



© 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 TEMPERATUR DAN KOMPOSISI
KOMPOSIT MATRIKS ABS BERPENGUAT SERAT
BATANG PISANG UNTUK APLIKASI FILAMEN 3D**

PRINTING

LAPORAN SKRIPSI

Oleh:

Dito Budi Rahman

NIM. 2002411050

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI 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 TEMPERATUR DAN KOMPOSISI
KOMPOSIT MATRIKS ABS BERPENGUAT SERAT
BATANG PISANG UNTUK APLIKASI FILAMEN 3D
PRINTING**

LAPORAN SKRIPSI

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa
Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Dito Budi Rahman
NIM. 2002411050

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI 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





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 PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PENGARUH TEMPERATUR DAN KOMPOSISI KOMPOSIT MATRIKS
ABS BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG UNTUK APLIKASI
FILAMEN 3D PRINTING**

Oleh:

Dito Budi Rahman

NIM. 2002411050

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PENGARUH TEMPERATUR DAN KOMPOSISI KOMPOSIT MATRIKS
ABS BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG UNTUK APLIKASI
FILAMEN 3D PRINTING**

Oleh:

Dito Budi Rahman
NIM. 2002411050

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 27 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP 197805222011011003	Penguji 1		27 Agustus 2024
2.	Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T. NIP 199809212024062001	Penguji 2		27 Agustus 2024
3.	Dr., Vika Rizkia, S.T., M.T. NIP 198608302009122001	Moderator		27 Agustus 2024

Depok, 3 September 2024

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dito Budi Rahman

NIM : 2002411050

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan jiplakan (plagiasi) milik orang lain. Pendapat atau temuan orang lain secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka. Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah skripsi ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Depok, 26 Agustus 2024

Dito Budi Rahman

NIM. 2002411050



PENGARUH TEMPERATUR DAN KOMPOSISI KOMPOSIT MATRIKS ABS BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG UNTUK APLIKASI FILAMEN 3D *PRINTING*

Dito Budi Rahman¹⁾

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

E-mail: dito.budirahman.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Plastik adalah sampah yang sulit terurai dan bisa menjadi pencemaran apabila tidak diolah dengan benar. Daur ulang sampah plastik menjadi material komposit adalah salah satu cara mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat filamen 3D *print* dengan memanfaatkan biji plastik ABS daur ulang dan serat batang pisang sebagai material komposit. Filamen dibuat dengan variasi temperatur ekstrusi 180°C, 190°C, dan 200°C serta variasi komposisi 2,5% , 5% dan 7% serat batang pisang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Pengujian SEM-EDS dan pengujian tarik dengan kapasitas 1000 N dengan standar ASTM D638 Type IV digunakan untuk mendapatkan hasil penelitian. Berdasarkan hasil pengujian tarik didapatkan sampel A2 dengan kekuatan tarik tertinggi sebesar 23,59 MPa dan kekuatan tarik terendah didapatkan sampel B3 sebesar 4,63 MPa . Hasil SEM-EDS sampel A2 juga menunjukkan 78,78% konsentrasi atom *carbon*, 18,01% konsentrasi atom *nitrogen* dan 3,20% konsentrasi atom *oxygen*.

Kata Kunci : Daur Ulang, Pengujian Tarik, Pengujian SEM-EDS,

- 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGARUH TEMPERATUR DAN KOMPOSISI KOMPOSIT Matriks ABS BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG UNTUK APLIKASI FILAMEN 3D *PRINTING*

Dito Budi Rahman¹⁾

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

E-mail: dito.budirahman.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

Plastic waste is difficult to decompose and can cause pollution if not properly managed. Recycling plastic waste into composite materials is one way to address this issue. This research aims to create 3D printing filament by utilizing recycled ABS plastic pellets and banana stem fiber as composite material. The filament was produced with extrusion temperature variations of 180°C, 190°C, and 200°C, as well as variations in banana stem fiber composition of 2.5%, 5%, and 7%. This study uses an experimental method, with SEM-EDS testing and tensile testing using a 1000 N capacity according to ASTM D638 Type IV standards to obtain the research results. Based on the tensile test results, the A2 sample showed the highest tensile strength of 23.59 MPa, while the lowest tensile strength was found in the B3 sample at 4.63 MPa. The SEM-EDS results for the A2 sample also indicated an atomic concentration of 78.78% carbon, 18.01% nitrogen, and 3.20% oxygen.

Keywords: *Recycling, Tensile Testing, SEM-EDS Testing.*



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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Temperatur Dan Komposisi Komposit Matriks ABS Berpenguat Serat Batang Pisang Untuk Aplikasi Filamen 3d Printing**” ini dapat diselesaikan. Pada proses penyusunan skripsi ini terdapat beberapa hambatan, namun berkat bimbingan dan motivasi dari semua pihak setiap hambatan dapat teratasi Oleh karena itu, pada kesempatan ini disampaikan 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 pengarahan 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 pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T., Bapak Azam Milah Muhamad, M.T., sebagai dosen yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk berdiskusi dengan penulis.
5. Teman-teman Laboratorium Pengembangan Produk yang telah memberikan waktu dan bantuan kepada penulis sebagai tempat diskusi mengenai ide, gagasan, dan pikiran dalam penulisan laporan skripsi ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan ini bisa memberi manfaat dan berkah untuk kita semua..

Depok, Agustus 2024

Dito Budi Rahman



- 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 SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Plastik	6
2.1.1 Thermoplastic.....	6
2.1.2 Thermoset.....	6
2.1.3 Acrylonitrile Butadiene Styrene.....	6
2.2 Komposit	8
2.2.1 Bahan Utama Penyusun Komposit	10
2.3 Serat Alam.....	11
2.3.1 Serat Batang Pisang.....	12
2.3.2 Proses Perlakuan Serat Batang Pisang	13
2.4 Mesin 3D Printing	14
2.4.1 Fused Deposition Modeling	15
2.4.2 Filamen 3D Printing.....	16
2.5 Mesin Ekstruder	17

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

2.6	Uji Tarik	18
2.7	Uji SEM-EDS	19
2.8	Kajian Literatur	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Jenis Penelitian	25
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	25
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	29
3.3.1	Alat Penelitian.....	29
3.3.2	Bahan Penelitian.....	33
3.4	Proses Pembuatan Filamen.....	34
3.5	Proses Pembuatan Spesimen 3D Print.....	36
3.6	Variabel Penelitian	38
3.6.1	Variabel Bebas	38
3.6.2	Variabel Terikat	39
3.6.3	Variabel Kontrol.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Hasil Pembuatan Filamen.....	41
4.2	Hasil Pembuatan Spesimen 3D Print.....	44
4.3	Hasil Pengujian Tarik.....	48
4.3.1	Pengaruh Temperatur Pembentukan Terhadap Kekuatan Tarik	50
4.3.2	Pengaruh Komposisi Terhadap Kekuatan Tarik	52
4.4	Hasil Pengujian SEM-EDS	53
4.4.1	Hasil Pengujian SEM-EDS Sampel A1.1	54
4.4.2	Hasil Pengujian SEM-EDS Sampel A1.2	56
4.4.3	Hasil Pengujian SEM-EDS Sampel A1.3	58
4.5	Prototype Door Handle.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		67



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan specific gravity dari berbagai material plastik	7
Tabel 2. 2 Temperature Leleh Proses Termoplastik	8
Tabel 2. 3 Sifat-sifat Serat Alami.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Standar ukuran spesimen ASTM D638 untuk tiap tipe (mm)	19
Tabel 2. 5 Kajian Literatur	20
Tabel 3. 1 Temperatur Pembentukan Dan Komposisi Komposit	39
Tabel 4. 1 Hasil Uji Tarik	49
Tabel 4. 2 Hasil EDS Sampel A1.1	55
Tabel 4. 3 Hasil EDS Sampel A1.2.....	57
Tabel 4. 4 Hasil EDS Sampel A1.3.....	59
Tabel 4. 5 Parameter 3D Printing Prototype Door Handle	60



- 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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Komposit	9
Gambar 2. 2 Serat Batang Pisang	13
Gambar 2. 3 Mesin 3D Printing	15
Gambar 2. 4 Fused Deposition Modeling	16
Gambar 2. 5 Mesin Ekstruder	17
Gambar 2. 6 Bentuk Spesimen ASTM D638	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3. 2 Mesin Ekstruder	29
Gambar 3. 3 Blender	30
Gambar 3. 4 Saringan	30
Gambar 3. 5 Mesin 3D Print	31
Gambar 3. 6 Mesin Uji Tarik	31
Gambar 3. 7 Mesin Uji SEM	32
Gambar 3. 8 Timbangan Digital	32
Gambar 3. 9 Vernier Caliper	33
Gambar 3. 10 Plastik Acrylonitrile butadiene styrene	33
Gambar 3. 11 Serat Batang Pisang	34
Gambar 3. 12 Biji Plastik Abs	35
Gambar 3. 13 Serat Batang Pisang yang sudah dihaluskan	35
Gambar 3. 14 Proses Persiapan Komposisi	35
Gambar 3. 15 Pengaturan Suhu Mesin Ekstruder	36
Gambar 3. 16 Pengaturan RPM Mesin Ekstruder	36
Gambar 3. 17 Persiapan Alat	37
Gambar 3. 18 Setting Temperatur 3D Print	37
Gambar 3. 19 Setting x, y, dan z axis	38
Gambar 4. 1 Filamen 3D Print Temperatur 180 °C, Komposisi 2,5% :97,5%	41
Gambar 4. 2 Filamen 3D Print Temperatur 180 °C, Komposisi 5% :95%	41
Gambar 4. 3 Filamen 3D Print Temperatur 180 °C, Komposisi 3% :97%	42
Gambar 4. 4 Filamen 3D Print Temperatur 190 °C, Komposisi 2,5% :97,5%	42
Gambar 4. 5 Filamen 3D Print Temperatur 190 °C, Komposisi 5% :95%	42
Gambar 4. 6 Filamen 3D Print Temperatur 190 °C, Komposisi 7% :93%	43
Gambar 4. 7 Filamen 3D Print Temperatur 200 °C, Komposisi 2,5% :97,5%	43
Gambar 4. 8 Filamen 3D Print Temperatur 200 °C, Komposisi 5% :95%	44
Gambar 4. 9 Filamen 3D Print Temperatur 200 °C, Komposisi 7% :93%	44
Gambar 4. 10 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 180°C dan Komposisi 2,5 :97,5	45
Gambar 4. 11 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 180°C dan Komposisi 5 :95	45
Gambar 4. 12 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 180°C dan Komposisi 7 :93	46
Gambar 4. 13 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 190°C dan Komposisi 2,5 :97,5	46

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 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

Gambar 4. 14 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 190°C dan Komposisi 5 :95.....	46
Gambar 4. 15 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 190°C dan Komposisi 7 :93.....	47
Gambar 4. 16 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 200°C dan Komposisi 2,5 :97,5.....	47
Gambar 4. 17 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 200°C dan Komposisi 5 :95.....	48
Gambar 4. 18 Hasil 3D Print filamen dengan Temperatur 200°C dan Komposisi 7 :93.....	48
Gambar 4. 19 Grafik Pengaruh Temperatur Terhadap Kekuatan Tarik.....	50
Gambar 4. 20 Grafik Pengaruh Komposisi Terhadap Kekuatan Tarik.....	52
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian SEM A1.1	54
Gambar 4. 22 Hasil Pengujian EDS A1.1.....	55
Gambar 4. 23 Hasil Pengujian SEM A1.2	56
Gambar 4. 24 Hasil Pengujian EDS A1.2.....	57
Gambar 4. 25 Hasil Pengujian SEM A1.3	58
Gambar 4. 26 Hasil Pengujian EDS A1.3.....	59
Gambar 4. 27 Prototype Door Handle.....	60

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik adalah sampah non organik yang memiliki banyak manfaat, tetapi juga memiliki efek negatif jika tidak digunakan dengan benar, terutama dalam kehidupan sehari-hari. Karena plastik adalah sampah non organik yang sulit terurai, meningkatnya penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari dikhawatirkan memiliki dampak negatif [1]. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut sampah plastik sebisa mungkin dikelola sehingga tidak mencemari lingkungan. Pengelolaan sampah plastik yang baik harus mengikuti prinsip 3R, yaitu (*reduce, reuse dan recycle*), namun karena kesadaran lingkungan yang rendah, pengelolaan sampah plastik masih kurang mendapatkan perhatian masyarakat [2].

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2021 dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), total sampah plastik Indonesia mencapai 11,6 juta ton, atau menyumbang sebesar 17% dari total sampah dunia yang mencapai 68,5 juta ton. Daur ulang (*recycle*) adalah salah satu metode pengolahan sampah plastik yang banyak digunakan sekarang ini. Berbagai macam limbah plastik yang ada diolah kembali menjadi barang yang bisa digunakan atau dihancurkan menjadi biji-biji plastik untuk digunakan sebagai material komposit. Komposit adalah material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih bahan sehingga membentuk material yang memiliki sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari bahan yang membentuknya [3].

Komposit limbah plastik bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk membuat produk seperti, hiasan, alat-alat rumah tangga, dan juga bisa menjadi bahan baku untuk membuat filamen 3D *print*. 3D *printer* sendiri sekarang ini merupakan teknologi yang sering digunakan oleh konsumen umum ataupun profesional, karena kemampuan yang kompleks untuk membuat sebuah



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

pemodelan. Filamen 3D print biasanya terbuat dari jenis plastik ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*) dan *Polylactic Acid* (PLA) [4]. Limbah plastik jenis ABS dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti didaur ulang menjadi bahan baku untuk produk-produk seperti casing elektronik, mainan, peralatan rumah tangga, hingga filamen 3D *Printing*. Limbah plastik dapat didaur ulang menjadi filamen 3D *printing* melalui beberapa tahapan, seperti pengumpulan, pemilahan, pencucian, penghancuran, dan pemrosesan kembali menjadi bahan baku. Pemanfaatan limbah plastik daur ulang dengan menjadikannya filamen 3D *print* adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi limbah plastik.

Penambahan serat alam menjadi salah satu solusi untuk memperkuat material komposit bermatriks limbah plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS). Serat batang pisang adalah salah satu serat alam yang paling banyak ditemukan di lingkungan sekitar. Serat batang pisang belum banyak diolah dan hanya menjadi limbah, penulis akan menggunakan serat alam ini sebagai bahan campuran untuk material komposit dan meningkatkan nilai ekonomi limbah serat batang pisang [3]. Meskipun pelepah pisang telah lama digunakan sebagai sumber serat, pengolahan yang tepat diperlukan untuk menghasilkan jumlah serat yang tinggi. Karakteristik serat pelepah pisang dipengaruhi oleh spesies, varietas, dan umur, karena kualitas serat yang berbeda dari setiap pohon pisang, pengolahan serat pisang harus dilakukan dengan benar [5].

Beberapa penelitian juga telah dilakukan dalam pengembangan *filament* 3D *printing* untuk meningkatkan kekuatan materialnya. Pengembangan lainnya juga difokuskan pada pembuatan material yang lebih murah dan ramah lingkungan. Cadavi et al. (2022) melakukan penelitian filamen 3D *printing* dengan menggunakan bahan *High Density Polyethylene* dan tandan kosong kelapa sawit hasilnya pengaruh penambahan *filler* partikel serat TKKS pada matrik plastik HDPE terjadi peningkatan kekuatan mekanis sebesar 31,97 % yaitu 7,03 MPa dan 5,32 MPa [6]. Zhafira et al. (2023) melakukan penelitian filamen 3D *printing* dengan menggunakan bahan PCL



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

dan cangkang keong sawah hasilnya pada saat uji tarik, semakin berkurangnya konsentrasi Hap maka tegangan tarik filamen semakin kuat, namun tegangan tarik mengalami penurunan ketika gaya yang diberikan melebihi dari kekuatan maksimum dari komposit [7]. Hasil uji tarik komposit yang paling optimal ketika pencampuran Hap:PCL dengan rasio 1:9.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan limbah plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) dalam bentuk bijih plastik dan campuran serat batang pisang untuk membuat filamen 3D *printing* dengan menggunakan mesin ekstrusi. Dengan cara pemanfaatan limbah plastik dan organik sebagai bahan utama dalam pembuatan filamen 3D *printing* ini, diharapkan bisa menghasilkan hasil filamen yang berkualitas dan juga mengurangi limbah plastik yang berakhir di tempat pembuangan akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dari penelitian :

1. Bagaimana pengaruh persentase komposit penguat serat batang pisang terhadap kualitas dan performa filamen yang dihasilkan dari matriks plastik ABS?
2. Bagaimana pengaruh temperatur pembentukan terhadap hasil filamen 3D *printing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil dari filamen 3D *printing* dengan campuran komposisi bahan plastik ABS daur ulang berpenguat serat batang pisang
2. Mengetahui hasil dari pengaruh temperatur pembentukan untuk pembuatan filamen 3d *print* dengan bahan plastik ABS daur ulang dan berpenguat serat batang pisang



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 kritis 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

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan matriks limbah plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* dan *reinforcement* serat batang pisang.
2. Menggunakan mesin ekstruder dengan spesifikasi 4 heater dan motor 180 watt, 220 volt untuk pembuatan filamen 3D *printing*.
3. Menggunakan dua pengujian yaitu uji tarik dan SEM-EDS .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi limbah plastik dan serat batang pisang dengan melakukan daur ulang untuk dijadikan filamen 3D *printing* menggunakan mesin ekstruder sehingga menjadi bermanfaat.
2. Data hasil penelitian dapat digunakan sebagai informasi mengenai penggunaan bahan komposit dari limbah plastik ABS dan serat batang pisang untuk keperluan filamen 3D *printing*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari 5 bab berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pustaka yang berkaitan dengan penelitian seperti kajian literatur, plastik dan jenisnya, filamen 3D *printer*, dan mesin ekstruder

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN



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

Bab ini berisi diagram alir penelitian, penjelasan dari diagram alir penelitian, alat dan bahan penelitian, variabel penelitian, dan langkah penelitian.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data-data berupa hasil pembuatan filamen 3D printer, hasil pengujian tarik, diameter, dan print dari filamen 3D printer yang telah dibuat.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk peneliti pada penelitian selanjutnya.



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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pembuatan filamen 3D print dengan matriks ABS dan penguat serat batang pisang maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Ketiga variabel temperatur yang digunakan dapat menghasilkan filamen dengan baik, namun hasil filamen yang tercetak berbeda pada setiap temperatur yang digunakan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, filamen yang tercetak memiliki warna lebih gelap dan diameter yang kurang stabil dibandingkan dengan filamen yang dicetak pada temperatur yang lebih rendah. Hasil pengujian tarik juga menunjukkan bahwa kekuatan tarik tertinggi dihasilkan pada suhu 180°C dengan komposisi 5% serat, namun kekuatan tarik menurun seiring dengan peningkatan suhu.
2. Penambahan komposisi penguat serat batang pisang pada komposit bermatriks ABS sangat berpengaruh, penambahan serat yang terlalu banyak menyebabkan penurunan kekuatan tarik yang terjadi pada komposisi serat 7% .Sebaliknya pada komposisi 2,5% dan 5% kekuatan cenderung meningkat dan stabil. Berdasarkan hasil uji SEM-EDS juga menunjukkan adanya rongga dan lapisan antar *layer* yang tidak menyatu dengan sempurna sehingga mempengaruhi hasil dari kekuatan material.
3. Hasil *prototype door handle* yang dibuat masih belum sempurna dikarenakan hasil yang cukup getas saat dibuat menjadi *prototype* sehingga mudah patah.

5.2 Saran

Setelah pelaksanaan penelitian, maka didapatkan saran untuk penelitian selanjutnya supaya mendapatkan hasil yang lebih baik di penelitian berikutnya. Berikut adalah beberapa saran seperti:

1. Penelitian selanjutnya perlu memperhatikan ukuran serat dan proses pencampuran matriks dengan serat, penggunaan saringan mesh bisa membuat ukuran serat lebih stabil dan metode pencampuran dengan perlakuan dapat membuat serat lebih mengikat dengan matriks.
2. Penelitian ini masih dapat dikembangkan dengan pengujian lainnya sesuai dengan aplikasi yang ingin diterapkan seperti pengujian

kekerasan, uji termal, dampak, dan lainnya. Sehingga dapat diketahui karakteristik lainnya pada komposit tersebut.

3. Parameter *3D Print* juga perlu diteliti lebih lanjut ,karena *infill density*, ukuran nozzle dan parameter lainnya memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil pembuatan spesimen maupun *prototype* suatu produk.



© 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





DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nirmalasari *et al.*, “Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Menggunakan Metode Ecobrick di Desa Luwuk Kanan,” *J. SOLMA*, vol. 10, no. 3, pp. 469–477, 2021, doi: 10.22236/solma.v10i3.7905.
- [2] V. L. P. Sutrisno *et al.*, “Sosialisasi Pembuatan Kerajinan Berbahan Dasar Kantong Kresek Sebagai Upaya Pengurangan Limbah Plastik Rumah Tangga di Desa Ketaon, Boyolali,” *Dedik. Community Serv. Reports*, vol. 5, no. 1, pp. 103–111, 2023, doi: 10.20961/dedikasi.v5i1.68203.
- [3] U. M. Metro, “Kaji eksperimen variasi jenis serat batang pisang untuk bahan komposit terhadap kekuatan mekanik,” vol. 7, no. 2, pp. 214–222, 2018.
- [4] A. Djafar and M. A. Fatoni, “PERANCANGAN MESIN SINGLE SCREW EXTRUDER UNTUK DAUR ULANG PLASTIK LDPE MENJADI FILAMENT FEED 3D PRINTING,” 2021.
- [5] S. Dengan and V. Perendaman, “Karakteristik serat pelepah pisang dari berbagai spesies dengan variasi perendaman,” pp. 211–214, 2021.
- [6] M. T. Cadavi, R. A. Wicaksono, and E. Kurniawan, “Rekayasa Material Filament Biocomposite Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Plastik High Density Polyethylene Untuk 3D Printing Berbasis Fused Deposition Modeling,” vol. 3, no. 1, pp. 32–40, 2022.
- [7] T. U. Zhafira, B. D. Berlian, and D. Karisma, “Pembuatan Biokompatibel Suture Anchor Berbasis 3D Printing Filament dari Nano Hidroksiapatit Berbahan Dasar Cangkang Keong Sawah,” vol. 10, pp. 1–7, 2023.
- [8] I. D. K. Anom and J. Z. Lombok, “Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Kantong Plastik sebagai Bahan Bakar Bensin,” *Fuller. J. Chem.*, vol. 5, no. 2, p. 96, 2020, doi: 10.37033/fjc.v5i2.206.
- [9] A. Dwi Supriono, D. Wicaksono, and Sehonu, “Analisa Kekuatan Polypropylene Dengan Campuran Hdpe Dan Serat Karbon Menggunakan Uji Impact,” *Tek. STTKD J. Tek. Elektron. Engine*, vol. 8, no. 2, pp. 251–256, 2022, doi: 10.56521/teknika.v8i2.640.
- [10] A. S. Alfauzi, A. Purnomo, and P. Yanuar, “Rancang Bangun Mesin Penghasil Polyester Syntetic Fiber Berbahan Limbah Plastik Jenis Pet,” *Pros. Semin. Nas. NCIET*, vol. 1, pp. 84–90, 2020, [Online]. Available: <http://conf.nciet.id/index.php/nciet/article/view/77%0Ahttps://conf.nciet.id/index.php/nciet/article/download/77/221>
- [11] Apriani, “Pembagian Jenis Plastik,” pp. 9–66, 2014.

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 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

- [12] M. Puji Ibnu Mimbar Maulana, C. Budiyanoro, and H. Sosiati, "Optimalisasi Parameter Proses Injeksi Pada Abs Recycle Material Untuk Memperoleh Shrinkage Longitudinal Dan Tranversal Minimum," *J. Mater. dan Proses Manufaktur*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017, [Online]. Available: <http://journal.umy.ac.id/index.php/jmpm>
- [13] Y. P. Shaik, N. K. Naidu, V. R. Yadavalli, and M. R. Muthyala, "The Comparison of the Mechanical Characteristics of ABS Using Three Different Plastic Production Techniques," *OALib*, vol. 10, no. 05, pp. 1–18, 2023, doi: 10.4236/oalib.1110097.
- [14] B. Maryanti, A. As, and S. Wahyudi, "Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik," vol. 2, no. 2, pp. 123–129, 2011.
- [15] J. R. Material and M. Energi, "FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU," vol. 6, no. 2, pp. 187–193, 2023.
- [16] M. Yani, B. Suroso, and R. Rajali, "Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 1, pp. 74–83, 2019, doi: 10.30596/rmme.v2i1.3071.
- [17] B. A. B. Ii and T. Pustaka, "Komposits," *Kinderzahnmedizin*, pp. 5–34, 2014, doi: 10.1055/b-0034-14761.
- [18] P. H. Tjahjanti, "Teori Dan Aplikasi Material Komposit Dan Polimer," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, p. 17, 2018.
- [19] A. V Prihatomo, R. Kurniawan, and D. O. Radianto, "Pengaruh Penambahan Serat Pohon Pisang (Musa Paradisiaca) Terhadap Uji Tarik Pada Fiber," *Koloni*, vol. 2, no. 2, pp. 257–264, 2023, [Online]. Available: <https://koloni.or.id/index.php/koloni/article/view/483>
- [20] D. E. Natanael Siagian and M. H. Sedo Putra, "Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan," *CIVeng J. Tek. Sipil dan Lingkungan*, vol. 5, no. 1, p. 55, 2024, doi: 10.30595/civeng.v5i1.17879.
- [21] dan M. P. A. Eko Nugroho Yuliono, Agus Yulianto, "Kuat Tarik Tali Berbahan Dasar Serat Batang Pisang," *J. Fis.*, vol. 3, no. 1, pp. 81–85, 2013.
- [22] Salazar, "No Title ענף הקיווי תמונת: מצב תמונת: הענוטע עלון," *הנוטע עלון*, vol. 66, no. 3, pp. 37–39, 2012.
- [23] K. Boimau, "Pengaruh Fraksi Volume Dan Panjang Serat Terhadap Sifat Bending Komposit Poliester Yang Diperkuat Serat," vol. D, pp. 13–15, 2010.



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

- [24] K. H. R. Mohan *et al.*, “Influence of Short Glass Fibre Reinforcement on Mechanical Properties of 3D Printed ABS-Based Polymer Composites,” *Polymers (Basel)*., vol. 14, no. 6, 2022, doi: 10.3390/polym14061182.
- [25] M. Taguchi, “Optimasi Keakuratan Dimensi Produk Cetak 3D Printing berbahan Plastik PP Daur Ulang dengan Menggunakan Metode Taguchi,” vol. 4, no. 1, pp. 12–19, 2020.
- [26] O. A. Mohamed, S. H. Masood, and J. L. Bhowmik, “Optimization of fused deposition modeling process parameters: a review of current research and future prospects,” *Adv. Manuf.*, vol. 3, no. 1, pp. 42–53, 2015, doi: 10.1007/s40436-014-0097-7.
- [27] I. Anderson, “Mechanical Properties of Specimens 3D Printed with Virgin and Recycled Polylactic Acid,” *3D Print. Addit. Manuf.*, vol. 4, no. 2, pp. 110–115, 2017, doi: 10.1089/3dp.2016.0054.
- [28] T. Akhir, “PENGEMBANGAN MESIN EKSTRUDER SINGLE SCREW UNTUK MENDAUR ULANG LIMBAH 3D PRINTING PENGEMBANGAN MESIN EKSTRUDER SINGLE SCREW,” 2022.
- [29] C. A. Harper Editor-In-Chief *et al.*, *Handbook of Plastics Technologies: The Complete Guide to Properties and Performance*. 2006. [Online]. Available: <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071460682%0Ahttps://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071460682.abstract>
- [30] D. Prihantoro, *Pemilihan Parameter untuk Meningkatkan Kekuatan Spesimen tarik dan Impact pada Proses Injeksi Plastik dengan Metode taguchi*. 2015.
- [31] G. P. Annanto, I. Syafa’at, and D. Prasetyo, “Pengaruh Pola Isian Terhadap Kekuatan Produk Hasil Cetak 3d Printing... (Annanto dkk),” *Pros. Semin. Sains Nas. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 48–54, 2020, [Online]. Available: https://publikasiilmiah.unwas.ac.id/index.php/PROSIDING_SNST_FT/article/view/5432/3836
- [32] G. Natalia, E. Budi, and I. Sugihartono, “Analisis Morfologi Dan Komposisi Lapisan Komposit Ni-Aln Dengan Metode Elektrodeposisi Menggunakan Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive Spectroscopy (Sem-Eds),” vol. XI, pp. 97–102, 2023, doi: 10.21009/03.1101.fa14.
- [33] D. E. Wiyono, S. A. Siregar, U. Z. Ma’mun, M. S. Rosanti, and E. O. Ningrum, “Sintesis dan Karakterisasi Nano-Hidroksiapatit dari Cangkang Rajungan Sebagai Material Pembuatan Filament 3D Printing dengan



Kombinasi Poly(caprolactone),” *Semin. Nas. Tek. Kim. “Kejuangan,”* vol. 0, no. 0, pp. 7-1-A7.6, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kejuangan/article/view/10278>

- [34] G. A. Ramadanu, R. Ismail, and A. Prihartoyo Bayuseno, “Pengaruh Rpm Pada Proses Pembuatan Filamen Biokomposit Berbahan Pcl, Pla, Dan Hidroksiapatit Dari Cangkang Rajungan Terhadap Sifat Mekanik Dan Karakterisasi Filamen,” *J. Tek. Mesin S-1*, vol. 11, no. 2, pp. 1–6, 2023.
- [35] K. Angatkina, “Recycling of HDPE from MSW waste to 3D printing filaments,” *Degree Thesis*, p. 48, 2018, [Online]. Available: <http://www.theseus.fi/handle/10024/146732>
- [36] A. Rahimizadeh, J. Kalman, R. Henri, K. Fayazbakhsh, and L. Lessard, “Recycled glass fiber composites from wind turbine waste for 3D printing feedstock: effects of fiber content and interface on mechanical performance,” *Materials (Basel)*, vol. 12, no. 23, 2019, doi: 10.3390/MA12233929.
- [37] N. D. S. Putri, Mardiyati, R. Suratman, and Steven, “Pembuatan Filamen Komposit Polypropylene High Impact Berpenguat Serat Rami Dengan Mesin Ekstrusi Sederhana,” *Semin. Nas. Metal. dan Mater.*, no. November, pp. 9–15, 2017.

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



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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pengesahan Uji Tarik



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

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
<https://www.brin.go.id>

No. ID ELSA : **170031**
Transaction Number
Metode : *Tensile Loadcell 10kN (UTM 10kN)*
Method
Nama Laboratorium : Laboratorium Karakterisasi Lanjut Cibinong - BRIN
Name of Laboratory : Laboratorium Bioproduk Terintegrasi BRIN
Alamat Laboratorium : Komplek LIPI Cibinong (*Cibinong Science Center*),
Laboratory Address : Gedung I-Labs Biomaterial
Jl. Raya Jakarta – Bogor Km 46
Cibinong, Bogor, Jawa Barat - Indonesia 16911
Email : layanan@mail.lipi.go.id ; Telp +62 812 8463 6367

Kondisi Pengukuran/Parameter Pengujian *Measurement Conditions/Testing Parameters:*

Hasil Pengujian *Testing Results :*
Link URL *Url link*

<https://data.brin.go.id/privateurl.xhtml?token=dc722da5-4a81-4b61-a555-d2c65956b4f9>

Catatan *Note:*

Data hasil pengujian yang autentik adalah data yang berada di Repositori Ilmiah Nasional (RIN) BRIN yang dapat diakses melalui *link url* yang tertera pada hasil pengujian pada lembar ini. *Link url* bersifat unik dan, hanya dibagikan untuk pengguna pada hasil uji transaksi pada Laporan Hasil Uji ini.

Daftar sampel yang dilakukan pengujian terdapat di lembar pengesahan.
Penamaan sampel sesuai dengan penamaan pada saat permohonan pengajuan layanan.

Terima kasih sudah melakukan pengujian/ penyewaan alat/ proses riset dengan fasilitas yang tersedia di Laboratorium Karakterisasi Lanjut Cibinong – Laboratorium Bioproduk Terintegrasi. Jika dikemudian hari, hasil pengujian atau analisis ini akan dipublikasikan, mohon kiranya bisa menambahkan dalam Ucapan Terima Kasih atau Acknowledgement di dalam publikasi Anda,

seperti dalam contoh format berikut:

Dalam bahasa Indonesia : “Penelitian ini didukung oleh fasilitas riset, dan dukungan ilmiah serta teknis dari Karakterisasi Lanjut Cibinong – Laboratorium Bioproduk Terintegrasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional”.

Dalam bahasa Inggris : “The authors acknowledge the facilities, scientific and technical support form Advanced Characterization Laboratories Cibinong – Integrated Laboratory of Bioprodukt, National Research and Innovation Agency through E- Layanan Sains, Badan Riset dan Inovasi Nasional.



Lampiran 2 Lembar Pengesahan Uji SEM-EDS


BRIN
 BADAN RISET
 DAN INOVASI NASIONAL

**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 : Dito Budi Rahman
 Alamat :

II. Detail Pengajuan Layanan

ID Transaksi : #172602
 Nama Layanan : Jasa analisis Scanning Electron Microscope (SEM) (Phenom Pro X)
 Deskripsi Pengujian : Komposit plastik berbentuk spesimen 3D Print dengan material ABS yang digabungkan dengan serat batang pisang, ingin melakukan uji sem pada bagian patahan hasil uji tarik di tengah spesimen
 Tanggal Pengajuan : 04-08-2024 19:02:12
 Tanggal Pelaksanaan : 14-08-2024 13:14:03 s.d. 15-08-2024 12:45:32
 Daftar Sampel :

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

III. Hasil Pengujian

Keterangan hasil pengujian : sampel dapat diuji

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 only with 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)

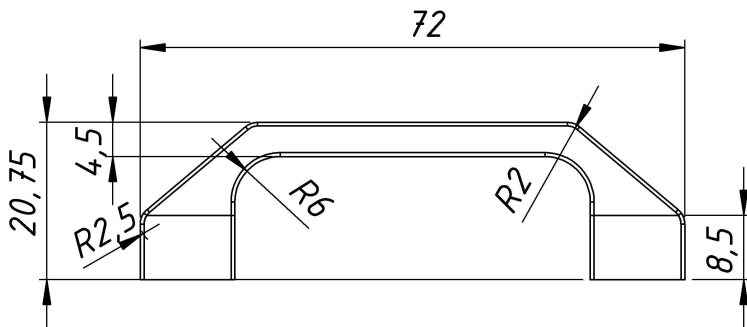
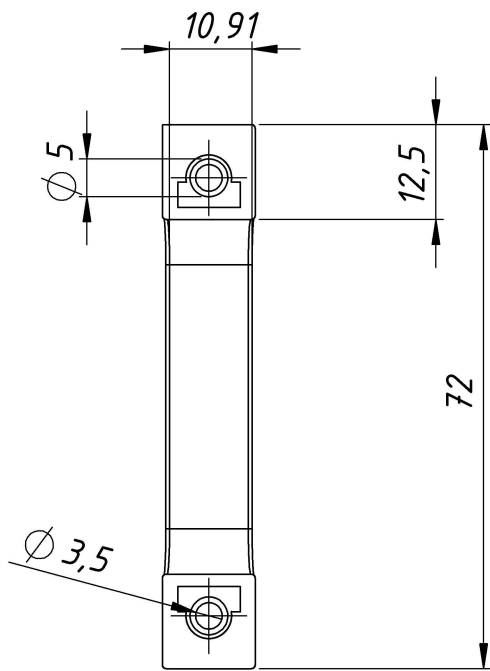
Nama : Mohamad Baiquni, S.T., M.Si.
 Jabatan : Koordinator Pengelola Laboratorium
 Propelan dan Uji Kualitas

Tanggal : 15 Agustus 2024

TTD :  TT ELEKTRONIK



- 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



Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
DOOR HANDLE				Skala	Digambar 250824 Dito
				1 : 2	Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				No:16/8B	