

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENGGUNAAN CANGKANG KERANG**  
**SIMPING (*MOLUSKA BIVALVIA PECTINIDAE*) SEBAGAI**  
**SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS BETON**  
**NORMAL**



**OLEH,**  
**MUHAMMAD SYAUQI FIRDAUS**  
**15.11.00.46**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**  
**SURABAYA**  
**2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.) di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh:

**Muhammad Syauqi Firdaus**

**NPM: 15.11.0046**

Tanggal Ujian : 9 Juli 2019

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing,



**Andaryati, ST. MT**

**NIP/NIK : 197411032005012002**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



**Johan Paing H.W., ST., MT**

**NIP/NIK : 196903102005011002**



**Dr. Ir. Soebagio, MT**

**NIP/NIK : 94249 - ET**

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Pengaruh Penggunaan Cangkang Kerang Semping (*Moluska Bivalvia Pectinidae*) Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Normal  
Nama : Muhammad Syauqi Firdaus  
NPM : 15110046

Tanggal : 22 Juli 2019

Disetujui oleh:

Dosen Penguji I,



**Ir. Utari Khatulistiani, MT**

NIP/NIK : 93190-ET

Dosen Penguji II,



**Akhmad Maliki, ST, MT**

NIP/NIK : 16762-ET

Mengetahui  
Dosen Pembimbing,



**Andaryati, ST, MT**

NIP/NIK : 197411032005012002

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Syaqui Firdaus  
NPM : 15110046  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penggunaan Cangkang Kerang  
Simping (*Moluska Bivalvia Pectinidae*) Sebagai  
Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton  
Normal

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis Tugas Akhir ini benar – benar saya kerjakan sendiri. Karya tulis dalam Tugas Akhir ini bukan merupakan plagiat, pemuatan karya orang lain, pengambilan hasil karya milik orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, disengaja atau tidak, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara asli dan otentik.

Bila kemudian hari terjadi bukti kuat atas dugaan atau fakta adanya ketidaksesuaian dengan pernyataan yang di buat, maka saya bersedia diproses oleh tim Fakultas / Program Studi yang dibentuk untuk memerlukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa **pembatalan kelulusan / kesarjanaan.**

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik ini.

Surabaya, 9 Juli 2019

yang menyatakan,



**M. Syaqui Firdaus**

NPM : 15110046

# **Pengaruh Penggunaan Cangkang Kerang Simping (*Moluska Bivalvia Pectinidae*) Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Normal**

**Nama Mahasiswa** : M. Syaumi Firdaus  
**NPM** : 15110046  
**Jurusan** : Teknik Sipil FT-UWKS  
**Dosen Pembimbing** : Andaryati, ST, MT

## **Abstrak**

*Perkembangan teknologi beton di masa ini menuntut dilakukannya usaha untuk meningkatkan kinerja pada beton, berbagai cara serta penelitian dilakukan untuk mengembangkan dan meningkatkan kekuatan beton, salah satunya pada material pembentuk beton itu sendiri. Oleh karena itu perlu mencari inovasi baru untuk campuran beton. Dengan memanfaatkan limbah cangkang kerang simping dari Desa Pojok Sukorejo Kabupaten Gresik. Hal tersebut memberikan alternatif untuk memanfaatkan limbah-limbah yang tidak termanfaatkan lagi.*

*Pada tugas akhir bertujuan untuk mengetahui pengaruh sifat mekanis yaitu kuat tekan dan kuat tarik belah usia 7,14,28 pada beton mutu normal dengan menggunakan cangkang kerang simping sebagai substitusi sebagian agregat halus. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 100mm dan tinggi 200mm. Presentase cangkang kerang sebagai substitusi sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% dari jumlah benda uji sebanyak 72 buah sampel.*

*Dari hasil uji yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan pada uji kuat tekan mengalami peningkatan terhadap beton normal (0%) pada presentase 5% naik 1,54 MPa, 10% naik 3,11 MPa, 15% naik 2,98 MPa. Kemudian pada uji kuat tarik belah perbandingan terhadap beton normal (0%) juga mengalami peningkatan pada presentase 5% naik 0,23 MPa, 10% naik 0,85 MPa, 15% naik 0,82 MPa. Pada prosentase 10% mengalami kenaikan paling tinggi.*

**Kata kunci** : *Cangkang kerang simping, beton normal, kuat tekan, kuat tarik belah.*

# **The Effect of the Use of Scallop Shells (Mollusc Bivalvia Pectinidae) As a Partial Substitution of Normal Concrete Smooth Aggregates**

**Student Nama : M. Syauqi Firdaus**  
**NPM : 15110046**  
**Study Program : Civil Engineering FT-UWKS**  
**Supervisor : Andaryati, ST, MT**

## ***Abstract***

*The development of concrete technology in this period requires efforts to improve performance in concrete, various ways and research is carried out to develop and increase the strength of concrete, one of which is the concrete forming material itself. Therefore it is necessary to look for new innovations for concrete mixes. By utilizing clam shell waste from the Sukorejo Corner Village, Gresik Regency. This provides an alternative to utilizing wastes that are not utilized anymore.*

*The final project aims to determine the effect of mechanical properties, namely compressive strength and age split strength of 7.14,28 on normal quality concrete using a scallop shell as a partial substitution of fine aggregates. The test object used is in the form of a cylinder with a diameter of 100mm and a height of 200mm. Percentage of shellfish as substitution is 0%, 5%, 10%, and 15% of the total test specimens as many as 72 samples.*

*From the results of the tests that have been done, it can be concluded that the compressive strength test has increased against normal concrete (0%) in the 5% percentage up 1.54 MPa, 10% up 3.11 MPa, 15% up 2.98 MPa. Then in the split tensile strength test the comparison of normal concrete (0%) also experienced an increase in the percentage of 5% up 0.23 MPa, 10% up 0.85 MPa, 15% up 0.82 MPa. At the percentage of 10% the highest increase.*

***Keywords: Scallop shells, normal concrete, compressive strength, split tensile strength.***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang diberikan kepada penyusun, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan Cangkang Kerang Simpson (*Moluska Bivalvia Pectinidae*) Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Normal” ini dapat terselesaikan tepat waktu yang ditentukan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terima kasih disampaikan kepada :

- 1) Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan saya. Terutama ibu yang selalu mendoakan saya tiada henti.
- 2) Ibu Andaryati, ST, MT selaku dosen wali dan dosen pembimbing yang telah membimbing penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.
- 3) Bapak Johan Paing H. W, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 4) Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 5) Ibu Ir. Utari Khatulistiani, MT selaku dosen penguji yang telah membimbing saya.
- 6) Bapak dan ibu dosen Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

- 7) Si mbah atau Muhammad Ainun Nadjib dan keluarga besar Maiyah yang telah memberikan saya dukungan pemikiran yang luas untuk menyusun Tugas Akhir.
- 8) Teman – teman, adik dan kakak kelas Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan yang telah diberikan kepada penyusun.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, 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, 9 Juli 2019

Penyusun

Muhammad Syauqi Firdaus  
NPM : 15 11 00 46



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR REVISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.2 Pengertian Beton .....	7
2.3 Sifat-Sifat Beton Segar .....	9
2.2.1 Sifat Kemudahan Dipadatkan dan Dialirkan .....	11
2.2.2 Sifat Dapat Bertahan Stabil .....	11

2.2.3 Sifat Beton Keras (Hardened Concrete).....	13
2.3 Kekuatan Beton .....	13
2.3.1 Kekuatan Tekan Beton .....	13
2.3.2 Kuat Tarik Belah Beton.....	14
2.4 Material Pembentukan Beton .....	17
2.4.1 Agregat .....	17
2.4.2 Pasir .....	22
2.4.3 Semen .....	25
2.4.4 Air.....	29
2.5 Cangkang Kerang Sipping.....	30
2.5.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	33
2.5.2 Penelitian Terdahulu .....	34
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Uji Semen .....	39
3.1.1 Uji Berat Jenis Semen (Astm C-188).....	39
3.1.2 Uji Berat Volume Semen (Astm C-231) .....	40
3.1.3 Uji Konsistensi Normal (Astm C187-98).....	40
3.1.4 Uji Waktu Mengikat dan Mengeras (Astm C128-78) .....	41
3.2 Uji Pasir.....	41
3.2.1 Uji Berat Jenis Pasir (Astm C128-73).....	41
3.2.2 Uji Berat Volume Pasir (Astm C29-78).....	42
3.2.3 Uji Kelembaban Pasir (Astm C556-71) .....	43

3.2.4 Uji Air Resapan Pasir (Astm C128) .....	43
3.2.5 Uji Gradasi Halus Butiran Pasir (Astm C136-76) .....	44
3.2.6 Uji Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur (Astm C117-76) .....	44
3.3 Uji Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	45
3.3.1 Proses Pembersihan Cangkang Kerang .....	45
3.3.2 Uji Berat Jenis Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	45
3.3.3 Berat Uji Volume Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	46
3.3.4 Uji Kelembaban Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	47
3.3.5 Uji Air Resapan Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	47
3.3.6 Uji Gradasi Butiran Dan Modulus Halus Butir Pasir .....	48
3.3.7 Uji Kebersihan Cangkang Kerang yang dihaluskan Terhadap Lumpur dengan Cara Kering .....	48
3.4 Uji Batu Pecah .....	49
3.4.1 Uji Berat Jenis Batu Pecah (Astm C556-71) .....	49
3.4.2 Uji Berat Volume Batu Pecah (Astm C29-78) .....	49

3.4.3 Uji Kelembaban Batu Pecah .....	50
3.4.4 Uji Air Resapan Batu Pecah (Astm C128) .....	51
3.4.5 Uji Gradasi Butiran Dan Modulus Halus	
Butir Batu Pecah (Astm C136-93) .....	51
3.4.6 Uji Kebersihan Batu Pecah Terhadap	
Lumpur dengan Cara Kering .....	52
3.4.7 Uji Keasan .....	52
3.5 Mix Design .....	52
3.6 Pembuatan Benda Uji .....	60
3.7 Pangujian Beton .....	62
3.7.1 Pengujian Beton .....	63
3.7.2 Uji Kuat Tekan (Astm C39-94) .....	64
3.7.3 Uji Kuat Tarik Belah/Spliting	
(Astm C496/96) .....	65
3.8 Waktu Dan Tempat .....	66
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
4.1 Hasil Uji Semen Portland .....	68
4.1.1 Pengujian Konsistensi Normal .....	69
4.1.2 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen Portland	71
4.2 Hasil Uji Pasir .....	71
4.2.1 Hasil Uji Saringan Pasir .....	72
4.2.2 Hasil Uji Kelembaban Pasir .....	72
4.2.3 Berat Jenis Pasir .....	73

4.2.4 Hasil Uji Resapan Pasir .....	73
4.2.5 Hasil Uji Volume Pasir .....	74
4.2.6 Hasil Uji Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur .....	74
4.3 Hasil Uji Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	74
4.3.1 Hasil Uji Saringan Cangkang Kerang yang Dihaluskan .....	75
4.3.2 Hasil Uji Kelembaban Cangkang Kerang .....	75
4.3.3 Berat Jenis Cangkang Kerang Halus .....	76
4.3.4 Hasil Uji Resapan Cangkang Kerang yang dihaluskan .....	76
4.3.5 Hasil Uji Berat Volume Cangkang Kerang .....	77
4.3.6 Hasil Uji Kebersihan Cangkang Kerang yang dihaluskan Terhadap Lumpur dengan Cara Kering .....	77
4.3.7 Hasil Uji Kandungan Kimia Cangkang Kerang .....	77
4.4. Hasil Uji Batu Pecah .....	78
4.4.1 Hasil Uji Saringan Batu Pecah .....	78
4.4.2 Hasil Uji Kelembaban Batu Pecah .....	79
4.4.3 Hasil Uji Berat Jenis Batu Pecah .....	79
4.4.4 Hasil Uji Resapan Batu Pecah .....	79
4.4.5 Hasil Uji Berat Volume Batu Pecah .....	80
4.4.6 Hasil Uji Keausan Batu Pecah .....	80
4.5 Hasil Uji Slump .....	80
4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	82

4.7 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	85
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>88</b>
5.1 Kesimpulan .....	88
5.2 Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>93</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Hubungan Kuat Tekan Silinder dengan Umur.....	17
<b>Tabel 2.2</b> Gradasi Agregat Halus Menurut ASTM C 136-93.....	21
<b>Tabel 2.3</b> Hasil Analisa Kualitas.....	25
<b>Tabel 2.4</b> Susunan Unsur Semen Portland.....	26
<b>Tabel 3.1</b> <i>mix design</i> Metode DOE.....	53
<b>Tabel 3.2</b> Kuat Tekan Rata-Rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Menetapkan Deviasi Standar.....	54
<b>Tabel 3.3</b> Perkiraan Kadar Air Bebas yang dibutuhkan.....	55
<b>Tabel 3.4</b> Kebutuhan Material Untuk Campuran Beton per $m^3$ .....	58
<b>Tabel 3.5</b> Kebutuhan Material Untuk Satu Benda Uji Silinder 100 mm x 200 mm.....	60
<b>Tabel 3.6</b> Angka Konversi Benda Uji Silinder.....	61
<b>Tabel 3.7</b> Jumlah Benda Uji yang dibutuhkan.....	62
<b>Tabel 3.8</b> Susunan Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	67
<b>Tabel 4.1</b> Data Konsistensi Normal.....	70
<b>Tabel 4.2</b> Analisa Kandungan Kimia Cangkang Kerang Samping.....	78
<b>Tabel 4.3</b> Analisa Hasil Tes Slump Beton Mutu Normal.....	81
<b>Tabel 4.4</b> Daftar Isian Pemeriksaan Mutu Beton.....	84

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Bagian Luar Dan Dalam Kerang Simping .....	34
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir ( <i>flow chart</i> ) .....	36
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir ( <i>flow chart</i> ) (lanjutan).....	37
<b>Gambar 3.2</b> Kerucut abram dan Macam-Macam Hasil Pengujian .....	64
<b>Gambar 3.3</b> Uji Kuat Belah Beton.....	66
<b>Gambar 4.1</b> Konsistensi Normal.....	69
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Waktu Mengikat dan Mengeras Semen Portland .....	71
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Slump .....	82
<b>Gambar 4.4</b> Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	83
<b>Gambar 4.5</b> Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	86



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Hasil Uji Material Semen
- Lampiran 2** Hasil Uji Material Pasir
- Lampiran 3** Hasil Uji Material Cangkang Kerang Sipping
- Lampiran 4** Hasil Uji Material Batu Pecah
- Lampiran 5** Hasil Uji Campuran Pasir dan Kerikil/Batu Pecah
- Lampiran 6** Prosedur Uji di Laboratorium
- Lampiran 7** Tabel dan Grafik
- Lampiran 8** Hasil Uji Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton
- Lampiran 9** Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 10** Lain - Lain