

**PENGUNAAN CANGKANG BUAH SAWIT DAN PASIR PANTAI AIR ANYIR  
TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK**



**TUGAS AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mengikuti Ujian Sarjana Strata Satu ( S-1 )  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung**

**Oleh :**

**JOKO EKO SUSILO**

**104 09 11 047**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGUNAAN CANGKANG BUAH SAWIT DAN PASIR PANTAI AIR ANYIR TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK

#### TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mengikuti Ujian Sarjana Strata Satu (S-1)  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung

Oleh:  
Joko Eko Susilo  
104 09 11 047


Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama



Indra Gunawan, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping



Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T.

Balunujuk, Agustus 2016

Diketahui dan Disahkan Oleh:  
a.n Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung



Indra Fakhriani, S.T., M.T.  
NIP. 198602242012122002

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada keindahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap (Q.S Alam Nasyrh ayat 5-8) “

### **PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini kupersembahkan dengan segenap rasa kepada:

1. Kedua orang tua ku yang selalu memberikan dukungan, nasehat, motivasi dan pastinya selalu memberikan doa untuk anaknya.
2. Yang terkasih Bapak Muhammad Khaidir, yang telah memberikan banyak sekali nasihat-nasihat, masukan, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik
3. Saudara-saudara AL-QUMMA Bangka Belitung, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Semua teman-teman Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah banyak membantu, baik itu tenaga dan juga masukan-masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Bapak Imron Rosyadi S.T. yang telah banyak membantu dan memberikan nasehat serta ilmu selama penulis melakukan pengujian-pengujian di laboratorium.
6. Almamaterku tercinta, Universitas Bangka Belitung.

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Joko Eko Suilo

Tempat/Tanggal lahir : Palembang / 08 Juni 1990

NIM : 104 09 11 047

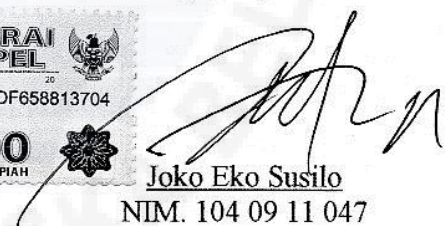
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul "**Penggunaan Cangkang Buah Sawit Dan Pasir Pantai Air Anyir Terhadap Kuat Tekan Paving Block**" beserta isinya adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Balunjuk, 08 Agustus 2016  
Yang menyatakan



  
Joko Eko Susilo

NIM. 104 09 11 047

## ABSTRAK

*Paving block* berasal dari komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen Portland atau bahan perekat sejenis, air dan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. *Paving block* sendiri merupakan bahan bangunan yang dikembangkan dari bahan mortar yang diberi perlakuan pada proses pembuatannya seperti dipadatkan, digetarkan, dan atau keduanya. *Paving block* banyak digunakan untuk trotoar, area bermain, perkerasan kelas jalan ringan, serta penutup permukaan lain yang fungsinya masih mampu menyerap air di permukaan. Di lokasi-lokasi tertentu yang menggunakan *paving block* banyak terjadi kerusakan pada penggunaan *paving block* hal itu dikarenakan kurangnya mutu pada pembuatan *paving block*. Penambahan cangkang buah sawit dapat digunakan sebagai bahan tambah pada campuran pembuatan *paving block*, karena unsur kimia yang terkandung dalam cangkang buah sawit hampir sama dengan unsur kimia yang terdapat dalam semen.

Penelitian tentang pemakaian cangkang buah sawit sebagai bahan tambah menggunakan beberapa persentase yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dengan umur mortar 7 hari dan 28 hari. Dari masing-masing campuran mortar tersebut dibuat 22 benda uji. Pengujian yang dilakukan pada campuran mortar adalah kuat tekan, dengan menggunakan mesin kuat tekan mortar (*Cemen Compression Machine*).

Dari hasil penelitian pada umur 28 hari diperoleh, kuat tekan mortar tertinggi pada campuran pasir pantai dicuci dengan air dingin yaitu pada penambahan cangkang buah sawit sebesar 0%, dengan nilai kuat tekannya 5,20 MPa untuk benda uji kubus, dan 3,07 MPa untuk benda uji *paving block*. Dan kuat tekan mortar tertinggi pada campuran pasir pantai dicuci dengan air panas yaitu pada penambahan cangkang buah sawit sebesar 0%, dengan nilai kuat tekannya 5,27 MPa untuk benda uji kubus, dan 4,80 MPa untuk benda uji *paving block*.

**Kata Kunci:** mortar, semen, serbuk, cangkang buah sawit, kuat tekan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah S.W.T., karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul: **“Penggunaan Cangkang Buah Sawit dan Pasir Pantai Air Anyir Terhadap Kuat Tekan *Paving Block*”**.

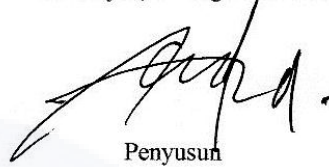
Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar Kesarjanaan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penyusun banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
2. Bapak Donny Fransiskus Manalu, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
3. Bapak Imron Rosyadi S.T. selaku Teknisi laboratorium Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung, yang telah membantu selama berlangsungnya kegiatan penelitian ini.
4. Bapak Fadillah Sabri S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Roby Hambali, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung, yang telah memberikan motivasi, masukan dan penjelasannya selama pelaksanaan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung, yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Untuk itu, penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna kesempurnaan Tugas Akhir ini sehingga bisa lebih baik dimasa mendatang. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Balunijuk, 10 Agustus 2016



Penyusun



## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL .....  | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....  | ii   |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....  | iii  |
| LEMBAR PERNYATAAN .....  | iv   |
| ABSTRAK .....  | v    |
| KATA PENGANTAR .....   | vi   |
| DAFTAR ISI .....   | viii |
| DAFTAR TABEL .....   | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xii  |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....  | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah .....   | 3    |
| 1.3. Maksud dan Tujuan .....   | 3    |
| 1.4. Batasan Masalah .....   | 4    |
| 1.5. Keaslian Penelitian .....   | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....  | 6    |
| 2.1. Hasil – hasil Penelitian Terdahulu .....                            | 6    |
| BAB III LANDASAN TEORI .....   | 8    |
| 3.1. Mortar .....  | 8    |
| 3.2. Kelapa Sawit .....  | 10   |
| 3.3. Cangkang Kelapa Sawit .....   | 11   |
| 3.4. Pengertian <i>Paving Block</i> .....                                | 12   |
| 3.5. Spesifikasi <i>Paving Block</i> .....                               | 12   |
| 3.6. Keuntungan dan Kerugian Pemakaian <i>Paving Block</i> .....         | 13   |
| 3.7. Proses Pembuatan <i>Paving Block</i> .....                          | 14   |
| 3.8. Faktor – faktor yang mempengaruhi mutu<br><i>Paving Block</i> ..... | 15   |
| 3.9. Serapan Air <i>Paving Block</i> .....                               | 16   |



|   |           |
|---|-----------|
| 3.10. Kuat tekan <i>Paving Block</i> .....                | 16        |
| 3.11. Persyaratan dan Mutu <i>Paving Block</i> .....      | 17        |
| 3.12. Pengujian Fisik <i>Paving Block</i> .....           | 18        |
| 3.13. Pengujian Mekanik <i>Paving Block</i> .....         | 19        |
| 3.14. Bahan Penyusun <i>Paving Block</i> .....            | 20        |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....                     | <b>25</b> |
| 4.1. Diagram Alir .....                                   | 25        |
| 4.2. Tempat Penelitian .....                              | 26        |
| 4.3. Waktu Penelitian .....                               | 26        |
| 4.4. Bahan .....  | 26        |
| 4.5. Peralatan .....                                      | 27        |
| 4.6. Teknik Penelitian .....                              | 28        |
| 4.7. Variabel dan Parameter .....                         | 28        |
| 4.8. Tahapan Pengujian di Laboratorium .....              | 29        |
| 4.9. Pembentukan Sampel .....                             | 29        |
| 4.10. Pengujian Material <i>Paving Block</i> .....        | 29        |
| 4.11. Karakteristik dan Mekanik <i>Paving Block</i> ..... | 37        |
| 4.12. Rencana <i>Mix</i> Desain .....                     | 40        |
| <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                   | <b>51</b> |
| 5.1. Umum .....   | 51        |
| 5.2. Data Pengujian dan Analisa Hasil Pengujian .....     | 51        |
| 5.3. Proses Pembuatan Benda Uji .....                     | 56        |
| 5.4. Perawatan Benda Uji .....                            | 59        |
| 5.5. Pengujian Mortar dan <i>Paving Block</i> .....       | 59        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                  | <b>72</b> |
| 6.1. Kesimpulan .....                                     | 72        |
| 6.2. Saran .....  | 73        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                     |           |
| <b>LAMPIRAN</b>   |           |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 3.1. Persyaratan Kuat Tekan Rata-Rata Dan Minimum<br>Sesuai Mutu <i>Paving Block</i> ..... | 17 |
| Tabel 3.2. Sifat-Sifat Fisika <i>Paving Block</i> .....  | 18 |
| Tabel 3.3. Susunan Semen <i>Portland</i> .....   | 21 |
| Tabel 3.4. Batas - Batas Gradasi Agregat Halus .....   | 22 |
| Tabel 4.1. Berat Mimimum Benda Uji .....   | 36 |
| Tabel 4.2. Persyaratan Proporsi .....  | 42 |
| Tabel 4.3. Persyaratan Spesifikasi Sifat .....   | 44 |
| Tabel 4.4. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                       | 47 |
| Tabel 4.5. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                       | 47 |
| Tabel 4.6. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                       | 48 |
| Tabel 4.7. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                       | 48 |
| Tabel 4.8. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                       | 49 |
| Tabel 4.9. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                       | 49 |
| Tabel 4.10. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                      | 50 |
| Tabel 4.11. Rencana Berat Bahan Untuk Campuran Mortar .....                                      | 50 |
| Tabel 5.1. Data Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus .....                                      | 52 |
| Tabel 5.2. Hasil Gradasi Agregat Halus Berdasarkan Batas<br>Gradasi Agregat Halus .....          | 53 |
| Tabel 5.3. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus .....                              | 54 |
| Tabel 5.4. Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....   | 55 |
| Tabel 5.5. Pengujian Kadar Air Agregat Halus Agregat Halus .....                                 | 55 |
| Tabel 5.6. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus .....                                      | 56 |

## DAFTAR GAMBAR

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Gambar 3.1.  | Buah Kelapa Sawit .....   | 10 |
| Gambar 3.2.  | Cangkang Kelapa Sawit .....   | 12 |
| Gambar 4.1.  | Diagram Alir Penelitian .....   | 25 |
| Gambar 5.1.  | Hasil Analisa Saringan Agregat Halus .....  | 52 |
| Gambar 5.2.  | Hasil Pengujian Densitas Mortar Benda Uji Kubus .....                                 | 59 |
| Gambar 5.3.  | Hasil Pengujian Densitas Mortar Benda Uji<br><i>Paving Block</i> .....                | 60 |
| Gambar 5.4.  | Hasil Pengujian Porositas Mortar Benda Uji Kubus .....                                | 61 |
| Gambar 5.5.  | Hasil Pengujian Porositas Mortar Benda Uji<br><i>Paving Block</i> .....               | 62 |
| Gambar 5.6.  | Hasil Pengujian Daya Serap Air Mortar Benda Uji<br>Kubus .....                        | 62 |
| Gambar 5.7.  | Hasil Pengujian Daya Serap Air Mortar Benda Uji<br><i>Paving Block</i> .....          | 63 |
| Gambar 5.8.  | Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Benda Uji Kubus<br>Umur 7 Hari .....                | 64 |
| Gambar 5.9.  | Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Benda Uji Kubus<br>Umur 28 Hari .....               | 64 |
| Gambar 5.10. | Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Benda Uji<br><i>Paving Block</i> Umur 7 Hari .....  | 65 |
| Gambar 5.11. | Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Benda Uji<br><i>Paving Block</i> Umur 28 Hari ..... | 65 |
| Gambar 5.12. | Perbandingan Kuat Tekan Mortar .....  | 67 |
| Gambar 5.13. | Perbandingan Kuat Tekan Mortar .....  | 68 |
| Gambar 5.14. | Pola Keretakan .....  | 69 |
| Gambar 5.15. | Pola Keretakan .....  | 70 |
| Gambar 5.16. | Pola Keretakan .....  | 70 |
| Gambar 5.17. | Pola Keretakan .....  | 71 |

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A DIAGRAM ALIR PENGUJIAN

Gambar A.1 Diagram Alir Pengujian Analisa Agregat

Gambar A.2 Diagram Alir Pengujian Berat Isi Agregat

Gambar A.3 Diagram Alir Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Gambar A.4 Diagram Alir Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Gambar A.5 Diagram Alir Pengujian Campuran Mortar

Gambar A.6 Diagram Alir Perawatan Benda Uji

Gambar A.7 Diagram Alir Pengujian Leleh Mortar

Gambar A.8 Diagram Alir Pengujian Kuat Tekan Mortar

### LAMPIRAN B HASIL PENGUJIAN MEJA LELEH MORTAR

Tabel A.1 Hasil pengujian meja getar (campuran mortar benda uji kubus)

Tabel A.2 Hasil pengujian meja getar (campuran mortar benda uji kubus)

Tabel A.3 Hasil pengujian meja getar (campuran mortar benda uji *paving block*)

Tabel A.4 Hasil pengujian meja getar (campuran mortar benda uji *paving block*)

### LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN MORTAR

Tabel B.1 Hasil pengujian kuat tekan mortar (kubus)

Tabel B.2 Hasil pengujian kuat tekan mortar (kubus)

Tabel B.3 Hasil pengujian kuat tekan mortar (*paving block*)

Tabel B.4 Hasil pengujian kuat tekan mortar (*paving block*)

Grafik kuat tekan benda uji kubus

Grafik kuat tekan benda uji *paving block*

#### **LAMPIRAN D HASIL PENGUJIAN DENSITAS, POROSITAS, DAN DAYA SERAP AIR**

Tabel C.1 Hasil pengujian densitas, porositas, dan daya serap air mortar benda uji kubus

Tabel C.2 Hasil pengujian densitas, porositas, dan daya serap air mortar benda uji *paving block*

Grafik densitas, porositas, dan daya serap air mortar benda uji kubus

Grafik densitas, porositas, dan daya serap air mortar benda uji *paving block*

#### **LAMPIRAN E DOKUMENTASI PENELITIAN**

Foto Dokumentasi Persiapan Bahan

Foto Dokumentasi Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Foto Dokumentasi Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Ageragat Halus

Foto Dokumentasi Pengujian Berat Isi Agregat Halus

Foto Dokumentasi Pengujian Kada Air Agregat Halus

Foto Dokumentasi Pembuatan Benda Uji

Foto Dokumentasi Kuat Tekan Mortar Kubus

Foto Dokumentasi Kuat Tekan Mortar *Paving Block*

#### **LAMPIRAN F SURAT-SURAT DAN PERSETUJUAN REVISI TUGAS AKHIR**

#### **LAMPIRAN G KARTU ASISTENSI**