

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI UKURAN PARTIKEL SEKAM PADI PADA KOMPOSIT SEMEN-SEKAM PADI TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN SERAPAN AIR



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun :

MUHAMMAD VENDY HERMAWAN

NIM : D200 150 284

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya

Surakarta, 17 Juli 2017

Yang menyatakan



Muhammad Vandy Hermawan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "PENGARUH VARIASI UKURAN PARTIKEL SEKAM PADI PADA KOMPOSIT SEMEN-SEKAM PADI TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN SERAPAN AIR" telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Muhammad Vendy Hermawan

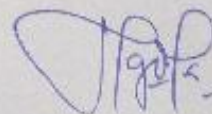
NIM : D200 150 284

Disetujui pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Agustus 2017

Pembimbing



Agus Dwi Anggono, ST, M.Eng, Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "PENGARUH VARIASI UKURAN PARTIKEL SEKAM PADI PADA KOMPOSIT SEMEN-SEKAM PADI TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN SERAPAN AIR", telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **MUHAMMAD VENDY HERMAWAN**
NIM : **D200 150 284**

Disahkan pada :

Hari : *Senin*
Tanggal : *14 Agustus 2017*

Dewan Penguji :

Ketua : **Dr. Agus Dwi Anggono** (*[Signature]*)

Anggota I : **Dr. Tri Widodo Besar** (*[Signature]*)

Anggota II : **Patna Partono, ST, MT.** (*[Signature]*)

Dekan Fakultas Teknik


[Signature]
Sri Sunarjono, Ir. MT, Ph.D.

Ketua Jurusan Teknik Mesin

[Signature]
Subroto, Ir. MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR



Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor **150/II/2016** Tanggal **8 September 2016** dengan ini :

Nama : Dr. Agus Dwi Anggono

Pangkat/Jabatan : Asisten Ahli

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan Soal Tugas Akhir Kepada mahasiswa :

Nama : Muhammad Vendy Hermawan

Nomor Induk : D200 150 284

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul / Topik :

Rincian Soal/Tugas :

PENGARUH VARIASI UKURAN PARTIKEL SEKAM PADI PADA KOMPOSIT SEMEN-
SEKAM PADI TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN SERAPAN AIR

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 9 Maret 2017

Pembimbing

Agus Dwi Anggono, ST, M.Eng, Ph.D.

Keterangan :

1. *Warna Biru untuk Kajar*
2. *Warna Kuning untuk Pembimbing I*
3. *Warna Merah untuk Pembimbing II*
4. *Warna Putih untuk Mahasiswa*

v

LEMBAR MOTTO

Seseorang yang optimis akan melihat adanya kesempatan dalam setiap malapetaka, sedangkan orang pesimis melihat malapetaka dalam setiap kesempatan.

(Rasulullah Muhammad SAW.)

Orang besar menempuh jalan kearah tujuan melalui rintangan dan kesukaran yang hebat.

(Rasulullah Muhammad SAW.)

Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah.

(Abu Bakar Asshidiq Ra.)

Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri

(Ibu RA.Kartini)

Tidak ada masalah yang tidak bisa dipecahkan selama ada ikhtiar dan doa yang sungguh-sungguh dari kita, berusaha yang keras, selanjutnya serahkan kepada Allah SWT.

(Muh. Vendy Hermawan)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati kupersembahkan karya sederhanaku ini kepada :

- 1. Ibunda Siti Sapangah dan Ayahanda Mardani tercinta yang telah membimbing dan mengasuhku hingga saat ini.*
- 2. Istriku tercinta Eny Wiji Astuti dan anakku tersayang Annisa Zahra Ardhani yang senantiasa menemani dan memberikan dukungannya.*
- 3. Sahabat-sahabatku Jurusan Teknik Mesin Universitas Muammadiyah Surakarta yang selalu memberi masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.*
- 4. Seluruh teman-teman Universitas Muhammadiyah Surakarta yang sudah membantu terselesaikannya karya ini.*

Entah pernyataan yang lebih baik apa lagi yang sanggup kuungkapkan untuk membalas jasa-jasa kalian selain terima kasih. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan berkah dan kasih sayang Nya kepada kita semua. Aamiin.

ABSTRAKSI

Sekam padi merupakan limbah hasil pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia. Namun hingga saat ini pemanfaatannya masih kurang optimal. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah sekam padi agar lebih meningkatkan nilai gunanya, yaitu dengan menciptakan material baru berupa komposit semen-sekam padi. Komposit ini menggunakan semen sebagai pengikat dan sekam padi sebagai serat pengisinya.

Variasi penelitian yang digunakan adalah perbedaan ukuran partikel sekam padi, yaitu mesh 10, 20, 30 dan 40. Sedangkan komposisi massa bahan penyusun komposit dari semua variasi adalah sama, perbandingan semen Portland Gresik dan sekam padi 70% : 30%. Metode pencetakan manual tanpa perlakuan tekanan. Adapun pengujian yang dilakukan antara lain pengujian kekuatan tekan dan kemampuan serapan air. Penelitian ini menggunakan acuan standar uji SNI (Standar Nasional Indonesia) yaitu SNI -13-6825-2002 untuk uji kuat tekan dan SNI-03-0349-1989 untuk uji serapan air. Pengujian dilakukan setelah komposit berumur 28 hari.

Dari hasil pengujian diperoleh kekuatan tekan terbesar pada variasi mesh 40 sebesar $1,72 \text{ N/mm}^2$ dan terkecil pada variasi mesh 10 yaitu sebesar $0,29 \text{ N/mm}^2$. Sedangkan kemampuan serapan air terbesar dimiliki oleh komposit dengan ukuran partikel sekam padi mesh 40 yaitu 48,45%. Kesimpulan yang dapat diambil adalah ukuran partikel sekam mempengaruhi kekuatan tekan dan kemampuan serapan air komposit. Semakin kecil ukuran partikel sekam padi akan semakin tinggi kuat tekannya. Sebaliknya, kemampuan serapan air berkurang dan hal ini bagus untuk struktur komposit.

Kata kunci : komposit semen, sekam padi, kuat tekan, serapan air

ABSTRACTS

Rice husk is an agricultural waste that is commonly found in Indonesia. But until now the utilization is still less than optimal. This research was conducted to utilize rice husk waste to further improve that has higher value, by creating new material in the form of cement-husk composite. This composite uses cement as a binder and rice husk as its filler fiber.

The variation of the research used is the difference of rice husk particles size, such are mesh 10, 20, 30 and 40. While the composite mass composition of all variations are same, the mass comparison of Portland Gresik cement and rice husk 70%: 30%. The process of forming used manual method without pressure treatment. The tests conducted include testing of compressive strength and water absorption capability. This research uses standard reference of SNI test (Indonesian National Standard) that is SNI-13-6825-2002 for compressive strength test and SNI-03-0349-1989 for water absorption test. The test was performed after 28 days old composite.

From the test results obtained the largest compressive strength on the mesh 40 variation of 1.72 N/mm^2 and the smallest in the mesh variation of 10 that is equal to 0.29 N/mm^2 . While the largest water absorption capacity is owned by composites with particles size of rice husk mesh 40 is 48.45%. The conclusions that can be drawn on this research are rice husk particles affecting compressive strength and water absorption ability of composite. The smaller particle size, it will be better for its compressive strength. Otherwise, water absorption capacity will decrease and it is good for composite structures.

Keywords: cement composite, rice husk, compressive strength, water absorption

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji penulis haturkan hanya kepada Allah *Subhanallohu Wata'ala* Sang Pencipta alam semesta. Yang telah mengizinkan untuk terselesaikannya penyusunan laporan tugas akhir ini.

Tugas Akhir berjudul “**PENGARUH VARIASI UKURAN PARTIKEL SEKAM PADI PADA KOMPOSIT SEMEN-SEKAM PADI TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN SERAPAN AIR**” dapat terselesaikan atas dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Sri Sunarjono, Ir. MT, Ph.D**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. **Bapak Ir. Subroto, MT.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. **Bapak Ir. Sunardi Wiyono, MT.**, selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. **Bapak Agus Dwi Anggono, ST, M.Eng, Ph.D.** selaku dosen pembimbing, terimakasih telah banyak memberikan banyak waktu, ilmu saran, arahan dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Semua Dosen Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang bersedia memberikan ilmunya dan menjadi pendidik yang baik.
6. Bapak, Ibu, dan adik tercinta sebagai orang terdekat yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik moral maupun spiritual dalam situasi apapun.
7. Istri dan anakku tersayang yang senantiasa menemani dan memberikan semangat yang luar biasa setiap saat.
8. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta dari berbagai angkatan yang tak bias disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu.
9. Semua pihak yang telah memberikan andil dan bantuannya yang tak mungkin bisa disebutkan semua.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan pada karya ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan masukan yang membangun untuk lebih menyempurnakan karya tulis selanjutnya.

Wassalamu alaikum Wr, Wb.

Surakarta, 17 Juli 2017

Muhammad Vendy Hermawan

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
LEMBAR MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACTS	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka	8
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1. Pengertian Komposit	11
2.2.2. Bagian Utama dari Komposit	13
2.2.3. Klasifikasi Komposit	16
2.2.4. Proses Pembuatan Komposit	22
1. Proses Manual.....	22
2. Proses Semi Otomatis	24
3. Proses Pembuatan Otomatis.....	26
2.2.5. Fraksi Berat dan Fraksi Volume	30
2.2.6. Kelebihan Material Komposit	31
2.2.7. Kegunaan Material Komposit	31
2.2.8. Pengujian Hasil Komposit	32
1. Pengujian Kuat Tekan	32
2. Pengujian Serapan Air.....	33
2.2.9. Sekam Padi	34
2.2.10. Semen Portland	39
2.2.11. Air	41
2.2.12. Agregat	42
2.2.13. Mesh	44

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian	46
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	47
3.3. Alat dan Bahan	47
3.4. Variabel dan Pengujian Penelitian	53
3.5. Peralatan Pengujian Spesimen	54
3.6. Pelaksanaan Pengujian Komposit	55
3.6.1. Persiapan Material	55
3.6.2. Parameter Komposit	55
3.6.3. Proses Pembuatan Komposit	56
3.6.4. Kendala Pembuatan Komposit	58
3.7. Pengujian Spesimen Hasil Komposit	59
3.8. Uji Kuat Tekan	61
3.9. Uji Serapan Air	64

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Komposit	66
4.2. Pengujian	71
4.2.1. Uji Kuat Tekan	72
4.2.2. Uji Serapan Air.....	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	80
5.2. Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Komponen penyusun komposit.....	12
Gambar 2.2. Klasifikasi komposit.....	16
Gambar 2.3. Komposit dengan penguat berupa partikel/serbuk.....	17
Gambar 2.4. Komposit dengan penguat berupa serat	18
Gambar 2.5. Komposit Sandwich	20
Gambar 2.6. Komposit laminasi	21
Gambar 2.7 Metode <i>hand lay up</i>	23
Gambar 2.8 Metode <i>spray up</i>	24
Gambar 2.9. Metode injeksi resin	26
Gambar 2.10. Metode <i>vacuum bagging/autoclave</i>	26
Gambar 2.11. Metode <i>filament winding</i>	27
Gambar 2.12. Metode <i>centrifugal casting</i>	28
Gambar 2.13. Metode pultrusion	29
Gambar 2.14. Metode cetakkan injeksi	29
Gambar 2.15. Spesimen uji tekan.....	33
Gambar 2.16. Papan semen sekam padi.....	38
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	46
Gambar 3. 2. Timbangan digital.....	47
Gambar 3.3. Cetakan komposit untuk uji tekan	48
Gambar 3.4. Cetakan komposit untuk uji serapan air	48
Gambar 3.5. Ayakan mesh	49

Gambar 3.6. Jangka sorong	50
Gambar 3.7. <i>Blender</i>	50
Gambar 3.8. Alat uji kuat tekan.....	51
Gambar 3.9. Sekam padi a)mesh 10, b)mesh 20, c)mesh 30, d)mesh 40	51
Gambar 3.10. Semen Portland PPC Gresik.....	52
Gambar 3.11. Menimbang semen dan sekam padi	56
Gambar 3.12. Campuran semen dan sekam padi	57
Gambar 3.13. Proses mencetak komposit	57
Gambar 3.14. Spesimen uji untuk pengujian kekuatan tekan	60
Gambar 3.15. Spesimen uji untuk pengujian serapan air	60
Gambar 3.16. Spesimen uji tekan.....	62
Gambar 3.17. Posisi benda uji.....	62
Gambar 3.18. Skala penunjuk nilai gaya tekan.....	63
Gambar 3.19. Dimensi spesimen uji serapan air	64
Gambar 3.20. Proses pengovenan	65
Gambar 3.21. Perendaman spesimen uji.....	65
Gambar 4.1 Hasil komposit percobaan ke-1	67
Gambar 4.2. Hasil komposit percobaan ke-2.....	68
Gambar 4.3. Hasil komposit percobaan ke-3.....	69
Gambar 4.4. Hasil komposit percobaan ke-4.....	69
Gambar 4.5. Spesimen uji serapan air a)mesh 10, b)mesh 20, c)mesh 30, d)mesh 40	70

Gambar 4.6. Spesimen uji kuat tekan a)mesh 10, b)mesh 20, c)mesh 30, d)mesh 40.....	71
Gambar 4.7. Spesimen uji	71
Gambar 4.8. Spesimen uji kuat tekan.....	72
Gambar 4.9. Diagram nilai kuat tekan komposit pada setiap variasi ukuran partikel sekam padi.....	74
Gambar 4.10. Spesimen uji serapan air.....	76
Gambar 4.11. Diagram nilai prosentase serapan air pada setiap variasi mesh.....	78

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Kandungan silika dalam produk samping padi.....	35
Tabel 2.2. Komposisi sekam padi beserta zat organiknya	35
Tabel 2.3. Komposisi sekam padi beserta zat organiknya	35
Tabel 2.4. Susunan unsur semen Portland.....	40
Tabel 2.5. Jenis semen di Indonesia.....	40
Tabel 2.6. Batas-batas gradasi agregat halus	43
Tabel 2.7. Perbandingan ukuran mesh dalam inchi dan millimeter	45
Tabel 3.1. Jumlah spesimen pengujian.....	60
Tabel 4.1. Data hasil pengujian kuat tekan komposit semen-sekam padi.....	73
Tabel 4.2. Hasil pengujian serapan air komposit semen-sekam padi	77