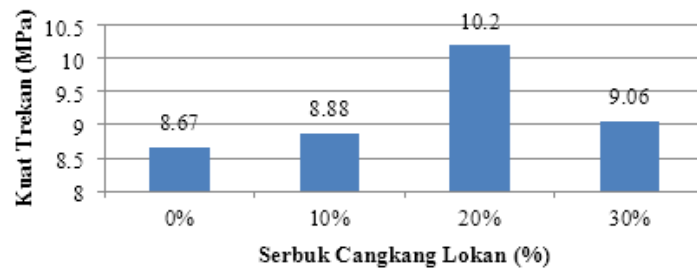
Berdasarkan hasil pengujian sifat dasar pasir dan serbuk cangkang lokan, diperoleh beberapa sifat dasar yang mendekati sama antara pasir Sungai Gunung Nago dengan serbuk cangkang lokan dari perairan Kota Padang, yaitu gradasi kasar, kadar organik, berat isi, dan berat jenis. Selain itu terlihat juga bahwa pasir Sungai Gunung Nago lebih banyak butiran halus dari pada serbuk cangkang lokan, dan penyerapan pasir Sungai Gunung Nago juga lebih besar dibandingkan dengan serbuk cangkang lokan. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa serbuk cangkang lokan memiliki sifat dasar yang sesuai dengan spesifikasi agregat halus, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk campuran pembuatan *paving block*.

## 2. Kuat tekan *paving block*

Hasil pengujian kuat tekan *paving block* ukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm umur 28 hari terhadap kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm untuk pengujian tekan dengan mesin standar ASTM C-39 menggunakan faktor konversi 0,6 untuk setiap variasi campuran benda uji, dapat dilihat dalam Tabel 6. Hubungan antara variasi serbuk cangkang lokan dan kuat tekan *paving block* diperlihatkan pada Gambar 7.

**Tabel 6** Hasil Pengujian Kuat Tekan *Paving Block* Campuran Serbuk Cangkang Lokan

Variasi	Nomor Benda Uji	Berat (kg)	Tekanan (kN)	Kuat Tekan Konversi (N/mm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Konversi Rata-Rata (kN/mm <sup>2</sup> )
0% serbuk cangkang lokan	1	2270	240	7,20	8,67
	2	2063	275	8,25	
	3	2207	320	9,60	
	4	2189	295	8,85	
	5	2254	315	9,45	
10% serbuk cangkang lokan	1	2339	300	9,00	8,88
	2	2378	280	8,40	
	3	2415	290	8,70	
	4	2358	310	9,30	
	5	2396	300	9,00	
20% serbuk cangkang lokan	1	2414	340	10,20	10,20
	2	2473	340	10,20	
	3	2490	360	10,80	
	4	2458	350	10,50	
	5	2360	310	9,30	
30% serbuk cangkang lokan	1	2497	310	9,30	9,06
	2	2332	265	7,95	
	3	2407	335	10,05	
	4	2401	300	9,00	
	5	2376	300	9,00	



**Gambar 5.** Grafik Hubungan Variasi Serbuk Cangkang Loka, dan Kuat Tekan *Paving Block*

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan *paving block* konversi rata-rata umur 28 hari diperoleh untuk tanpa penggunaan serbuk cangkang loka sebesar 8,67 MPa, untuk penggunaan serbuk cangkang loka 10% sebesar 8,88 MPa, untuk penggunaan serbuk cangkang loka 20% sebesar 10,2 MPa, dan untuk penggunaan 30% serbuk cangkang loka sebesar 9,06 MPa. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa serbuk cangkang loka sampai 30% dapat digunakan sebagai bahan pengganti pasir dalam pembuatan *paving block* mutu D yang digunakan untuk taman dengan kuat tekan rata-rata 10 MPa dan kuat tekan minimum 8,5 MPa.

Dalam pembuatan *paving block* menggunakan serbuk cangkang loka sebagai pengganti pasir dibandingkan dengan *paving block* tidak menggunakan serbuk cangkang loka, pada campuran 10% serbuk cangkang loka terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 2,42%, pada campuran 20% serbuk cangkang loka terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 17,65%, dan pada campuran 30% serbuk cangkang loka terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 4,5%. Kuat tekan *paving block* tertinggi diperoleh pada penggunaan 20% serbuk cangkang loka. Hal ini membuktikan bahwa serbuk cangkang loka dapat meningkatkan kuat tekan *paving block*.

#### D. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian sifat dasar material serbuk cangkang loka memiliki sifat fisik yang hampir sama dengan pasir. Hasil pengujian kuat tekan *paving block* umur 28 hari, terbukti bahwa serbuk cangkang loka dapat digunakan sebagai pengganti pasir sampai 30% untuk campuran pembuatan *paving block* yang digunakan untuk taman. Penggunaan serbuk cangkang loka untuk campuran pembuatan *paving block* dapat meningkatkan kuat tekan *paving block* sampai 17,65%, yaitu pada penggunaan 20% serbuk cangkang loka sebagai pengganti pasir.

#### Daftar Pustaka

- Anonim (1996), SNI 03-0691-1996, "Bata Beton (*Paving Block*)", Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim (1989), SNI 03-0348-1989, "Klasifikasi Bata Beton Pejal (Batako)", Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Erwin, W., (2012), "Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Sebagai Bahan Campuran Pembuatan *Paving Block*", Skripsi, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN", Surabaya.
- Rakhmawati, A., Amin, M., (2010), "Kulit Kerang Sebagai Bahan Sstitusi Agregat Kasar Untuk *Paving Block* Sesuai SII 0819-83", Jurnal Universitas Tidar, Volume 34, Nomor 2, 15 September 2010:175-189, Magelang.
- Ulfiyati Y., Pratiwi T., I., E., Wahyuningsih Y., (2019), "Kajian Teknis dan Ekonomis Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Pada Produksi *Paving Block* Ramah Lingkungan", Seminar Nasional Infrastruktur Berkelanjutan, Politeknik Negeri Bayuwangi.
- Yanita dkk (2017), "Manfaat Faktor Konversi Untuk Pengujian Kuat Tekan *Paving Block*", Jurnal IPTEK, Volume 1, Nomor2, Oktober 2017:79-87, Institut Teknologi Indonesia, Tangerang Selatan.