

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN  
TERHADAP SIFAT KETANGGUHAN MATERIAL  
KOMPOSIT MATRIKS *POLYPROPYLENE* (PP)  
BERPENGUAT SERAT PELEPAH SAWIT**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program  
Pendidikan Strata Satu



**Oleh:**

**NIKEN AGUSTOMI**

**41187001150125**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM "45"**

**BEKASI**

**2022**

# HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

## ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP SIFAT KETANGGUHAN MATERIAL KOMPOSIT Matriks *POLYPROPYLENE* (PP) BERPENGUAT SERAT PELEPAH SAWIT

Dipersiapkan dan disusun oleh

Niken Agustomi

41187001150125

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
pada tanggal 29 Juli 2022

Disetujui oleh

Pembimbing I



Novi Laura Indrayani, S.Si. M.Eng  
45104052015010

Pembimbing II



Fatimah Dian Ekawati, ST. MT.  
45102012018001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 29 Juli 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.  
45101032013007

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi


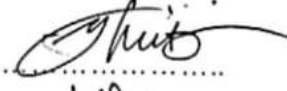
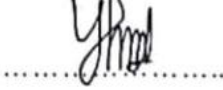
### ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP SIFAT KETANGGUHAN MATERIAL KOMPOSIT MATRIKS *POLYPROPYLENE* (PP) BERPENGUAT SERAT PELEPAH SAWIT

Nama : Niken Agustomi  
NPM : 41187001150125  
Program Studi : Mesin S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 29 Juli 2022

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama	Tanda Tangan
1. R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. 45101032013007	
2. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. 45104052015009	
3. Yopi Handoyo, S.Si., M.T. 45101102010017	

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Niken Agustomi  
Npm : 41187001150125  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Fakultas : Teknik  
E-mail : [nikenagustomi@gmail.com](mailto:nikenagustomi@gmail.com)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul

**“ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP SIFAT KETANGGUHAN MATERIAL KOMPOSIT MATRIKS POLYPROPYLENE (PP) BERPENGUAT SERAT PELEPAH SAWIT”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Bekasi, tanggal 29 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Niken Agustomi

**MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**MAN JADDA WAJADA**

Siapa bersungguh – sungguh pasti berhasil

**MAN SHABARA ZHAFIRA**

Siapa yang bersabar pasti beruntung

**MAN SARA ALA DARBI WASHALA**

Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat limpahan kasih, karunia dan segala rahmat-Nya yang selalu menyertai setiap langkah penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP SIFAT KETANGGUHAN MATERIAL KOMPOSIT Matriks *POLYPROPYLENE* BERPENGUAT SERAT PELEPAH SAWIT”**.

Laporan penulisan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program sarjana S-1 Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tak lepas dari dukungan dan keterlibatan peran dari berbagai pihak. Maka dengan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

1. H. Sugeng S.T, M.T selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
2. R. Hengki Rahmanto, S.T, M.Eng selaku ketua program studi Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi dan beliau juga sudah begitu banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini .
3. Novi lara S.T, M.T selaku dosen pembimbing laporan kerja praktek dan juga sebagai motivator untuk penulis.
4. Keluarga penulis yaitu kedua orang tua yang memberikan dukungan dan do’a, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis selalu mendo’akan untuk semua pihak yang telah membantu penulis dalam menjalankan ataupun menyelesaikan laporan penelitian semoga mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah S.W.T, Amin.

Penulis menyadari bahwa karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk menghasilkan penelitian yang baik.semoga penelitian ini

bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Bekasi, 29 Juli 2022

Niken Agustomi

## ABSTRAK

### ANALISIS VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT Matriks *POLYPROPYLENE* BERPENGUAT SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT

Komposit serat alam adalah salah satu komposit ramah lingkungan. Serat alam seperti serat pelepah sawit, rami, pisang dan kenaf mampu menjadi bahan penguat yang baik untuk komposit termoset atau termoplast. Komposit yang menggunakan penguat serat alami dapat ditingkatkan dengan menambahkan waktu pressing dalam proses pembentukannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi waktu penahanan terhadap sifat mekanik komposit material serat kelapa sawit – PP. Material serat pelepah sawit diolah dengan metode hot press sederhana. Suhu yang digunakan dalam proses pengepresan adalah 200°C dengan penekanan sebesar 1,5 ton. Variasi waktu penahanan adalah 20 menit, 25 menit dan 30 menit. Sifat mekanik yang telah diuji adalah uji impak dan densitas. Kekuatan ketangguhan tertinggi didapat pada penahanan dengan waktu 30 menit dengan nilai rata-rata 10 Joule dan nilai densitas tertinggi juga didapat pada penahanan dengan waktu 30 menit dengan nilai 1,321 g/cm<sup>3</sup>.

**Kata Kunci:** Variasi waktu pengepresan, serat pelepah sawit, *Polypropylene*, *Hot press*, Sifat Fisis Sifat Mekanik.



## **ABSTRACT**

### **ANALISIS VARIASI WAKTU PEMANASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL KOMPOSIT Matriks *POLYPROPYLENE* BERPENGUAT SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT**

*Natural fiber composite is one of the environmentally friendly composites. Natural fibers such as palm midrib, hemp, banana and kenaf fibers can be good reinforcing materials for thermoset or thermoplast composites. Composites that use natural fiber reinforcement can be improved by adding pressing time in the formation process. The purpose of this study was to determine the effect of adding variations in holding time to the mechanical properties of the composite material of oil palm fiber - PP. Palm midrib fiber material is processed by a simple hot press method. The temperature used in the pressing process is 200°C with an emphasis of 1.5 tons. The variation of holding time is 20 minutes, 25 minutes and 30 minutes. The mechanical properties that have been tested are impact and density tests. The highest toughness strength was obtained at holding time of 30 minutes with an average value of 10 Joules and the highest density value was also obtained at holding time of 30 minutes with a value of 1.321 g/cm<sup>3</sup>.*

**Keywords:** *Variation of pressing time, palm midrib fiber, Polypropylene, Hot press, Physical Properties Mechanical Properties.*

# DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II .....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Polimer .....	6
2.2 Komposit.....	9
2.3 klasifikasi komposit berdasarkan jenis penguatnya .....	10
2.4 Klasifikasi Komposit Serat.....	11
2.5 Jenis Serat Penguat Pada Komposit.....	13
2.6 Serat Pelepah Sawit .....	15
2.7 Bagian Utama Komposit .....	18
2.8 Lignin.....	19

2.9 Perlakuan NaOH .....	20
2.10 Mesin Hot Press Hidraulik .....	21
2.11 Sifat Fisis .....	21
2.12 Sifat Mekanik (Kekuatan impak charpy) .....	23
BAB III .....	27
METODOLOGI PENELITIAN .....	27
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2 Tempat Penelitian.....	26
3.3 Variabel Penelitian .....	26
3.4 Bahan Penelitian.....	26
3.5 Alat Penelitian.....	30
3.6 Tahap Penelitian.....	32
3.7 Spesimen Penelitian .....	36
3.8 Pengujian Sifat Mekanik .....	37
3.9 Pengujian Sifat Fisis.....	37
BAB IV .....	38
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	38
4.1 Hasil Pembuatan Papan Komposit .....	38
4.2 Hasil Pengujian Sifat Fisis .....	39
BAB V .....	45
KESIMPULAN.....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perbandingan spesifik garafity polymer .....	27
Tabel 3. 2 Temperature Leleh Proses termoplastik.....	27
Tabel 4. 1 hasil pengujian densitas .....	39
Tabel 4. 2 hasil pengujian impak .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 komposit serat .....	10
Gambar 2. 2 komposit partikel.....	11
Gambar 2. 3 komposit laminat dan komposit sandwich .....	11
Gambar 2. 4 Continous Fiber Composite.....	12
Gambar 2. 5 Wovan Fiber Composite.....	12
Gambar 2. 6 Chopped Fiber Composite.....	13
Gambar 2. 7 Hybrid Composite .....	13
Gambar 2. 8 Kelapa Sawit .....	17
Gambar 2. 9 Lignin .....	19
Gambar 2. 10 alat uji impak.....	24
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Serat Pelepah Sawit.....	28
Gambar 3. 3(A) Teepol (B) NaOH .....	29
Gambar 3. 5 Wax Mold Release .....	30
Gambar 3. 6 Mesin Press Hidraulik .....	30
Gambar 3. 7 gergaji.....	31
Gambar 3. 8 timbangan.....	32
Gambar 3. 9 (a) Batang Pelepah sawit (b) Serat pelepah sawit .....	32
Gambar 3. 10 Scouring Serat .....	33
Gambar 3. 11 Hasil Bleaching Serat.....	34
Gambar 3. 12 Ukuran Spesimen Uji impak .....	36
Gambar 3. 13 hasil pembentukan spesimen uji impak.....	36
Gambar 3. 14 Alat Uji Impak.....	37
Gambar 4. 1 Papan Komposit .....	38
Gambar 4. 2 hubungan densitas dengan waktu pemanasan .....	39
Gambar 4. 3 grafik hubungan waktu penahanan dengan kekuatan impak.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 sampel foto pengujian fisis .....	45
Lampiran 1. 2 sampel foto pengukuran uji ketangguhan .....	46
Lampiran 1. 3 sampel foto spesimen uji ketangguhan .....	47
Lampiran 1. 4 sampel foto berkas uji ketangguhan sampel 1 .....	48
Lampiran 1. 5 sampel foto berkas uji ketangguhan sampel 2 .....	49
Lampiran 1. 6 sampel foto berkas uji ketangguhan sampel 3 .....	50
Lampiran 1. 7 Perhitungan hasil uji densitas .....	51
Lampiran 1. 8 Perhitungan hasil uji impak .....	52
Lampiran 1. 9 Perhitungan harga impak .....	54