

**TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CANGKANG  
KERANG DARAH (*ANADARA GRANOSA*) SEBAGAI  
VARIASI CAMPURAN DENGAN SEMEN**



**FAJRI AGUS NUGROHO**

**NPM : 20.11.0030**

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
SURABAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat**

**Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

**di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

Oleh :

**FAJRI AGUS NUGROHO**

**20110030**

Tanggal Ujian : 27 Desember 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing,



**Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.**

**NIK : 93190 - ET**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



**Johan Pahing Heru Waskito, S.T., M.T.**

**NIP. 19690310200511002**

**Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.**

**NIK : 93190 - ET**

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : KUAT TEKAN PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CANGKANG  
KERANG DARAH (*ANADARA GRANOSA*) SEBAGAI VARIASI  
CAMPURAN DENGAN SEMEN  
Nama : Fajri Agus Nugroho  
NPM : 20110030

Tanggal Ujian : 27 Desember 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. H. Soerjandani Priantoro Machmoed, M.T.  
NIK. 94254 - ET

Dosen Penguji II,



Akbar Bayu Kresno Suharto, S.T., M.T.  
NIK. 21849-ET

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.  
NIK. 93190 - ET

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang diberikan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan waktu yang ditentukan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun telah mendapat bantuan, masukan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Johan Paing ST, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan juga Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam Penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Titien Setiyono Rini, MT. Selaku dosen wali yang selalu membimbing saya selama perkuliahan ini.
4. PT. Varia Usaha Beton yang telah berkenan memberikan ilmu yang bermanfaat dan menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk fabrikasi dan pengujian sampel.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan maupun kekurangan, mengingat keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penyusun sebagai mahasiswa. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dan kelengkapan Tugas Akhir ini. Penyusun berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua.

Surabaya, 19 Januari 2024

Fajri Agus Nugroho  
NPM : 20110030

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN REVISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Paving Block .....	6
2.1.1 Syarat Mutu Paving Block .....	7
2.1.2 Klasifikasi Paving Block .....	8
2.1.3 Kelebihan Paving Block.....	9
2.1.4 Kekurangan Paving Block.....	10
2.2 Semen Portland.....	10
2.3 Agregat Halus.....	11
2.4 Air.....	12
2.5 Cangkang Kerang Darah .....	12
2.6 Penelitian Terdahulu.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>

3.1 Waktu Pelaksanaan dan Lokasi .....	18
3.2 Bahan Limbah Cangkang Kerang Darah.....	19
3.3 Persiapan Alat dan Material Penelitian .....	20
3.4 Pengujian Semen .....	21
3.4.1 Uji Konsistensi Normal Semen .....	17
3.4.2 Uji Waktu Mengeras dan Mengikat Semen.....	17
3.4.3 Uji Berat Volume Semen .....	18
3.5 Pengujian Agregat Halus.....	23
3.5.1 Uji Berat Volume Agregat Halus .....	19
3.5.2 Uji Berat Jenis Agregat Halus .....	20
3.5.3 Uji Air Resapan Agregat Halus.....	21
3.5.4 Uji Kelembapan Agregat Halus.....	22
3.5.5 Uji Kadar Lumpur Agregat Halus .....	22
3.5.6 Uji Kebersihan Agregat Halus Terhadap Bahan Organik .....	23
3.5.7 Uji Gradasi Butiran dan Modulus Agregat Halus .....	23
3.6 Pengujian Cangkang Kerang Darah .....	28
3.5.1 Proses Pembersihan Cangkang Kerang .....	19
3.5.2 Uji Berat Jenis Cangkang Kerang .....	20
3.5.3 Uji Berat Volume Cangkang Kerang .....	21
3.7 Rancangan Campuran Paving Block (Mix Design) .....	31
3.8 Prosedur Pembuatan Benda Uji Paving Block .....	35
3.9 Perawatan Benda Uji .....	40
3.10 Pengujian Kuat Tekan .....	40
3.11 Pengujian Porositas .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Hasil Uji Material .....	40
4.2 Hasil Pengujian Semen.....	42

4.2.1 Pengujian Konsistensi Normal Semen .....	42
4.2.2 Pengujian Waktu Mengikat dan Mengeras Semen.....	45
4.3 Hasil Pengujian Agregat Halus .....	48
4.3.1 Pengujian Analisa Gradasi Agregat Halus .....	48
4.3.2 Pengujian Kebersihan Agregat Halus Terhadap Lumpur dengan Cara Basah...	48
4.3.3 Pengujian Kebersihan Agregat Halus Terhadap Bahan Organik .....	49
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block .....	49
4.5 Hasil Pengujian Porositas Paving Block .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Kandungan Senyawa Kimia Semen dan Cangkang Kerang Darah .....	2
<b>Tabel 2.1</b> Sifat Fisika Paving Blok .....	7
<b>Tabel 3.1</b> Komposisi Campuran Untuk Satu Paving Block Tipe 1 (1 Semen : 3 Pasir).....	34
<b>Tabel 3.2</b> Komposisi Campuran Untuk Satu Paving Block Tipe 2 (1 Semen : 5 Pasir).....	35
<b>Tabel 3.3</b> Komposisi Campuran Paving Block Tipe 1 (1 Semen : 3 Pasir) Berjumlah 60 Buah.....	31
<b>Tabel 3.3</b> Komposisi Campuran Paving Block Tipe 2 (1 Semen : 5 Pasir) Berjumlah 60 Buah.....	31
<b>Tabel 3.5</b> Jumlah Benda Uji Paving Block Tipe 1 (1 Semen : 3 Pasir).....	39
<b>Tabel 3.6</b> Jumlah Benda Uji Paving Block Tipe 2 (1 Semen : 5 Pasir).....	39
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Uji Material .....	40
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Kebutuhan Material Pada Pengujian Konsistensi normal .....	42
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Uji kuat Tekan Paving Block Tipe 1 .....	49
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji kuat Tekan Paving Block Tipe 2 .....	51
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Uji Porositas Paving Block Tipe 1 .....	53
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Uji Porositas Paving Block Tipe 2 .....	54



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Limbah cangkang Kerang Darah .....	2
<b>Gambar 1.2</b> Tumpukan Limbah Cangkang Kerang Darah Di Desa Tambak Cemandi Sedati, Sidoarjo .....	3
<b>Gambar 2.1</b> Model paving block.....	8
<b>Gambar 2.2</b> Pola pemasangan paving block .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Bentuk pasak topi uskup .....	9
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian .....	17
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Penelitian di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.....	19
<b>Gambar 3.3</b> Lokasi Penelitian di PT Varia Usaha Beton Gresik.....	19
<b>Gambar 3.4</b> Lokasi Limbah cangkang kerang di Desa Tambak Cemandi Sedati Sidoarjo	20
<b>Gambar 3.5</b> Pencucian Cangkang Kerang Darah.....	28
<b>Gambar 3.6</b> Penyimpanan Cangkang kerang .....	29
<b>Gambar 3.7</b> Penjemuran Cangkang Kerang.....	29
<b>Gambar 3.8</b> Penggilingan Cangkang Kerang.....	29
<b>Gambar 3.9</b> (a) Bather Plant, dan (b) Silo Semen.....	36
<b>Gambar 3.10</b> Ruang Operator .....	36
<b>Gambar 3.11</b> Conveyor dan Mixer .....	37
<b>Gambar 3.12</b> Block Marking Machine .....	37
<b>Gambar 3.13</b> Pallet.....	37
<b>Gambar 3.14</b> Block Moulding dan Hydraulic Pressure .....	38
<b>Gambar 3.15</b> Stacking Machine.....	38
<b>Gambar 3.16</b> Penempatan Paving Block Di Area Teduh.....	38
<b>Gambar 3.17</b> Proses Curing Paving Block.....	40
<b>Gambar 4.1</b> Konsistensi Normal Semen .....	45
<b>Gambar 4.2</b> Konsistensi Normal Semen + 4% Cangkang Kerang .....	46

<b>Gambar 4.3</b> Konsistensi Normal Semen + 6% Cangkang Kerang .....	46
<b>Gambar 4.4</b> Konsistensi Normal Semen + 8% Cangkang Kerang .....	47
<b>Gambar 4.5</b> Gambar Konsistensi Normal Semen + 10% Cangkang Kerang .....	47
<b>Gambar 4.6</b> Waktu Mengikat dan Mengeras Semen .....	48
<b>Gambar 4.7</b> Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + Cangkang Kerang 4% .....	48
<b>Gambar 4.8</b> Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + Cangkang Kerang 6% .....	49
<b>Gambar 4.9</b> Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + Cangkang Kerang 8% .....	49
<b>Gambar 4.10</b> Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + Cangkang Kerang 10% .....	50
<b>Gambar 4.11</b> Hasil Uji Analisa Saringan Pasir Berada di Zona 2 .....	51
<b>Gambar 4.12</b> Kebersihan Agregat Halus Terhadap Lumpur dengan Cara Basah .....	51
<b>Gambar 4.13</b> Kebersihan Agregat Halus Terhadap Bahan Organik .....	52
<b>Gambar 4.14</b> Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Tipe 1 (1 Semen : 3 Pasir).....	53
<b>Gambar 4.15</b> Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Tipe 2 (1 Semen : 5 Pasir).....	54
<b>Gambar 4.16</b> Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block.....	55
<b>Gambar 4.17</b> Hasil Uji Porositas Paving block Tipe 1 (1 Semen : 3 Pasir) .....	57
<b>Gambar 4.18</b> Hubungan Uji Porositas Dengan Uji Kuat Tekan Paving Block Umur 28 Hari Paving Block Tipe 1.....	57
<b>Gambar 4.19</b> Hasil Uji Porositas Paving block Tipe 2 (1 Semen : 5 Pasir) .....	58
<b>Gambar 4.20</b> Hubungan Uji Porositas Dengan Uji Kuat Tekan Paving Block Umur 28 Hari Paving Block Tipe 1.....	59

# **KUAT TEKAN PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CANGKANG KERANG DARAH (*ANADARA GRANOSA*) SEBAGAI VARIASI CAMPURAN DENGAN SEMEN**

Nama Mahasiswa : Fajri Agus Nugroho  
NPM : 20110030  
Jurusan : Teknik sipil  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

## **ABSTRAK**

Paving block merupakan suatu komponen bahan bangunan yang terbuat dari bahan campuran semen, agregat dan air dengan atau tanpa tambahan lainnya. Meningkatnya minat masyarakat menggunakan paving block ini menyebabkan peningkatan kebutuhan material semen dalam pembuatan paving block. Penggunaan material semen yang terus meningkat dapat menyebabkan emisi karbon dioksida yang tinggi. Salah satu pertimbangan dalam mengurangi pemanasan global menjadi ide pemanfaatan limbah cangkang kerang darah yang digunakan sebagai variasi sebagian semen pada campuran pembuatan paving block. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui kekuatan paving block yang ramah lingkungan menggunakan campuran kerang darah. Untuk campuran paving block digunakan dua tipe, yaitu tipe pertama paving block menggunakan 1 Semen : 3 Pasir dan tipe kedua 1 Semen : 5 Pasir. Tipe pertama dan kedua menggunakan campuran variasi sebagian semen dengan prosentase cangkang kerang 0%, 4%, 6%, 8%, 10% terhadap berat semen. Pada penelitian ini digunakan benda uji berbentuk persegi panjang ukuran 21,5 cm x 10,5 cm x 6 cm. Dilakukan pengujian kuat tekan paving block pada umur 7, 14 dan 28 hari, dan uji porositas pada umur 28 hari. Dari hasil uji kuat tekan paving blok diketahui bahwa paving block perbandingan 1 Semen : 3 Pasir dengan campuran cangkang kerang 8% PV1CK8 menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 59,78 MPa, dan paving block perbandingan 1 Semen : 5 pasir (tipe 2) pada prosentase cangkang kerang 10% sebesar 26,49 MPa. Hasil Uji porositas paving block tipe 1 campuran cangkang kerang 8% (PV1CK8) sebesar 1,38% dan paving block tipe 2 campuran cangkang kerang 10% (PV2CK10) sebesar 3,18%.

**Kata Kunci : Paving Block, Semen, Cangkang Kerang, Kuat Tekan, Porositas**

**COMPRESSIVE STRENGTH OF PAVING BLOCK USING BLOOD  
COCKLE SHELLS (ANADARA GRANOSA) AS MIXTURE VARIATION  
WITH CEMENT**

*Student Name* : Fajri Agus Nugroho  
*NPM* : 20110030  
*Department* : Teknik Sipil  
*Supervisor* : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

**ABSTRACT**

*The Paving block is a building material component made from cement, aggregate, and water with or without additional additives. The increasing public interest in paving blocks has led to a rise in the demand for cement in their production. The continuous use of cement materials can result in high carbon dioxide emissions. One consideration for reducing global warming is using waste from blood clam shells as a partial substitute for cement in the mixture for paving block production. This research was conducted to determine the strength of an environmentally friendly paving block using a mixture of blood cockle shells. Two types of mixtures are used for paving blocks, the first type has a ratio of 1 Cement: 3 Sand, and the second type has a ratio of 1 Cement: 5 Sand. Both types incorporate a partial substitute for cement, with varying percentages of blood clam shell, namely 0%, 4%, 6%, 8%, and 10% by weight of cement. This study used, rectangular test specimens measuring 21.5 cm x 10.5 cm x 6 cm. Compressive strength testing is conducted at 7, 14, and 28 days, and porosity testing is performed at 28 days. From the compressive strength test results of paving blocks, it is evident that the paving block with a ratio of 1 Cement to 3 Sand (type 1) with 8% blood clam shell mixture (PV1CK8 - Type 1) produced the highest compressive strength, reaching 59,78 MPa, and paving block with a ratio of 1 Cement to 5 Sand (type 2) with 10% blood clam shell mixture (PV2CK10-Type 2) exhibited a compressive strength of 26,49 MPa. The lowest porosity test result was produced by type 1 paving block mixed with 8% clam shell ((PV1CK8 - Type 1) at 1,38%, and type 2 paving block mixed whit 10% clam shell ((PV2CK10 - Type 2) at 3,18%*

**Keywords : Paving Block, Cement, Clam Shell, Compressive Strength, Porosity**