



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN *MESH*  
SERBUK KAYU JATI PADA KEKUATAN TARIK  
KOMPOSIT Matriks *POLYPROPYLENE* (PP)  
UNTUK APLIKASI FILAMEN *3D PRINTING***

SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh :  
**Alifianto Dimas Aditya**  
**NIM. 2002411036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK REKAYASA MANUFaktur  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN *MESH*  
SERBUK KAYU JATI PADA KEKUATAN TARIK  
KOMPOSIT MATRIKS *POLYPROPYLENE* (PP)  
UNTUK APLIKASI FILAMEN *3D PRINTING***

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh :  
Alifianto Dimas Aditya  
NIM. 2002411036

**PROGRAM STUDI TEKNIK REKAYASA MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



*“Skripsi ini dipersembahkan untuk Ayah, Ibu, Saudara Kandung, Bangsa, dan Almamater*

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN *MESH* SERBUK KAYU JATI  
PADA KEKUATAN TARIK KOMPOSIT Matriks *POLYPROPYLENE*  
(PP) UNTUK APLIKASI FILAMEN *3D PRINTING*

Oleh:

Alifianto Dimas Aditya

NIM. 2002411036

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr., Vika Rizkia, S.T., M.T  
NIP. 198608302009122001

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE  
NIP. 197707142008121005

Kepala Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa  
Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T  
NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN *MESH* SERBUK KAYU JATI PADA KEKUATAN TARIK KOMPOSIT MATRIKS *POLYPROPYLENE* (PP) UNTUK APLIKASI FILAMEN *3D PRINTING*

Oleh:  
Alifianto Dimas Aditya  
NIM. 2002411036  
Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 26 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

#### DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr., Vika Rizkia, S.T., M.T NIP. 198608302009122001	Moderator		26 Agustus 2024
2.	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Penguji 1		26 Agustus 2024
3.	Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T. NIP. 199809212024062001	Penguji 2		26 Agustus 2024

Depok, 9 September 2024  
Disahkan oleh :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE  
NIP.197707142008121005



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alifianto Dimas Aditya

NIM : 20024110036

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain secara tertulis telah disitasi dan disebutkan sumbernya secara lengkap sesuai dengan etika ilmiah dalam daftar pustaka

Depok, 30 Agustus 2024



Alifianto Dimas Aditya

NIM. 2002411036

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN *MESH* SERBUK KAYU JATI PADA KEKUATAN KOMPOSIT MATRIKS *POLYPROPYLENE* (PP) UNTUK APLIKASI FILAMEN 3D *PRINTING*

Alifianto Dimas Aditya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425.

Email : [alifianto.dimasaditya.tm20@mhs.wpnj.ac.id](mailto:alifianto.dimasaditya.tm20@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Produksi sampah terus meningkat seiring pertumbuhan populasi, dengan pencemaran plastik yang sulit terurai menimbulkan dampak serius terhadap kehidupan, perekonomian, pertanian, dan kesehatan. Pemanfaatan limbah plastik untuk campuran komposit filamen 3D printing dengan serbuk kayu menawarkan solusi ramah lingkungan yang potensial untuk mengatasi masalah limbah plastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan filamen pencetakan 3D yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah plastik polypropylene (PP) dan serbuk kayu jati sebagai bahan baku komposit. Filamen dihasilkan dengan variasi komposisi serbuk kayu jati 3%, 5%, dan 7%, dan ukuran mesh 100  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , dan 150  $\mu\text{m}$ . Metode pada penelitian ini menggunakan metode ekperimental. Hasil penelitian diperoleh melalui pengujian tarik dengan kapasitas 1000 N dengan standar ASTM D638 Type IV. Nilai kekuatan tarik tertinggi dengan perlakuan NaOH diperoleh sampel C5 sebesar 17.57 MPa dan nilai terendah diperoleh sampel B5 sebesar 10.21 MPa. Sedangkan tanpa perlakuan nilai tertinggi diperoleh sampel A3 sebesar 15.89 MPa dan nilai terendah diperoleh sampel B7 sebesar 9.21 MPa.*

*Kata kunci : FDM, ASTM D638, serat alam*



# THE EFFECT OF TEAK WOOD POWDER COMPOSITION AND MESH SIZE ON THE STRENGTH OF POLYPROPYLENE (PP) MATRIX COMPOSITES FOR 3D PRINTING FILAMENT APPLICATIONS

Alifianto Dimas Aditya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425.

Email : [alifianto.dimasaditya.tm20@mhs.wpnj.ac.id](mailto:alifianto.dimasaditya.tm20@mhs.wpnj.ac.id)

## ABSTRACT

*Waste production continues to increase along with population growth, with plastic pollution that is difficult to decompose causing serious impacts on life, economy, agriculture, and health. Utilization of plastic waste for a composite mixture of 3D printing filament with sawdust offers a potential environmentally friendly solution to overcome the problem of plastic waste. This study aims to develop environmentally friendly 3D printing filaments by utilizing polypropylene (PP) plastic waste and teak wood dust as composite raw materials. Filaments are produced with variations in the composition of teak wood dust of 3%, 5%, and 7%, and mesh sizes of 100  $\mu\text{m}$ , 125  $\mu\text{m}$ , and 150  $\mu\text{m}$ . The method in this study uses an experimental method. The results of the study were obtained through tensile testing with a capacity of 1000 N with the ASTM D638 Type IV standard. The highest tensile strength value with NaOH treatment was obtained by sample C5 of 17.57 MPa and the lowest value was obtained by sample B5 of 10.21 MPa. Meanwhile, without treatment, the highest value was obtained for sample A3 at 15.89 MPa and the lowest value was obtained for sample B7 at 9.21 MPa.*

*Keywords : FDM, ASTM D638, natural fiber*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Komposisi dan Ukuran Mesh Serbuk Kayu Jati Pada Kekuatan Komposit Matriks *Polypropylene* (PP) Untuk Aplikasi Filamen 3D *Printing***” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, terdapat beberapa hambatan yang berhasil diatasi berkat bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Dr., Vika Rizkia, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman Laboratorium Pengembangan Produk yang selalu membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan di terima penulis dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Depok, Agustus 2024

Alifianto Dimas Aditya



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan Skripsi .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Kajian Literatur .....	6
2.2. Plastik .....	7
2.2.1. Termoplastik.....	8
2.2.2. Termoset.....	9
2.2.3. <i>Polypropylene</i> (PP) .....	10
2.3. Komposit .....	13
2.4. Serat Alam .....	15



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1.	Serbuk Kayu Jati .....	16
2.4.2.	Perlakuan Serat.....	17
2.5.	Mesin 3D <i>Printing</i> .....	18
2.5.1.	<i>Fused Deposition Modeling (FDM)</i> .....	19
2.5.2.	Filamen 3D <i>Printing</i> .....	20
2.6.	Mesin Ekstruder .....	21
2.7.	<i>Tensile Test</i> (Uji kekuatan Tarik) .....	22
2.7.1.	Spesimen Pengujian Tarik.....	24
2.8.	Pengujian SEM-EDS .....	25
2.9.	Metode <i>Design Of Experiental (DOE)</i> .....	26
2.9.1.	<i>Design Factorial</i> .....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
3.1.	Jenis Penelitian .....	27
3.2.	Tahapan Penelitian.....	27
3.3.	Alat dan Bahan Penelitian .....	29
3.3.1.	Alat Penelitian.....	30
3.3.2.	Bahan Penelitian.....	36
3.4.	Proses Pembuatan Filamen.....	36
3.5.	Proses Pembuatan Spesimen .....	40
3.6.	Variabel Penelitian.....	42
3.6.1.	Variabel Bebas.....	42
3.6.2.	Variabel Terikat .....	43
3.6.3.	Varibel Kontrol.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		45
4.1.	Hasil Pembuatan Filamen dan Spesimen .....	45





- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.	Hasil Pengujian Tarik .....	49
4.2.1.	Perlakuan NaOH .....	49
4.2.2.	Tanpa Perlakuan .....	51
4.3.	Analisis Pengaruh Ukuran <i>Mesh</i> Terhadap Kekuatan Tarik .....	52
4.4.	Analisis Pengaruh Komposisi Serat Terhadap Kekuatan Tarik .....	54
4.5.	Hasil Pengujian SEM-EDS .....	56
4.5.1.	Sampel A5 Perlakuan NaOH .....	56
4.5.2.	Sampel B5 Perlakuan NaOH .....	58
4.5.3.	Sampel C5 Perlakuan NaOH .....	59
4.5.4.	Sampel A5 Tanpa Perlakuan .....	60
4.6	Hasil Pembuatan <i>Prototype</i> .....	61
BAB V	PENUTUP .....	62
5.1.	Kesimpulan .....	62
5.2.	Saran .....	63
DAFTAR	PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN	.....	31



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Literatur .....	6
Tabel 2.2 Temperatur Leleh Proses Termoplastik .....	12
Tabel 2.3 Sifat Fisik Kayu Jati .....	17
Tabel 3.1 Kombinasi Komposit.....	43
Tabel 4.1 Hasil Filamen dan Spesimen Perlakuan NaOH.....	45
Tabel 4.2 Hasil Filamen dan Spesimen Tanpa Perlakuan .....	47
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tarik Perlakuan NaOH.....	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tarik Tanpa Perlakuan .....	51
Tabel 4.5 Unsur EDS Sampel A5 Perlakuan NaOH .....	57
Tabel 4.6 Tabel Unsur EDS Sampel B5 Perlakuan NaOH.....	58
Tabel 4.7 Tabel Unsur EDS Sampel C5 Perlakuan NaOH.....	59
Tabel 4.8 Tabel Unsur EDS Sampel A5 Tanpa Perlakuan .....	60
Tabel 4.9 Parameter 3D Printing Pembuatan <i>Prototype</i> .....	61

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Termoplastik.....	8
Gambar 2.2 Struktur Termoset.....	10
Gambar 2.3 Reaksi Polimerisasi dari <i>Propylene</i> Menjadi <i>Polypropylene</i> .....	11
Gambar 2.4 Komposit.....	14
Gambar 2.5 Serat Alam.....	16
Gambar 2.6 Mesin 3D <i>Printing</i> .....	18
Gambar 2.7 Skematik <i>Fused Deposition Modelling</i> .....	20
Gambar 2.8 Filamen 3D <i>Printing</i> .....	21
Gambar 2.9 Mesin Ekstruder.....	22
Gambar 2.10 Spesimen Uji Tarik.....	25
Gambar 2.11 Dimensi Spesimen Uji Tarik.....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Mesin Ekstruder.....	30
Gambar 3.3 Mesin 3D <i>Printing</i> .....	31
Gambar 3.4 Ember.....	31
Gambar 3.5 Timbangan.....	32
Gambar 3.6 Kipas.....	32
Gambar 3.7 <i>Torch Gas</i> .....	33
Gambar 3.8 Sarung Tangan.....	33
Gambar 3.9 <i>Beaker Glass</i> .....	34
Gambar 3.10 Ayakan <i>Mesh</i> .....	34
Gambar 3.11 Mesin Uji Tarik.....	35
Gambar 3.12 Mesin Uji SEM-EDS.....	35
Gambar 3.13 Bahan Penelitian.....	36
Gambar 3.14 Persiapan Alat Pembuatan Filamen.....	37
Gambar 3.15 Mengatur Suhu dan Kecepatan Motor Mesin Ekstruder.....	37
Gambar 3.16 Menimbang Bahan.....	38
Gambar 3.17 Memasukkan Bahan.....	38
Gambar 3.18 Menunggu Filamen.....	39
Gambar 3.19 Gulung Filamen.....	39

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.20 Persiapan Alat Pembuatan Spesimen .....	40
Gambar 3.21 Mengatur Suhu <i>Nozzle</i> dan Bed Mesin 3D <i>Printing</i> .....	40
Gambar 3.22 Proses Memasukkan Filamen.....	41
Gambar 3.23 <i>Auto Home</i> dan <i>Set Home Offset</i> .....	41
Gambar 3.24 Cetak <i>File</i> Spesimen.....	42
Gambar 4.1 <i>Warping</i> dan <i>Clogging</i> .....	49
Gambar 4.2 Grafik Analisis Ukuran <i>Mesh</i> Perlakuan NaOH Terhadap Kekuatan Tarik .....	52
Gambar 4.3 Grafik Analisis Pengaruh Ukuran <i>Mesh</i> Tanpa Perlakuan Terhadap Kekuatan Tarik .....	53
Gambar 4.4 Analisa Komposisi Serat Perlakuan NaOH Terhadap Kekuatan Tarik .....	54
Gambar 4.5 Grafik Analisa Pengaruh Komposisi Serat Tanpa Perlakuan Terhadap Kekuatan Tarik .....	55
Gambar 4.6 Hasil Pengujian SEM Sampel A5 Perlakuan NaOH .....	57
Gambar 4.7 Hasil Pengujian SEM Sampel B5 Perlakuan NaOH .....	58
Gambar 4.8 Hasil Pengujian SEM Sampel C5 Perlakuan NaOH .....	59
Gambar 4.9 Hasil Pengujian SEM Sampel A5 Tanpa Perlakuan.....	60
Gambar 4.10 <i>Prototype Grab Handle</i> .....	61



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Pencemaran lingkungan telah menjadi masalah serius yang dihadapi manusia dan belum teratasi sepenuhnya. Pencemaran lingkungan ini tidak hanya merupakan masalah lokal saja, tetapi juga merupakan tantangan global yang memerlukan perhatian lebih dari seluruh masyarakat dunia. Menurut data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2023 timbunan limbah di Indonesia mencapai 17.44 juta ton per tahun. Pencemaran lingkungan ini disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah pembuangan material limbah plastik yang berlebih. Limbah plastik menciptakan dampak serius terhadap lingkungan, karena Plastik mempunyai karakteristik yang tidak mudah terurai. Hal ini dapat menyebabkan masalah yang mengganggu aktivitas dan kesehatan makhluk hidup[1].

Dampak dari pencemaran plastik terhadap lingkungan sangatlah luas. Mulai dari segi kehidupan, perekonomian, pertanian, hingga kesehatan. Plastik mengandung zat beracun yang menyebabkan kerusakan pada tanah dan polusi udara. Limbah plastik juga berbahaya bagi hewan yang tidak bisa membedakan antara sampah plastik dan makanan mereka. Akibatnya hewan tersebut mendapatkan masalah pada pencernaan dan bahkan kematian. Plastik juga biasanya menjadi salah satu penyebab banjir, berupa penyumbatan *drainase*, saluran air, dan sungai[2]. Selain limbah plastik, terdapat limbah lainnya seperti limbah hasil pengolahan kayu, yg berupa serbuk sisa-sisa kayu[3].

Dampak menumpuknya limbah penggergajian dan proses pengelolaannya yang kurang tepat, seperti dibuang ke aliran sungai secara langsung yang mengakibatkan air menjadi tercemar[4]. Pemanfaatan serbuk kayu sudah banyak digunakan dalam berbagai hal tergantung pada jenis kayu, ukuran, dan aplikasi yang digunakan. Penelitian mengenai serbuk kayu juga sudah banyak dilakukan, contohnya pemanfaatan sebagai campuran beton[5], media tanam[6], bahan bakar alternatif [7], dan masih banyak lainnya.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pemanfaatan lainnya dalam pengelolaan limbah dapat diubah menjadi sumber daya yang bernilai, salah satunya dengan mengubah limbah tersebut menjadi filamen untuk material pencetakan 3D. Pemanfaatan limbah plastik untuk campuran komposit filamen *3D printing* dengan penambahan serbuk kayu menawarkan potensi besar dalam menciptakan material yang ramah lingkungan. Pembuatan filamen 3D dari bahan daur ulang adalah salah satu cara yang tepat untuk mengatasi masalah limbah dan sampah plastik. Perkembangan mesin *3D printing* semakin populer, pembuatan filamen dari bahan daur ulang merupakan salah satu solusi mengurangi limbah. Penggunaan filamen dari bahan daur ulang harus mempertimbangkan kualitas produk yang dihasilkan[8].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Z. A. S. Nafis (2022) melibatkan pembuatan filamen menggunakan plastik *polypropylene* dan serbuk kayu pinus dengan suhu antara 160°C hingga 200°C. Komposisi yang digunakan adalah 97% polipropilena dan 3% serbuk kayu, dengan total berat komposit sebesar 800 gram. Sementara itu, penelitian oleh Nur Desri Srah Putri (2019) memfokuskan pada pembuatan filamen dengan menggunakan plastik *polypropylene high impact* dan serat rami, menggunakan suhu 190°C. Penelitian ini mencampurkan *polypropylene high impact* dengan variasi persentase serat rami sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%.

Guntoro (2019) melakukan penelitian pembuatan filamen menggunakan resin *polyester* yang diperkuat serat pohon aren (ijuk) dengan dua variasi komposisi, yaitu 90% resin dan 10% serat pohon aren (ijuk), serta perbandingan resin 100 ml dengan katalis 1 ml. Sementara itu, Ruben Bayu Kristiawan (2022) meneliti penambahan *glass powder* pada filamen *polypropylene* daur ulang dengan persentase penambahan sebesar 2.5%, 5%, dan 10%. Temperatur yang digunakan dalam pembuatan filamen ini adalah antara 175°C hingga 185°C.

Pada skripsi ini, penulis melakukan penelitian tentang campuran komposit filamen pencetakan 3D yang menggunakan limbah plastik dan serbuk kayu dengan temperatur tetap, serta variasi persentase serbuk kayu jati yang





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

digunakan berbeda-beda. Penulis akan mempelajari sifat mekanik, fisik, dan morfologi dari filamen yang dihasilkan, serta potensinya dalam aplikasi 3D *printing*. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan teknologi 3D *printing* yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dengan memahami proses produksi filamen, serta tingkat keberlanjutan dan kualitasnya, kita dapat merancang strategi yang berguna untuk memasukkan limbah ke dalam industri manufaktur saat ini.

### 1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan uraian sebelumnya, maka beberapa rumusan masalah yang di dapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh persentase komposisi serbuk kayu jati terhadap kekuatan tarik filamen yang dihasilkan terhadap hasil 3D *printing*?
2. Bagaimana pengaruh ukuran *mesh* terhadap hasil kekuatan tarik filamen yang dihasilkan?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian yang berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah. Tujuan dari pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan hasil persentase komposisi serbuk kayu jati terbaik terhadap kekuatan tarik filamen 3D *printing*.
2. Menguji dan menganalisis ukuran *mesh* pada filamen dari limbah plastik dan serbuk kayu jati terhadap kekuatan tarik filamen.

### 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini dilaksanakan. Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan matriks limbah plastik *Polypropylene* (PP) dan *reinforcement* serbuk kayu jati.
2. Menggunakan mesin ekstruder untuk pembuatan filamen 3D *printing*.
3. Menggunakan dua pengujian yaitu uji tarik dan SEM-EDS.
4. Pencetakan spesimen menggunakan mesin 3D *Printing* Anet A8 Plus.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dilaksanakan. Manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan dukungan praktik daur ulang dan berkontribusi pada upaya pengurangan limbah. Sehingga teknologi hijau dan ramah lingkungan berkembang.
2. Menghasilkan bahan baku alternatif yang membantu mengurangi kebutuhan sumber daya alam yang terbatas.

## 1.6. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan ini disusun untuk memberikan alur mengenai penelitian yang dilakukan. Adapun uraian sistematika penulisan pada laporan ini yang dibagi dalam beberapa bab dan dapat dilihat dibawah ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai studi literatur dan teori-teori tentang plastik, komposit, mesin 3D Printing, dan mesin ekstruder yang digunakan yang berkaitan dengan penelitian skripsi ini.

### **BAB III METODOLOGI**

Bab ini berisi diagram alir, proses pembuatan filamen, proses pembuatan spesimen, dan metode penelitian, alat dan bahan penelitian, serta parameter bahan yang di kombinasikan.

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

Bab ini menerangkan data-data dan analisa hasil penelitian yang telah diuji. Melakukan Analisa kekuatan tarik filamen dan morfologi antar ikatan komposit. Pembahasan ini menilai kualitas filamen untuk memenuhi spesifikasi dan tujuan penilaian, serta penggunaan limbah plastik masuk ke industri, salah satunya 3D *printing*.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari uraian yang telah dijelaskan pada bab 1-4 dan saran untuk industri 3D *printing*.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai pembuatan komposit filamen yang berasal dari limbah (*Polypropylene* dan Serbuk Kayu Jati), maka didapatkan beberapa kesimpulan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Persentase komposisi serbuk kayu jati adanya pengaruh terhadap hasil kekuatan tarik. Berdasarkan hasil pengujian tarik, serbuk kayu jati perlakuan NaOH menunjukkan penurunan dan kenaikan nilai kekuatan tarik yang tidak stabil. Namun, tanpa perlakuan, nilai kekuatan tarik menunjukkan hasil yang moderat. Hasil pengujian tarik juga secara menyeluruh menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik dengan perlakuan NaOH lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan. Dengan peningkatan komposisi serbuk kayu jati, perlakuan NaOH dan tanpa perlakuan menyebabkan penurunan nilai kekuatan tarik. Meskipun demikian, kedua jenis perlakuan ini menampilkan retakan dan rongga yang terlihat pada hasil pengujian SEM-EDS, yang mengindikasikan bahwa ikatan antar material belum cukup kuat.
2. Ukuran mesh yang digunakan menunjukkan adanya pengaruh terhadap retakan dan rongga pada filamen. Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa mesh serbuk kayu jati dengan ukuran besar, baik tanpa perlakuan maupun dengan perlakuan NaOH menghasilkan nilai kekuatan tarik yang meningkat dari penurunan sebelumnya. Meskipun demikian, nilai kekuatan tarik serbuk kayu dengan perlakuan NaOH lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Berdasarkan hasil pengujian SEM-EDS, serbuk kayu jati tanpa perlakuan menunjukkan rongga besar dan retakan yang cukup banyak, yang mungkin disebabkan oleh perlakuan yang diberikan pada serbuk kayu jati.



## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh, maka didapatkan saran untuk pengembangan selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan kombinasi dari berbagai variasi variabel, termasuk ukuran *mesh*, perlakuan kimia seperti NaOH, dan persentase komposisi serbuk kayu jati. Dengan demikian, diharapkan kualitas komposit yang dihasilkan dapat lebih optimal, baik dari segi kekuatan tarik, homogenitas material, sehingga komposit yang dihasilkan memiliki performa yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang diinginkan.
2. Penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mempertimbangkan penambahan katalis sebagai agen pengikat antar material, yang bertujuan untuk memperkuat ikatan di antara komponen-komponen komposit. Dengan adanya katalis ini, diharapkan komposit yang dihasilkan akan memiliki struktur yang lebih homogen, sehingga dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan rongga dan retakan, serta meningkatkan keseluruhan kualitas dan kekuatan material komposit.
3. Penelitian ini masih memiliki ruang untuk pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan berbagai jenis pengujian tambahan guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang karakteristik material pada komposit. Pengujian tambahan ini dapat mencakup analisis termal, uji ketahanan terhadap lingkungan, uji keausan, atau pengujian lainnya yang relevan, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang performa, stabilitas, dan potensi aplikasi dari komposit yang dihasilkan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Prakoso, S. Davin, N. Y. Mahendra, M. A. A. Saputra, and H. Basri, “Pemanfaatan Limbah Plastik Dalam Pembuatan Filamen 3D Printer Menggunakan Mesin Ekstrusi Pada Lab Konversi Energi Universitas Sriwijaya,” *Jurnal Pelita Sriwijaya*, vol. 1, no. 2, pp. 043–052, 2022, doi: 10.51630/jps.v1i2.69.
- [2] E. A. Dalilah, “Dampak Sampah Plastik Terhadap Kesehatan dan Lingkungan,” *Dampak Sampah Plastik Terhadap Kesehatan dan Lingkungan*, pp. 1–5, 2021.
- [3] D. Purwanto, “Analisa Jenis Limbah Kayu Pada Industri Pengolahan Kayu Di Kalimantan Selatan,” *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, vol. 1, no. 1, p. 14, 2009, doi: 10.24111/jrihh.v1i1.864.
- [4] S. T. Dwiwati, A. Kholil, and F. Widharma, “Pengaruh Penambahan Karbon Pada Karakteristik Kampas Rem Komposit Serbuk Kayu,” *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 4, no. 2, pp. 108–114, 2017, doi: 10.21009/jkem.4.2.8.
- [5] M. I. Saifuddin, B. Edison, and S. Pd, “Pengaruh penambahan campuran serbuk kayu terhadap kuat tekan beton,” no. 1, 2001.
- [6] D. A. N. Serbuk and K. Campuran, “Kandungan karbohidrat dan protein jamur tiram putih (,” vol. 1, pp. 38–41, 2016.
- [7] M. Billah, *BAHAN BAKAR ALTERNATIF PADAT ( BBAP ) SERBUK*.
- [8] H. A. Pamasaria, T. H. Saputra, A. S. Utama, and C. Budiyanoro, “Optimasi Keakuratan Dimensi Produk Cetak 3D Printing berbahan Plastik PP Daur Ulang dengan Menggunakan Metode Taguchi,” *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, vol. 4, no. 1, pp. 12–19, 2020, doi: 10.18196/jmpm.4148.
- [9] G. L. Sari, “AL-ARD : JURNAL TEKNIK LINGKUNGAN,” no. April, 2018, doi: 10.29080/alard.v3i1.255.
- [10] Q. L. Roesanto and F. Ciptandi, “Pengaplikasian Material Thermoplastic Rubber sebagai Produk Aksesoris Fesyen,” *Jurnal ATRAT*, vol. 6, no. 3, pp. 254–260, 2018.
- [11] K. P. Mentor, “Termoplastik dan Termoset”.
- [12] R. D. Wibowo, “Analisis Pemodelan Konstitutif Hiperelastis Biderman dan Neo-Hookean Pada Karet Industri PT.Cipta Daya Mandiriinsani Indonesia

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- dan Literatur Jorgen Bergstrom,” *Science (1979)*, vol. 1, no. 1, p. 2514922, 2009.
- [13] Apriani, “Pembagian Jenis Plastik,” pp. 9–66, 2014.
  - [14] P. Pp, M. Insinator, A. Jasmine, and J. Hermana, “Kajian Pembakaran Sampah Plastik Jenis,” vol. 9, no. 2, 2020.
  - [15] A. D. Supriono and D. Wicaksono, “ANALISA KEKUATAN POLYPROPYLENE DENGAN CAMPURAN SERAT,” vol. 8, no. 2, pp. 251–256.
  - [16] W. (Politeknik T. E. P. Deglas, “PENGARUH JENIS PLASTIK POLYETHYLENE (PE), POLYPROPYLENE (PP), HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE), DAN OVERHEATED POLYPROPYLENE (OPP) TERHADAP KUALITAS BUAH PISANG MAS,” vol. 5, no. 1, pp. 33–42, 2023.
  - [17] D. Sebagai *et al.*, “STUDY SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAHAN,” 2016.
  - [18] M. V. ALFAZAR, “ANALISA KOMPOSIT POLYPROPYLENE HIGH IMPACT (PPhi) BERPENGUAT SERAT ALAM (NANAS) DENGAN FRAKSI VOLUME 15% MENGGUNAKAN METODE HAND LAY-UP,” pp. 5–34, 1994.
  - [19] D. Mukhtar, “ANALISA KEKUATAN TARIK KOMPOSIT DENGAN PENGUAT SERAT PELEPAH KELAPA SAWIT.” [Online]. Available: <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>.
  - [20] C. Pramono and A. Pustaka, “MATERIAL”.
  - [21] M. A. Serikat and P. Av-, “KOMPOSIT,” 1985.
  - [22] S. Habibie *et al.*, “Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan , Suatu Kajian Pustaka,” vol. 2, pp. 1–13, 2021.
  - [23] P. Dan, K. Komposit, J. R. Pajajaran, P. Dan, K. Komposit, and P. BERPENGUAT, “POLIMER BERPENGUAT SERAT ALAM,” vol. 3, no. 3, pp. 30–38, 2002.
  - [24] F. Rosa, “Analisa Sifat-Sifat Serat Alam Sebagai Penguat Komposit Ditinjau Dari Kekuatan Mekanik,” vol. 5, no. 1, pp. 39–43, 2016.
  - [25] K. Gigi and U. M. Surakarta, “Potensi Serat Alam Tanaman Indonesia Sebagai Bahan Fiber Reinforced Composite,” vol. 6, no. 1.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [26] R. Desiasni *et al.*, “PENGARUH UKURAN PARTIKEL TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK KOMPOSIT LIMBAH GERGAJI KAYU JATI DENGAN Matrik Resin Epoxy.”
- [27] M. W. Darajat *et al.*, “KARAKTERISTIK MEKANIK SERBUK KAYU JATI-HDPE LIMBAH,” vol. 13, no. 2, pp. 237–244, 2023.
- [28] R. Ardy, D. Maryani, and D. A. Lisantono, “PEMANFAATAN SERAT SERABUT KELAPA DENGAN PERLAKUAN ALKALI TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON,” 2023.
- [29] W. Jufri, J. T. Mesin, P. Negeri, and U. Pandang, “PENGEMBANGAN MESIN EKSTRUSI FILAMEN 3D PRINTER DENGAN SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS,” 2023.
- [30] A. Fauzi Hanafi *et al.*, “Analisa perubahan temperature extruder dan heat bed terhadap sifat mekanik material produk 3d printer tipe fused deposition modelling (fdm) menggunakan filament pla+ esun,” *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6 ISAS Publishing Series: Engineering and Science*, vol. 6, no. 1, pp. 457–465, 2020.
- [31] R. A. Wicaksono, E. Kurniawan, M. K. Syafrianto, R. Fadelandro, and M. R. Sofyandi, “Rancang Bangun dan Simulasi 3D Printer Model Cartesian Berbasis Fused Deposition Modelling,” vol. 5, no. 2, pp. 53–64, 2021.
- [32] I. N. Annanto, Gilar Pandu; Syafa’at, Imam; Ardianto, “PENGARUH INFILL PATTERN TERHADAP KEKUATAN HASIL CETAKAN 3D PRINTING BERBAHAN POLY-LACTIC ACID,” vol. 17, no. 2, pp. 103–107, 2021.
- [33] J. T. Mesin, P. Manufaktur, and N. Bangka, “Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur Optimasi Parameter Proses 3D Printing FDM Terhadap Akurasi Dimensi Menggunakan Filamen Eflex,” vol. 11, no. 01, pp. 0–7, 2019.
- [34] D. P. Kosasih, H. D. Nugraha, and W. A. Saefullah, “Perancangan Mesin 3D Printing Model Cartesian,” vol. 5, no. 1, pp. 29–36, 2021.
- [35] H. Tondi, “Rancang Bangun Mesin Ekstruder Filamen 3D Printer,” *Skripsi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia*, pp. 1–66, 2019.
- [36] Samnur and Anwar Badaruddin, “Pengujian Bahan Teknik,” 2022.
- [37] Nurfaejri and K. Arwizet, “Analisis Kekuatan Tarik Komposit Serabut Kelapa Dan Ijuk Dengan Perlakuan Alkali (NaOH),” *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 1, no. 4, pp. 791–797, 2019.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [38] M. Guandulay-Alcázar, “Characterization of composite material specimens manufactured in 3D printing for the construction of a shoulder Rehabilitation Prototype,” *Revista de Fisioterapia*, pp. 6–11, Jun. 2023, doi: 10.35429/jp.2023.17.7.6.11.
- [39] G. Pandu Annanto, I. Syafa, and dan Dwi Prasetyo, *Pengaruh Pola Isian Terhadap Kekuatan Produk Hasil Cetak 3d Printing... (Annanto dkk)* PENGARUH POLA ISIAN TERHADAP KEKUATAN PRODUK HASIL CETAK 3D PRINTING BERBASIS FUSED DEPOSITION MODELING DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL POLYETHYLENE TEREPHTHALATE GLYCOL (PETG).
- [40] Y. Zuriatni, M. Sofyan, P. S. Putri, A. Rokhman, and I. W. Kustanrika, “Analisis SEM-EDS Beton Normal yang Menggunakan Superplasticizer”.
- [41] B. Imam and A. Muttaqin, “Telaah Kajian dan Literature Review Design of Experiment (DOE).”
- [42] D. C. . Montgomery, *Design and analysis of experiments*. John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- [43] A. Alfajri and M. Muskhir, “Sistem Kontrol Temperatur Metode Pid Heatbed dan Ekstruder pada Printer Tiga Dimensi,” *R2J*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.38035/rrj.v5i2.
- [44] S. P. Rafiq Yanhar M., “Pengujian Kekuatan Tarik Komposit Serat Kayu Mahoni Tanpa Pengaruh Alkali”.
- [45] I. Zakaria Reynaldi, S. Sehono, and I. Rizki Putra, “ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN BENDING DARI KOMPOSIT SERAT PELEPAH PISANG MENGGUNAKAN METODE HAND LAY UP DENGAN VARIASI PERBANDINGAN BERAT,” *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, vol. 8, no. 1, pp. 152–159, Nov. 2022, doi: 10.56521/teknika.v8i1.600.
- [46] S. Bahri and S. Thalib, “Pengaruh Ukuran Partikel Pengisi Terhadap Sifat Mekanik Komposit Poliester/Abu Sekam Padi,” *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 11, no. 1, 2023.
- [47] S. A. Chukwunwike, L. A. Ibe, J. O. Agu, and M. A. Omeife, “Analytical Approach in Materials Selection of Natural Fibre Reinforced Polymer Composites for Car Door Handle,” *International Journal of Scientific Research and Engineering Development*, vol. 3, [Online]. Available: www.ijred.com





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

Lampiran I. Lembar Pengesahan Pengujian Tarik



### DIREKTORAT PENGELOLAAN LABORATORIUM, FASILITAS RISET, DAN KAWASAN SAINS TEKNOLOGI

Gedung B.J. Habibie Jalan M.H. Thamrin Nomor 8,  
Jakarta Pusat 10340  
Telepon/WA: 0811 8612 392; E-mail: dit-plfrkst@brin.go.id  
www.brin.go.id

#### I. Identitas Pemohon

Nama : Alifianto Dimas Aditya  
Alamat : Jl. Dalang No.18 RT.012 RW.005 Kel. Munjul Kec. Cipayang Jakarta Timur

#### II. Detail Pengajuan Layanan

ID Transaksi : #170039  
Nama Layanan : Uji sifat mekanis dengan UTM 10 kN ILAB Cibinong  
Deskripsi Pengujian : komposit filamen matriks plastik PP dan berpenguat serbuk kayu dibuat dengan 3D printing / ASTM D638 Type IV  
Tanggal Pengajuan : 22-07-2024 18:59:34  
Tanggal Pelaksanaan : 06-08-2024 08:37:44 s.d. 07-08-2024 10:58:58  
Daftar Sampel :

No	Kode Sampel	Nama Sampel
----	-------------	-------------

#### III. Hasil Pengujian

Keterangan hasil pengujian : Hasil analisis dapat diunduh dengan link yang ada dalam Lembar Hasil Uji (LHU) terlampir, setelah LHU disahkan.  
Mohon untuk memberikan rating dan ulasan sebelum mengunduh LHU.  
Terima kasih telah menggunakan layanan Laboratorium Karakterisasi Lanjut Cibinong - Laboratorium Bioproduk Terintegrasi (iLaB).

Dikeluarkan di : Bogor - Cibinong  
Pada Tanggal : 07 Agustus 2024

**Laporan ini mengacu pada kondisi sampel saat diterima dan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.** *This report refers to the condition when samples received and relate onlywith samples tested*

**Laporan ini tidak boleh disalin sebagian maupun seluruhnya tanpa seijin dari Direktorat Pengelolaan Laboratorium, Fasilitas Riset, dan Kawasan Sains dan Teknologi BRIN.** *This report may not be reproduced in whole or in part without permission from Directorate of Laboratory Management, Research Facilities, and Science and Technology Area*

#### Disetujui Oleh (Approved by)

Nama : Sri Iswani, S.Si.  
Jabatan : Koordinator Pengelola Laboratorium iLaB dan Kultur Jaringan

Tanggal : 07 Agustus 2024

TTD :  TT ELEKTRONIK



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Lembar Pengesahan Pengujian SEM+EDS



**DIREKTORAT PENGELOLAAN LABORATORIUM,  
FASILITAS RISET, DAN KAWASAN SAINS TEKNOLOGI**

Gedung B.J. Habibie Jalan M.H. Thamrin Nomor 8,  
Jakarta Pusat 10340

Telepon/WA: 0811 8612 392; E-mail: dit-plfrkst@brin.go.id  
www.brin.go.id

I. Identitas Pemohon

Nama : Alifianto Dimas Aditya  
Alamat :

II. Detail Pengajuan Layanan

ID Transaksi : #173240  
Nama Layanan : Jasa analisis Scanning Electron Microscope (SEM) (Phenom Pro X)  
Deskripsi Pengujian : Filamen bermatriks polypropylene dan berpenguat serbuk kayu untuk aplikasi 3D Printing  
Tanggal Pengajuan : 07-08-2024 00:38:32  
Tanggal Pelaksanaan : 14-08-2024 13:13:36 s.d. 15-08-2024 12:41:04  
Daftar Sampel :

No	Kode Sampel	Nama Sampel
----	-------------	-------------

III. Hasil Pengujian

Keterangan hasil pengujian : sampel dapat di uji

Dikeluarkan di : Bogor - Tarogong  
Pada Tanggal : 15 Agustus 2024

**Laporan ini mengacu pada kondisi sampel saat diterima dan hanya berhubungan dengan sampel yang diuji.** *This report refers to the condition when samples received and relate onlywith samples tested*

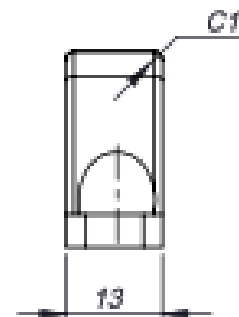
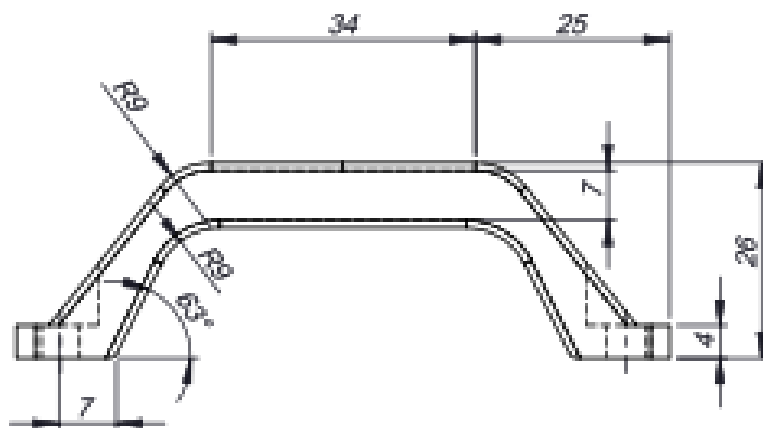
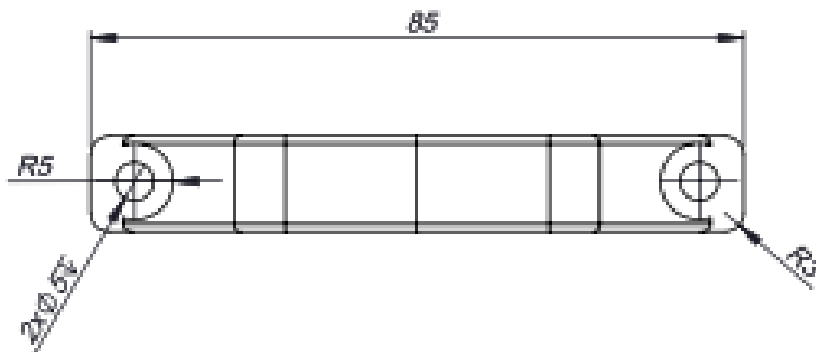
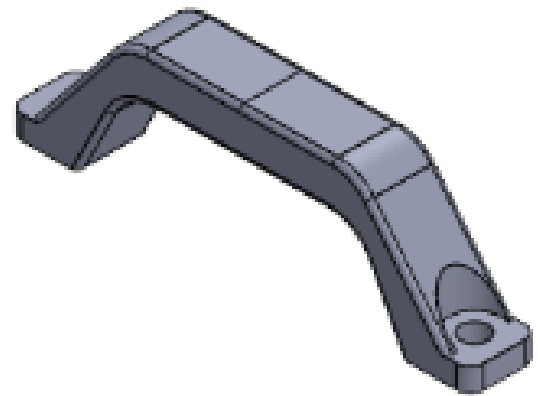
**Laporan ini tidak boleh disalin sebagian maupun seluruhnya tanpa seijin dari Direktorat Pengelolaan Laboratorium, Fasilitas Riset, dan Kawasan Sains dan Teknologi BRIN.** *This report may not be reproduced in whole or in part without permission from Directorate of Laboratory Management, Research Facilities, and Science and Technology Area*

**Disetujui Oleh (Approved by)**

Nama : Mohamad Baiquni, S.T., M.Si.  
Jabatan : Koordinator Pengelola Laboratorium  
Propelan dan Uji Kualitas

Tanggal : 15 Agustus 2024

TTD : TT ELEKTRONIK



1	Grab Handle	1	PP & Kayu Jati	85 x 13 x 26 mm	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Grab Handle Mobil				Skala	Digambar 150824 Dimas
				1 : 2	Diperiksa 290824 Dhiya
Politeknik Negeri Jakarta				No:2/8B	