

TUGAS AKHIR

**PENGARUH ABU SEKAM PADI DAN CANGKANG
KERANG DARAH (*ANADARA GRANOSA*) SEBAGAI CAMPURAN
SEMEN TERHADAP KARAKTERISTIK BETON**



MIRZA IMANI PUTRI TUTUPOHO

NPM : 20.11.0032

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 :

Mirza Imani Putri Tutupoho

NPM : 20.11.0032

Tanggal Ujian : 27 Desember 2023

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing,

Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M. T.

NIK : 93190 - ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Johan Paing Heru Waskito, S. T., M. T.

NIP : 196903102005011002

Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M. T.

NIK : 93190 - ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Pengaruh Abu Sekam Padi dan Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*)
Sebagai Campuran Semen Terhadap Karakteristik Beton

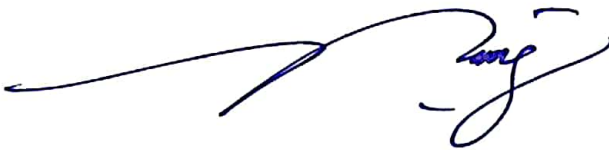
Nama : Mirza Imani Putri Tutupoho

NPM : 20.11.0032

Tanggal :

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji I



Dr. Ir. H. Soerjandani Priantoro M. M. T.

NIK. 94245-ET

Dosen Penguji II



Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T.

NIK. 21849-ET

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M. T.

NIK : 93190 – ET

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas berkat Rahmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir berjudul **“Pengaruh Abu Sekam Padi dan Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Sebagai Campuran Semen Terhadap Karakteristik Beton”**.

Segala hambatan dan rintangan yang penulis alami dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini menjadi sebuah pengalaman dan pelajaran untuk kedepannya. Dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan. Oleh karena itu, penulis dalam kesempatan ini dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga karunia Tuhan Yang Maha Esa dilimpahkan dan diberikan kepada :

1. Bapak Johan Paing Heru Waskito, S. T., M. T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M. T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan juga sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Andaryati, S. T., M. T., selaku dosen wali.
4. Seluruh Dosen serta Karyawan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
5. PT. Varia Usaha Beton yang telah berkenan menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk fabrikasi dan pengujian sampel.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan kedepannya. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya kalangan Teknik Sipil.

Surabaya, 19 Januari 2024

Mirza Imani Putri Tutupoho

NPM. 20110032

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Beton.....	6
2.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Beton	6
2.1.2 Klasifikasi Beton.....	7
2.2 Sifat - Sifat Beton	7
2.2.1 Ketahanan (<i>Durability</i>)	7
2.2.2 Kemudahan (<i>Workability</i>)	8
2.3 Karakteristik Beton	8
2.3.1 Kuat Tekan	8
2.3.2 Kuat Tarik Belah	9
2.4 Material Penyusun Beton.....	10
2.4.1 Agregat.....	10
2.4.2 Semen.....	12
2.4.3 Air	13
2.5 Abu Sekam Padi.....	14
2.6 Cangkang Kerang Darah (<i>Anadara Granosa</i>)	14
2.7 Penelitian Terdahulu	15

2.8 Kerangka Berpikir Penelitian.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alir	18
3.2 Variabel Penelitian	20
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.4 Persiapan Material	21
3.4.1 Bahan	21
3.4.2 Alat.....	24
3.5 Pengujian Semen.....	29
3.5.1 Uji Konsistensi Normal Semen.....	29
3.5.2 Uji Waktu Mengikat dan Mengeras	30
3.5.3 Uji Berat Jenis Semen	31
3.5.4 Uji Berat Volume Semen.....	31
3.6 Pengujian Agregat Halus	32
3.6.1 Uji Berat Jenis Agregat Halus	32
3.6.2 Uji Berat Volume Agregat Halus.....	32
3.6.3 Uji Resapan Agregat Halus	33
3.6.4 Uji Kadar Air Agregat Halus.....	33
3.6.5 Uji Kebersihan Terhadap Kadar Lumpur Agregat Halus	34
3.6.6 Uji Kadar Organik Agregat Halus.....	34
3.6.7 Uji Analisa Ayakan Agregat Halus.....	34
3.7 Pengujian Agregat Kasar	35
3.7.1 Uji Berat Jenis Agregat Kasar.....	35
3.7.2 Uji Berat Volume Agregat Kasar.....	35
3.7.3 Uji Analisa Ayakan Agregat Kasar.....	36
3.7.4 Uji Kadar Air Agregat Kasar.....	36
3.7.5 Uji Resapan Agregat Kasar	37
3.7.6 Uji Kadar Lumpur Agregat Kasar	37
3.7.7 Uji Keausan Agregat Kasar.....	37
3.8 Pengujian Abu Sekam Padi.....	38
3.9 Pengujian Cangkang Kerang Darah (<i>Anadara Granosa</i>).....	38
3.10 Rancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	38
3.11 Pembuatan Benda Uji Beton.....	47
3.12 <i>Slump Test</i>	48
3.13 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>)	49

3.14 Uji Kuat Tekan Beton	49
3.15 Uji Kuat Tarik Belah Beton	49
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Uji Material	51
4.2 Hasil <i>Mix Design</i>	61
4.3 Hasil Uji Slump	62
4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton	63
4.5 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus.....	11
Tabel 2.2 Kandungan Senyawa Kimia Semen, Abu Sekam Padi dan Cangkang Kerang Darah (<i>Anadara Granosa</i>).....	15
Tabel 3.1 Kebutuhan Material Pada Setiap Benda Uji Konsistensi Normal	30
Tabel 3.2 Rancangan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	39
Tabel 3.3 Analisa Ayakan Campuran.....	40
Tabel 3.4 Perkiraan Kadar Air Bebas	41
Tabel 3.5 Jumlah Semen Minimum dan Nilai Faktor Air Semen Maksimum	41
Tabel 3.6 Analisa Gradasi Pasir.....	42
Tabel 3.7 Kebutuhan Material Campuran 1m ³	44
Tabel 3.8 Kebutuhan Material Kondisi Asli Untuk Campuran Beton 1m ³	45
Tabel 3.9 Kebutuhan Material Untuk Satu Kali Pengadukan (12 benda uji)	46
Tabel 3.10 Kode Benda Uji	47
Tabel 3.11 Jumlah Benda Uji Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	47
Tabel 4.1 Hasil Uji Material	51
Tabel 4.2 Hasil <i>Mix Design</i>	61
Tabel 4.3 Hasil Rasio Material	62
Tabel 4.4 Hasil Uji Slump	62
Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan	64
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Rata-Rata	68
Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Limbah Sekam Padi.....	1
Gambar 1.2 Limbah Cangkang Kerang Darah	2
Gambar 1.3 Lokasi Pengambilan Limbah Sekam Padi	5
Gambar 1.4 Lokasi Pengambilan Cangkang Kerang.....	5
Gambar 2.1 Sketsa Pengujian Kuat Tekan Beton	9
Gambar 2.2 Sketsa Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	9
Gambar 2.3 Abu Sekam Padi	14
Gambar 2.4 Cangkang Kerang Darah.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2 Lokasi Pengujian Material	21
Gambar 3.3 Lokasi Pembuatan dan Pengujian Benda Uji.....	21
Gambar 3.4 Semen	21
Gambar 3.5 Pasir	22
Gambar 3.6 Batu Pecah	22
Gambar 3.7 Air	23
Gambar 3.8 Minyak Tanah	23
Gambar 3.9 Cangkang Kerang	24
Gambar 3.10 Abu Sekam Padi	24
Gambar 3.11 Timbangan Analitis	24
Gambar 3.12 Stopwatch	25
Gambar 3.13 Alat Vikat.....	25
Gambar 3.14 Pengaduk	25
Gambar 3.15 Gelas Ukur	26
Gambar 3.16 Labu Takar	26
Gambar 3.17 Oven.....	26
Gambar 3.18 Ayakan Agregat Halus	27
Gambar 3.19 Ayakan Agregat Kasar	27
Gambar 3.20 Alat Perojok.....	27
Gambar 3.21 Mesin Abrasi Los Angeles	28
Gambar 3.22 Alat Uji Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah.....	28
Gambar 3.23 Silinder.....	28

Gambar 3.24 <i>Concrete Mixer</i>	29
Gambar 3.25 Bak Perendam	29
Gambar 3.26 Grafik Gradasi Ayakan Campuran	40
Gambar 3.27 Gradasi Ayakan Pasir	42
Gambar 3.28 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 40 mm	43
Gambar 3.29 Berat Jenis Beton	43
Gambar 4.1 Konsistensi Normal Semen	53
Gambar 4.2 Konsistensi Normal Semen + AS 4% + CK 8%	54
Gambar 4.3 Konsistensi Normal Semen + AS 4% + CK 10%	55
Gambar 4.4 Konsistensi Normal Semen + AS 6% + CK 8%	55
Gambar 4.5 Konsistensi Normal Semen + AS 6% + CK 10%	56
Gambar 4.6 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen	56
Gambar 4.7 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 4% + CK 8%	57
Gambar 4.8 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 4% + CK 10%	57
Gambar 4.9 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 6% + CK 8%	58
Gambar 4.10 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 6% + CK 10%	58
Gambar 4.11 Gradasi Ayakan Pasir	59
Gambar 4.12 Hasil Uji Kebersihan Pasir Terhadap Kadar Organik	60
Gambar 4.13 Hasil Uji Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Basah	60
Gambar 4.14 Hasil Uji Gradasi Saringan Batu Pecah	61
Gambar 4.15 Tipe Keruntuhan Beton Saat Uji Slump	63
Gambar 4.16 Uji Slump	63
Gambar 4.17 Hasil Uji Kuat Tekan	64
Gambar 4.18 Tipe Retakan Silinder Beton	65
Gambar 4.19 Retakan Silinder Beton Tipe 5	66
Gambar 4.20 Retakan Silinder Beton Tipe 1	67
Gambar 4.21 Retakan Silinder Beton Tipe 3	67
Gambar 4.22 Perbandingan Hasil Uji Kuat Tarik Belah Terhadap Kuat Tekan Umur 28 Hari	69

**PENGARUH ABU SEKAM PADI DAN CANGKANG KERANG DARAH
(ANADARA GRANOSA) SEBAGAI CAMPURAN SEMEN TERHADAP
KARAKTERISTIK BETON**

Nama Mahasiswa : Mirza Imani Putri Tutupoho
NPM : 20110032
Program Studi : Teknik Sipil FT-UWKS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T

ABSTRAK

Produksi semen menyumbang sekitar 8% emisi karbon di dunia disebabkan sangat banyak pembangunan konstruksi menggunakan campuran semen. Upaya mengurangi penggunaan semen untuk produksi beton, yaitu semen dicampur dengan bahan campuran abu sekam padi dan cangkang kerang darah yang bersifat ramah lingkungan. Abu sekam padi dan cangkang kerang darah yang digunakan merupakan limbah yang tidak dimanfaatkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan beton menggunakan semen dengan campuran abu sekam padi dan cangkang kerang darah. Material yang digunakan untuk campuran semen pada penelitian ini yaitu abu sekam padi dengan variasi 0%, 4%, 6% dan cangkang kerang 0%, 8%, 10% dari berat total semen. Mutu beton direncanakan dengan FAS 0,5. Benda uji menggunakan silinder 15 cm x 30 cm sebanyak 60 benda uji dan terdiri 45 benda uji untuk pengujian kuat tekan dan 15 benda uji untuk kuat tarik belah. Uji kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14, 28 hari, dan uji kuat tarik belah pada umur 28 hari. Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kuat tekan beton menggunakan abu sekam padi dan cangkang kerang sebagai campuran semen mampu menaikkan nilai kuat tekan. Beton yang menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi yaitu dengan campuran abu sekam padi 6% dan cangkang kerang 10% (AS6CK10) sebesar 29,46 MPa lebih besar 2,34% dari beton tanpa abu sekam dan cangkang kerang. Nilai kuat tarik belah tertinggi pada beton menggunakan campuran abu sekam padi 6% dan cangkang kerang 10% (AS6CK10) sebesar 2,38%, tetapi lebih rendah 0,1% dibanding beton tanpa campuran abu sekam padi dan cangkang kerang. Hal ini menunjukkan bahwa abu sekam padi dan cangkang kerang (*Anadara Granosa*) sebagai campuran sebagian semen dalam pembuatan beton mampu menghasilkan kuat tekan di atas 25 MPa.

Kata Kunci : Beton, Abu Sekam Padi, Cangkang Kerang, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah

***EFFECT OF RICE HUSK ASH AND CLAMSHELL (ANADARA GRANOSA) AS
CEMENT ADMIXTURE ON CONCRETE CHARACTERISTICS***

Student Name : Mirza Imani Putri Tutupoho
Student Registry Number : 20110032
Major : Civil Engineering FT-UWKS
Supervisor : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M. T

ABSTRACT

Cement production accounts for about 8% of the world's carbon emissions due to the large amount of construction using cement mixtures. In an effort to reduce the use of cement for concrete production, cement is mixed with a mixture of rice husk ash and blood clam shells which are environmentally friendly. Rice husk ash and blood clam shells used are waste that is not utilized. This study was conducted to determine the strength of concrete using cement with a mixture of rice husk ash and blood clam shells. The materials used for the cement mixture in this study were rice husk ash with variations of 0%, 4%, 6% and clam shells 0%, 8%, 10% of the total weight of cement. The concrete quality was planned with FAS 0.5. The test specimens used 15 cm x 30 cm cylinders as many as 60 specimens and consisted of 45 specimens for compressive strength testing and 15 specimens for split tensile strength. The compressive strength test was carried out at the age of 7, 14, 28 days, and the split tensile strength test at the age of 28 days. Based on the research and discussion, it can be concluded that the compressive strength of concrete using rice husk ash and clam shells as a cement mixture can increase the compressive strength value. The concrete that produced the highest compressive strength value was with a mixture of 6% rice husk ash and 10% clam shells (AS6CK10) at 29.46 MPa, 2,34% greater than concrete without husk ash and clam shells. The highest split tensile strength value in concrete using 6% rice husk ash and 10% clam shell (AS6CK10) was 2.38%, but is is lower 0.1% than concrete without rice husk ash and clam shell. This shows that rice husk ash and mussel shells (*Anadara Granosa*) as a partial cement admixture in concrete manufacture can produce compressive strengths above 25 MPa.

Keywords: Concrete, Rice Husk Ash, Clam Shell, Compressive Strength, Split Tensile Strength.