

**ANALISA PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER TERHADAP
SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

SYAFIQ HASSYA ROBBANI

NIM. 1911011

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS 2023**

**ANALISA PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER TERHADAP
SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin

Disusun Oleh :

SYAFIQ HASSYA ROBBANI

NIM.1911011

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS 2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER TERHADAP
SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI**

Disusun Oleh :

Nama : Syafiq Hassya Robbani
NIM : 1911011
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Malang, 30 Agustus 2023
Diperiksa dan Disetujui

Ketua



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.Y.1030400405

Dosen Pembimbing

Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP.Y. 1018600128



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Syafiq Hassya Robbani
NIM : 1911011
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul : ANALISA PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER
TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI

Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Studi Strata Satu (S-1)

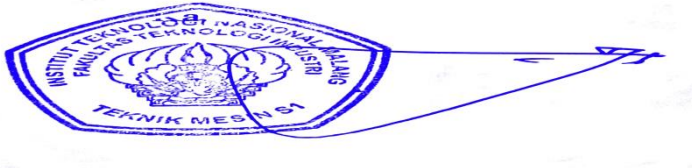
Hari/Tanggal : Senin, 14 Agustus 2023

Tempat : Ruang I.2.1

Dengan Nilai : 79.00 (B+)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.Y.1030400405

Anggota Penguji

Penguji I

Dr. Eko Yohanes S, ST., MT

NIP. P . 10314004477

Sekretaris

Febi Rahmadianto, ST., MT.

NIP.P.1031500490

Penguji II

Gerald Adityo Pohan, ST., M.Eng

NIP. P. 1031500492

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syafiq Hassya Robbani

NIM : 1911011

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul “**ANALISA PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI**” adalah hasil karya saya sendiri dan bukan dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumber aslinya.

Demikian surat pernyataan keaslian saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 30 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and green postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '2000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '26AJX161784019'.

Syafiq Hassya Robbani

NIM.1911011

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Syafiq Hassya Robbani







NIM : 1911011



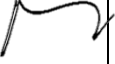




Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknologi Industri

Dosen Pembimbing : Ir. Soeparno Djiwo, MT

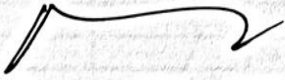
Judul Skripsi : Analisa pengaruh rasio resin dan hardener terhadap sifat mekanik komposit serat rami

No	Tanggal	Kegiatan	Paraf Dosen Pembimbing	
1.	Sabtu 4 Maret 2023	- Pengajuan dan Konsultasi Judul Proposal Skripsi		
2.	Jumat 10 Maret 2023	- Mengirim BAB I - Lanjutkan BAB II		
3.	Minggu 12 Maret 2023	- Rumus-rumus yang digunakan ditulis referensinya - Lanjutkan BAB III		
4.	Rabu 15 Maret 2023	- Diagram alir tambahkan kolom pembuatan spesimen		
5.	Kamis 23 Maret 2023	Peneliti terdahulu diurut tahunnya		
6.	Selasa 4 April 2023	ACC proposal skripsi		

7.	Jumat 16 Juni 2023	Menulis BAB IV sesuai hasil penelitian		
8.	Sabtu 17 Juni 2023	- Perbaiki 4.2 Pengolahan data dan pembahasan hasil pengujian		
9.	Rabu 21 Juni 2023	- Perbaiki BAB V kesimpulan dan saran - ACC siap seminar hasil		
10.	Kamis 20 Juli 2023	- Perbaiki pada typo kata - Perbaiki gambar dan grafik hasil pengujian		
11.	Rabu 30 Agustus 2023	ACC skripsi sidang komprehensif		
12.	Senin 28 Agustus 2023	Melakukan revisi dari penguji : - Diagram alir - Format penulisan - Pengutipan (citation) - Keterangan gambar SEM - Daftar pustaka		
13.	Rabu 30 Agustus 2023	ACC skripsi jilid		

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP.Y. 1018600128

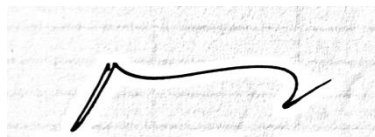
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Syafiq Hassya Robbani
NIM : 1911011
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI**
Dosen Pembimbing I : Ir. Soeparno Djiwo, MT

Tanggal Pengajuan Skripsi : 3 Maret 2023
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 30 Agustus 2023
Telah Diselesaikan Dengan Nilai :

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP.Y. 1018600128

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya. Saya sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1 yang menempuh tugas akhir atau skripsi di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam melaksanakan tugas skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan-hambatan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan dari :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi I, Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Bagus Setyo Widodo S.T., M.MT_ selaku Dosen Pembimbing Skripsi II, Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Kedua orang tua yang selalu mendukung penuh atas kelancaran proses penyusunan skripsi ini, baik melalui doa maupun *financial* yang dibutuhkan penulis.
8. Dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Saya berharap dengan membaca skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, dalam hal ini yang dapat menambah wawasan kita mengenai ilmu pengetahuan bagaimana berproses pada saat melaksanakan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari Bapak/Ibu Dosen demi kebaikan menuju ke arah yang lebih baik.

Malang, 30 Agustus 2023
Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Syafiq Hassya Robbani', written in a cursive style.

Syafiq Hassya Robbani

ANALISIS PENGARUH RASIO RESIN DAN HARDENER TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT SERAT RAMI

Syafiq Hassya Robbani, Soeparno Djiwo.

Progam Studi Teknik Mesin S – 1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : syafiqhassya30@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisa rasio resin dan hardener pada komposit serat rami terhadap sifat mekanik yang meliputi pengujian Tarik dan pengujian bending. Sample pengujian dibuat dari paduan serat rami 30% dan resin 70% dengan menggunakan metode hand lay up. Untuk variasi resin yang akan diteliti yaitu menggunakan 2 resin dengan 2 peneras yang berbeda seperti resin epoxy : hardener dengan variasi 80%:20%, 70%:30 dan, 60%:40 % dan resin polyester : tetes katalis polyester dengan variasi 1/462, 2/462, dan 3/462. Pengujian tarik digunakan untuk mengukur ketahanan material terhadap gaya statis yang diterapkan secara perlahan. Sifat mekanik yang dapat diketahui adalah kekuatan dan elastisitas komposit. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori yang ada, proses dari Line analysis EDX diambil saat pada proses pengujian berlangsung. Hasilnya menunjukkan kandungan C yang semakin menurun yaitu sebesar 70,420% atom dan kandungan O² yang meningkat 29,580 % meningkatnya kandungan O² disebabkan karena bertambahnya rongga udara yang terjadi di komposit. hasil uji SEM komposit rami perbandingan , dengan menggunakan perbesaran 200x menunjukkan struktur susunan antara matriks dengan serat, hasil tersebut memperlihatkan bahwa susunan antara serat dan matriks tersusun kurang sempurna, juga terdapat bintik-bintik hitam yang terjadi pada matriks yang merupakan rongga udara yang terjebak diantara matriks dan serat, hal tersebut dapat mengurangi kekuatan rekatan antar layer dikarenakan pada bagian tersebut penguat tidak didukung oleh matriks, sedangkan matriks selalu mentransfer tegangan ke penguat, hal seperti ini yang menjadi penyebab terjadinya crack sehingga komposit akan gagal lebih awal proses dari Line analysis EDX diambil saat pada proses pengujian berlangsung

Kata kunci : Serat Rami, Resin, Hardener, *Hand Lay Up*, *Epoxy*, *Polyester*, SEM, Uji Tarik, Uji Bending

ANALYSIS OF THE EFFECT OF RESIN AND HARDENER RATIO ON MECHANICAL PROPERTIES OF JUTE FIBER COMPOSITES

Syafiq Hassya Robbani, Soeparno Djiwo.

S – 1 Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Industrial Technology

Malang National Institute of Technology

Email : syafiqhassya30@gmail.com

ABSTRAK

This research aims to analyze the ratio of resin and hardener in hemp fiber composites regarding mechanical properties which includes tensile testing and bending testing. The test sample was made from 30% ramie fiber alloy and 70% resin using the hand lay up method. The resin variations that will be studied are using 2 resins with 2 different hardeners such as epoxy resin: hardener with variations of 80%:20%, 70%:30 and, 60%:40% and polyester resin: polyester catalyst drops with variations of 1/462, 2/462, and 3/462. Tensile testing is used to measure a material's resistance to slowly applied static forces. The mechanical properties that can be known are the strength and elasticity of the composite. This statement is in accordance with the existing theory, the process of Line analysis EDX is taken during the testing process. The results show that the C content is decreasing, namely by 70.420% atoms and the O² content is increasing by 29.580%. The increase in O² content is due to the increase in air voids that occur in the composite. The comparative SEM test results of hemp composites, using 200x magnification, show the structure of the arrangement between the matrix and the fibers. These results show that the arrangement between the fibers and the matrix is not perfectly arranged, there are also black spots that occur in the matrix which are air cavities trapped between the matrix and fibers, this can reduce the adhesion strength between layers because in that part the reinforcement is not supported by the matrix, while the matrix always transfers stress to the reinforcement, things like this are the cause of cracks so that the composite will fail earlier in the process of EDX line analysis taken when during the testing process

Keywords : Hemp Fiber, Resin, Hardener, Hand Lay Up, Epoxy, Polyester, SEM, Tensile Test, Bending Test

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	6
1.7 Sistematika Penelitian.....	6
1.8 Road Map Diagram	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.1.1 Komposit	10
2.1.2 Struktur bahan komposit.....	10
2.1.3 Komposit matriks polimer	11

2.1.4 Serat Rami (<i>Boehmeria nivea</i>).....	12
2.1.5 Resin dan Hardener.....	12
2.1.6 Metode Pembuatan Komposit.....	13
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Diagram alir.....	14
3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	16
3.2.1 Studi Literatur.....	16
3.2.2 Tahap Persiapan Bahan dan Alat - alat.....	18
3.2.3 Proses Pembuatan Spesimen.....	20
3.2.4 Proses Pengujian Specimen.....	26
3.2.5 Analisa pengolahan data dan pembahasan.....	29
3.2.6 Kesimpulan Hasil Penelitian.....	30
3.3 Jadwal Kegiatan Penelitian Skripsi.....	31
3.4 Rancangan Anggaran Belanja Penelitian Skripsi.....	32
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Data Hasil Pengujian.....	33
4.1.1 Data Hasil Pengujian Scanning Electron Microscopy	33
4.1.2 Data Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	37
4.1.3 Data Hasil Pengujian Kekuatan Bending	39
4.2 Pengolahan Data Hasil Pengujian.....	41
4.2.1 Pengolahan Data Hasil Pengujian Scanning Electron Microscopy	41
4.2.2 Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	50

4.2.3	Pengolahan Data Hasil Pengujian Kekuatan Bending	
.....	.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	.....	59
5.1 Kesimpulan .....	.....	59
5.2 Saran .....	.....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	.....	60
LAMPIRAN.....	.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembagian komposit berdasarkan penguatnya	10
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	15
Gambar 3. 2 Spesimen pengujian kekuatan tarik.....	23
Gambar 3. 3 Spesimen Pengujian Kekuatan Bending	25
Gambar 3. 4 Mesin Pengujian Kekuatan Tarik (Universal Testing Machine).....	27
Gambar 3. 5 Mesin Pengujian Kekuatan Bending (Universal Testing Machine).....	28
Gambar 4. 1 Hasil pengujian SEM komposit rami epoxy 80% : hardener 20% dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin (pembesaran 500x).....	33
Gambar 4. 2 Grafik pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin.....	34
Gambar 4. 3 Gambar 4. 1 Hasil pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin (pembesaran 1500x).	34
Gambar 4. 4 Grafik hasil pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin.....	35
Gambar 4. 5 Hasil pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml: 1 tetes hardener dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin (pembesaran 1500x).....	35
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml: 1 tetes hardener dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin.....	36
Gambar 4. 7 Hasil pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml: 2 tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin (pembesaran 200x).....	36
Gambar 4. 8 Grafik hasil pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml: 2 tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin.....	37
Gambar 4. 9 Hasil pengolahan data dan pembahasan pengujian SEM komposit rami epoxy 80% : hardener 20% dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin (pembesaran 500x).....	41
Gambar 4. 10 Grafik pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin.....	42

Gambar 4. 11 Hasil pengolahan data dan pembahasan pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin (pembesaran 1500x).....	43
Gambar 4. 12 Grafik pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin.....	44
Gambar 4. 13 Hasil pengolahan data dan pembahasan pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml : 1 tetes hardener dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin (pembesaran 1500x).....	45
Gambar 4. 14 Grafik pengujian SEM komposit rami epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin.....	46
Gambar 4. 15 Hasil pengolahan data dan pembahasan pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml : 2 tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin (pembesaran 200x).....	47
Gambar 4. 16 Grafik pengujian SEM komposit rami polyester 462 ml : 2 tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat rami dan 95 gram resin.....	48
Gambar 4. 17 Grafik Rata - rata kekuatan tarik.....	52
Gambar 4. 18 Rata- rata Nilai Kekuatan Bending.....	57
Gambar 4. 18 Rata- rata Nilai Kekuatan Bending.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data hasil pengujian kekuatan tarik epoxy 80% : hardener 20% dengan komposisi 15 gram serat rami dan 110 gram resin	37
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian kekuatan tarik komposit epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin	38
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian kekuatan tarik komposit polyester 462 ml : 1 tetes hardener dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin	38
Tabel 4. 4 Data hasil pengujian kekuatan tarik komposit polyester 462 ml : 2 tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin	38
Tabel 4. 5 Data hasil pengujian kekuatan bending epoxy 80% : hardener 20% dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin	39
Tabel 4. 6 Data hasil pengujian bending epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin.....	39
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Kekuatan Bending Polyester 462 ml : 1 tetes hardener dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin	40
Tabel 4. 8 Data hasil pengujian kekuatan bending polyester 462 ml : 2 tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin	40
Tabel 4. 9 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan tarik epoxy 80% : hardener 20% dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin.....	50
Tabel 4. 10 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan tarik epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin.....	50
Tabel 4. 11 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan tarik polyester 462 ml :1 hardener dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin	51
Tabel 4. 12 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan tarik polyester 462 ml :2 hardener dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin	52
Tabel 4. 13 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan bending epoxy 80% : hardener 20% dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin.....	54
Tabel 4. 14 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan bending epoxy 70% : hardener 30% dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin.....	55

Tabel 4. 15 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan bending polyester 462 ml : 1
hardener dengan komposisi 15 gram serat dan 110 gram resin 55

Tabel 4. 16 Pengolahan data hasil pengujian kekuatan bending polyester 462 ml : 2
tetes hardener dengan komposisi 20 gram serat dan 95 gram resin 56