

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISA LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK IJUK MESH 60 MENGGUNAKAN Matrik KARET TERHADAP RADIASI SINAR GAMMA DENGAN VARIASI KOMPOSISI SERBUK IJUK 0 PHR, 15 PHR, 25PHR**



Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata Satu  
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

**HARI PRASETYO**

**NIM : D 200.10.0070**

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

**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN TOPIK TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"ANALISIS LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK IJUK MESH 60 MENGGUNAKAN Matrik Karet Terhadap Radiasi Sinar Gamma Dengan Variasi Komposisi Serbuk Ijuk 0 PHR, 15 PHR, 25 PHR"** yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 1 April 2016

Yang Menyatakan



Hari Prasetyo

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "ANALISA LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK IJUK MESH 60 MENGGUNAKAN Matrik Karet terhadap radiasi sinar gamma dengan variasi komposisi serbuk ijuk 0 PHR, 15 PHR, 25 PHR" telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : HARI PRASETYO

NIM : D200.10.0070

Disetujui pada :

Hari : *Senin* .....

Tanggal : *6 Juni 2017* .....

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Masyrukan, ST, MT.



Ir. Bibit Sugito, MT.

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "ANALISA LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK IJUK MESH 60 MENGGUNAKAN Matrik Karet terhadap Radiasi Sinar Gamma dengan Variasi Komposisi Serbuk Ijuk 0 PHR, 15 PHR, 25 PHR" telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : HARI PRASETYO

Nim : D200.10.0070

Disahkan pada :


Hari : *Senin* .....

Tanggal : *18 April 2016* .....


Tim penguji :

Ketua : Masyrukan, ST, MT. 

Anggota 1 : Ir. Bibit Sugito, MT. 

Anggota 2 : Nurmuntaha A. N, ST, Pg. Dip. 

  
Dekan  
  
Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D.

Ketua Jurusan  
  
Tri Widodo B. R, ST, MSc, Ph.D.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Nomor 188/A.3-II/TM/TA/VI/2015..... Tanggal 8 Juni 2015.....

dengan ini :

Nama : Masyrukan, ST, MT  
Pangkat/Jabatan : Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Hari Prasetyo  
Nomor Induk : D 200 100 070  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : ANALISA LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK LUK MESH 60  
MENGUNAKAN Matrik Karet terhadap Radiasi Sinar Gamma  
Rincian Soal/Tugas : DENGAN VARIASI KOMPOSISI SERBUK LUK 0 PHR, 15 PHR, 25 PHR

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

Surakarta, .....

Pembimbing 2015

Masyrukan, ST, MT

Keterangan :  
\*) Coret salah satu  
1. Warna hitam untuk Pembimbing I  
2. Warna kuning untuk Pembimbing I  
3. Warna merah untuk Pembimbing II  
4. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

“ Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap ”  
(QS. Al-Insyirah: 6-8)

“ Hargakebaikanmanusiaadalahdiukurmenurutapa yang telahdilaksanakan/diperbuatnya ”  
(Ali Bin AbiThalib)

“ Pendidikanmerupakanperlengkapan paling baikuntukharitua ”  
(Aristoteles)

**ANALISA LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK IJUK  
MESH 60 MENGGUNAKAN MATRIK KARET TERHADAP RADIASI  
SINAR GAMMA DENGAN VARIASI KOMPOSISI SERBUK IJUK 0 PHR,  
15 PHR, 25 PHR**

**Hari Prasetyo, Masyrukan, Bibit Sugito**

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl.A.Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : [hari.prasetyo@hotmail.com](mailto:hari.prasetyo@hotmail.com)

**ABSTRAKSI**

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan hasil dalam yang bisa diperbaharui sebagai pengganti bahan metal. Selain itu juga untuk mengetahui daya serap radiasi sinar gamma terhadap komposit yang berpenguat serbuk ijuk apakah serbuk ijuk dapat menyerap radiasi sinar gamma.*

*Proses pembuatan komposit diawali dengan persiapan bahan yang akan digunakan, yaitu: serbuk ijuk, lateks I radiasi dengan kepekatan 60%, dan bahan kimia (ionol, Zno, darvan, sulfur, ZDEC). Penyerbukan ijuk dengan cara mengiling ,menumbuk dan memblender ijuk selama 1 bulan dan penggemesan serbuk ijuk dengan mesh 60. Selanjutnya proses dispersi dengan cara bahan kimia dicampur di dalam tabung disperse dengan komposisi yang telah ditentukan selama 24 jam. Setelah itu mencampur bahan komposit dengan cara diaduk secara perlahan selama 15 menit. Setelah itu bahan komposit yang sudah tercampur dituang kedalam cetakan yang sudah ditentukan. Pengujian spesimen yang dilakukan adalah pengujian radiasi sinar gamma dengan standart SNI 18 – 6478 – 2000, dan jurnal Kristiyanti, Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir BATAN ( 2011) dengan variasi komposisi serbuk ijuk 0 phr, 15 phr, 25 phr.*

*Hasil pengujian dapat disimpulkan daya serap komposit paling tertinggi pada komposisi serbuk ijuk 25 phr, yaitu daya serapnya 40,15% dan daya serap terkecil pada komposisi 0 phr, yaitu daya serapnya 29,66%.*

**Kata kunci : Serbuk Ijuk Aren, Lateks, Bahan Kimia, Lembaran Komposit**

# **SHEET ANALYSIS COMPOSITE FIBERS POWDER RUBBER MESH 60 USING MATRIX OF GAMMA RADIATION WITH VARIATION OF COMPOSITION POWDER FIBERS 0 PHR, 15 PHR, 25 PHR**

**Hari Prasetyo, Masyrukan, Bibit Sugito**

Mechanical Engineering University of Muhammadiyah Surakarta

Drum Jl.A.YaniPos 1 Pabelan, Kartasura

Email: [hari.prasetyo@hotmail.com](mailto:hari.prasetyo@hotmail.com)

## **ABSTRACTION**

*The purpose of this study was to utilize renewable lalamhasi as a substitute for metal materials. It is also to determine the absorption of gamma-ray radiation of the powder berpenguat composite fibers are fibers powder can absorb gamma radiation.*

*Composite manufacturing process begins with the preparation of materials to be used, namely: powder fibers, latex I radiation with a concentration of 60%, and chemicals (ionol, ZnO, darvan, sulfur, ZDEC). Pollination fibers by way mengiling, mashing and blending the fibers during 1 month and penggemesan powder with a mesh fibers 60. Furthermore, the process of dispersion by means of chemicals mixed in a dispersion tube with a predetermined composition for 24 hours. After the mixing of composite materials by means berlahan stirred for 15 minutes. After the composite materials that have been mixed is poured into a mold that has been determined. The test specimens do is Pengujian gamma with standard ISO 18-6478 - 2000, and the journal Kristiyanti, BATAN Nuclear Device Engineering Center (2011) with a variety of powder composition fibers 0 phr, 15 phr, 25 phr.*

*The test results can be concluded very highest absorption in the composite powder composition fibers 25 phr, ie 40.15% absorption rate and absorption of the smallest on the composition 0 phr, ie 29.66% absorption rate.*

**Keywords: Powder Ijuk Aren, Latex, Chemicals, Sheet Composite**



## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullah Hiwabarakatu.

Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir berjudul **“ANALISA LEMBARAN KOMPOSIT BERPENGUAT SERBUK IJUK MESH 60 MENGGUNAKAN MATRIK KARET TERHADAP RADIASI SINAR GAMMA DENGAN VARIASI KOMPOSISI SERBUK IJUK 0 PHR, 15 PHR, 25 PHR”** dapat terselesaikan atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar R., ST., MSc., Ph.D. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Masyrukan, ST, MT. Selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam

penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat perhatian, baik, sabar dan ramah.

4. Bapak Ir. BibitSugito, MT. Selaku dosen pendamping kedua yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat perhatian, baik, sabar dan ramah.
5. Dosen Jurusan teknik mesin Universitas Muhammadiyah surakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang setiap waktu selalu mendoakan, memberikan semangat dan dorongan, serta terimakasih atas semua nasehat, bimbingan dan pengorbananmu selama ini sehingga semangat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semua doa dan kasih sayang yang tulus darimu akan selalu mengiringi langkahku.
7. Sahabat terbaik Danang Nugrahanto, Bolang, Bagas, semua sedulur pasukan ijuk, keluarga kontrakan mekar saridan teman2 seperjuangan lainnya terima kasih atas bantuannya dan atas segala suka dan duka selama penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga persaudaraan tetap terjaga sampai kapanpun.
8. Kekasihku yang selalu member semangat dan doanya selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu kelancaran.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamualaikum Warahmatullah Hiwabarakatu

Surakarta, 14 April 2016



Hari Prasetyo

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Pernyataan Keaslian Skripsi .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Lembar Soal Tugas Akhir .....	v
Lembar Motto.....	vi
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar .....	xi
Daftar Isi .....	xiv
Daftar Gambar .....	xvii
Daftar Tabel .....	xviii
Daftar Simbol .....	xix
Daftar Lampiran .....	xx

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Perumusan masalah .....	4
1.3.Pembatasan Masalah .....	5
1.4.Tujuan Penelitian .....	5
1.5.Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Sistematika Penulisan .....	6

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 . Kajian Pustaka .....	8
----------------------------	---

2.2 . Landasan Teori .....	13
2.2.1. Pengertian Komposit.....	13
2.2.2. Klasifikasi Komposit .....	14
2.2.3. Sifat Dari Komposit .....	18
2.2.4. Bagian Utama Komposit .....	19
2.2.5. Serat .....	21
2.2.6. Tipe Komposit .....	23
2.2.7. Serat Ijuk Aren .....	25
2.2.8. Matrik .....	25
2.2.9. Bahan Kimia.....	26
2.2.10. Radiasi Partikel Bermuatan.....	28
2.2.11. Radiasi Partikel Tak Bermuatan.....	30
2.2.12. Radiasi Gelombang Elektromagnetik (Foton) .....	33
2.2.13. Pengujian Radiasi Sinar Gamma .....	34

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Diagram Alir Penelitian .....	38
3.2. Prosedur Penelitian .....	39
3.2.1. Studi Pustaka .....	39
3.2.2. Studi Lapangan .....	39
3.2.3. Persiapan Bahan .....	39
3.2.4. Pembelian Ijuk dan Pencucian Ijuk .....	39
3.2.5. Penggilingan dan Penumbukan Ijuk.....	40

3.2.6. Pemplenderan dan Pengemesan Serbuk Ijuk.....	41
3.2.7. Pendispersian Bahan kimia.....	42
3.2.8. Pembuatan Komposit.....	43
3.2.9. Pengujian Radiasinar Gamma.....	44
3.3. Alatan dan Bahan.....	46
3.3.1. Bahan.....	46
3.3.2. Alat.....	51

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengujian Spesimen Komposit .....	58
4.1.1. Komposisi Pembuatan Komposit .....	58
4.1.2. Pengujian Radiasi Sinar Gamma .....	59
4.1.3. Pembahasan Pengujian Radiasi Sinar Gamma ....	63

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran.....	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Fibrous Composites</i> .....	14
Gambar 2.2	Jenis Penataan Serat.....	15
Gambar 2.3	<i>Laminate Composites</i> .....	17
Gambar 2.4	<i>Particulate Composites</i> .....	18
Gambar 2.5	Proses Peluluhan Alpha.....	29
Gambar 2.6	Proses Peluluhan Beta.....	29
Gambar 2.7	Peristiwa Tumbukan Elastik .....	31
Gambar 2.8	Peristiwa Tumbukan Tidak Elastik .....	32
Gambar 2.9	Proses Peluruhan Gamma.....	33
Gambar 2.10	Produksi Sinar X Karakteristik.....	34
Gambar 2.11	Rangkaian Pengujian Sinar Gamma .....	35
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 3.2	Ijuk Yang Baru Dibeli.....	40
Gambar 3.3	Penjemuran Ijuk .....	40
Gambar 3.4	Penggilingan Ijuk Aren .....	41
Gambar 3.5	PenumbukanIjukAren.....	41
Gambar 3.6	Pemblenderan Ijuk .....	42
Gambar 3.7	Pengemasan Serbuk Ijuk .....	42
Gambar 3.8	Mesh 60 .....	42
Gambar 3.9	Serbuk Ijuk .....	42
Gambar 3.10	Spesimen Pengujian Radiasi Sinar Gamma .....	44

Gambar 3.11 Detektor <i>Geiger Muller</i> (GM).....	46
Gambar 3.12 Sumber Radiasi Cs-137 .....	46
Gambar 3.13 Rangkaian Alat Uji Sinar Gamma.....	46
Gambar 3.14 Serbuk Ijuk Aren.....	47
Gambar 3.15 Lateks I Radiasi.....	47
Gambar 3.16 Sulfur.....	48
Gambar 3.17 ZDEC .....	48
Gambar 3.18 Zno.....	49
Gambar 3.19 Ionol .....	49
Gambar 3.20 Darvan .....	50
Gambar 3.21 Air.....	50
Gambar 3.22 Alat Roll.....	51
Gambar 3.23 Palu.....	51
Gambar 3.24 Blender.....	52
Gambar 3.25 Mesh .....	52
Gambar 3.26 Timbangan Digital .....	53
Gambar 3.27 Sendok.....	53
Gambar 3.28 Gelas.....	53
Gambar 3.29 Tabung Dispersi .....	54
Gambar 3.30 Butiran Keramik.....	54
Gambar 3.31 Mesin Agitator .....	55
Gambar 3.32 Oven .....	56
Gambar 3.33 Cetakan Komposit.....	56



Gambar 3.34 Jangka Sorong.....	57
Gambar 4.1. Grafik Antara Daya Serap Dengan Komposisi Ijuk .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Serapan Papan Komposit Serat Ijuk terhadap Sinar- $\beta$ dan Sinar- $\gamma$ (Mimpin Sitepu, dkk. 2006) .....	12
Tabel 4.1 Komposisi Pembuatan Komposit .....	58
Table 4.2 Geometri Pengujian Radiasi Sinar Gamma Menggunakan SNI 06 – 6041- 1999 dan jurnal Kristiyanti BATAN (2005)	59
Table 4.3 Hasil Pengujian Radiasi Sinar Gamma Dengan Variasi Komposisi Serbuk Ijuk 0 phr, 15 phr, dan 25 phr .....	60
Table 4.4 Hasil Pengolahan Data Pengujian Radiasi Sinar Gamma Pada Variasi Serbuk ijuk 0 phr .....	60
Table 4.5 Hasil Pengolahan Data Pengujian Radiasi Sinar Gamma Pada Variasi Serbuk ijuk 15 phr .....	61
Table 4.6 Hasil Pengolahan Data Pengujian Radiasi Sinar Gamma Pada Variasi Serbuk ijuk 25 phr .....	61
Tabel 4.7 Hasil Pengolahan Data Pengujian Radiasi Sinar Gamma Sebelum Melewati Perisai .....	62
Table 4.8 Daya Serap Pada Setiap Variasi Serbuk Ijuk.....	63

## DAFTAR SIMBOL

- $\chi^2$  = Nilai chi square
- $X_i$  = Data hasil pencacah
- $\bar{x}$  = Rata-rata hasil pencacah
- $I_0$  = Intensitas sebelum melewati perisai
- $I$  = Intensitas sesudah melewati perisai
- DS = Daya Serap

## DAFTAR LAMPIRAN

- Menghitung phr Menjadi gram
- Menghitung Komposisi Komposit
- Perhitungan Daya Serap Radiasi Sinar gamma
- SOP Pengukuran Penahan Radiasi
- SNI 06-6041-1999
- SNI 18-6478-2000