

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI SERAT ECENG
GONDOK, SERBUK KAYU JATI, SERAT PISANG KEPOK, DAN
RESIN POLIESTER SEBAGAI PENGUAT PADA KOMPOSIT
TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN IMPAK**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Oleh:

ALIF SYAFAJAR YUSUF

NIM: 1526422011

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama mahasiswa : Alif Syafajar Yusuf
NIM : 1526422011
Judul Penelitian : Pengaruh Variasi Komposisi Serat Eceng
Gondok, Serbuk Kayu Jati, Serat Pisang Kepok,
Dan Resin Poliester Sebagai Penguat Pada
Komposit Terhadap Kekuatan Tarik Dan
Kekuatan Impak

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, Juli 2026

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.

NIDN. 0002028204


Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.

NIDN. 0310019202

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama mahasiswa : Alif Syafajar Yusuf
NIM : 1526422011
Program Studi/Fakultas : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur
Fakultas Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Variasi Komposisi Serat Eceng
Gondok, Serbuk Kayu Jati, Serat Pisang Kepok,
Dan Resin Poliester Sebagai Penguat Pada
Komposit Terhadap Kekuatan Tarik Dan
Kekuatan Impak

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan (Lulus/Tidak Lulus)* Ujian ini Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal.....

Tim Penguji,

Pembimbing 1 **Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.**

NIDN. 0002028204

Pembimbing 2 **Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.**

NIDN. 0310019202

Ketua Penguji **Drs. Syamsuir, M. T.**

NIDN. 0015056709

Sekretaris Penguji **Dr. Dyah Arum Wulandari, M. T.**

NIDN. 0001087704

Penguji Ahli **Dr. Siska Titik Dwiwati, M. T.**

NIDN. 0012127803

Mengetahui,

Dekan/Direktur



Dr. Siska Titik Dwiwati, S. Si, Apt., M. Si.

NIDN. 0022027204

Koordinator Program Studi

Teknologi Rekayasa Manufaktur

Dr. Wardoyo, M. T.

NIDN. 0018087904

SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN KARYA

Nama Mahasiswa : Alif Syafajar Yusuf
NIM : 1526422011
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur
Fakultas : Teknik
Judul TA : Pengaruh Variasi Komposisi Serat Eceng Gondok,
Serbuk Kayu Jati, Serat Pisang Kepok, Dan Resin
Poliester Sebagai Komposit Terhadap Kekuatan Tarik
Dan Kekuatan Impak

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 21 Juli 2026

Yang menyatakan,



(Alif Syafajar Yusuf)

NIM. 1526422011



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Alif Syafar Yusuf
NIM : 1526422011
Fakultas/Prodi : Teknik / D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : alifyusuf0520@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Variasi Komposisi Serat Eling Gondok, Serbuk Kayu Jati, Serat Pisang
kepek, dan Resin Polyester Sebagai Penguat Pada Komposit Terhadap Kekuatan
Tarik dan Kekuatan Impak.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 31 Juli 2021

Penulis


(Alif Syafar Yusuf)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kesehatan, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sarjana terapan dengan judul **“Pengaruh Variasi Komposisi Serat Eceng Gondok, Serbuk Kayu Jati, Serat Pisang Kepok, dan Resin Poliester sebagai Penguat Pada Komposit terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impak.”** Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. dan Ibu Rani Anggrainy, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran selama proses penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Wardoyo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan dukungan selama masa studi.
4. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam setiap proses yang dilalui penulis.
5. Seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Jakarta, 21 Juli 2026



Alif Syafajar Yusuf

1526422011

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN KARYA.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Material Komposit	6
2.2 Klasifikasi Komposit.....	6
2.3 Metode Pembuatan Komposit	8
2.3.1 Proses Cetakan Terbuka (<i>Open-Mold Process</i>).....	9
2.3.2 Proses Cetakan Tertutup (<i>Closed Mold Process</i>).....	10

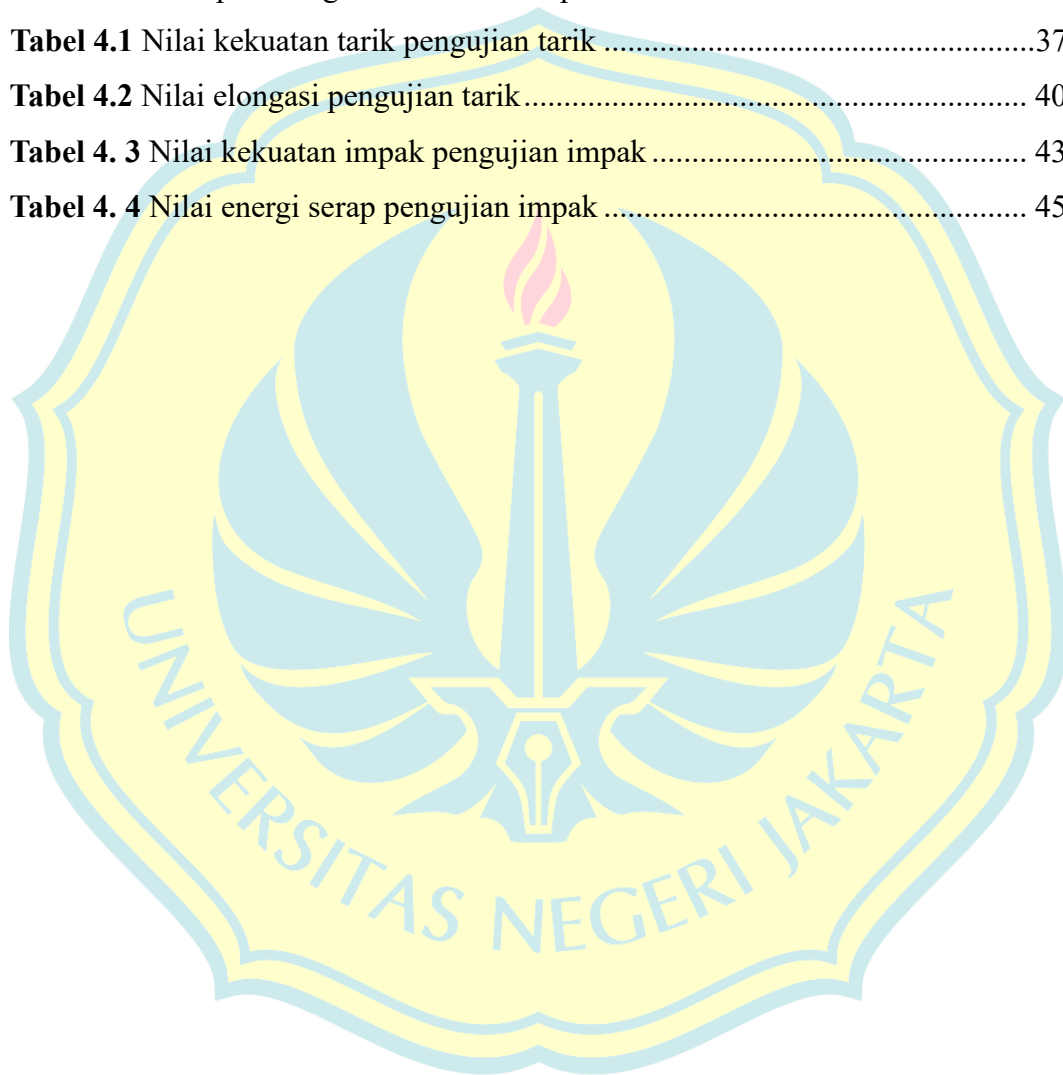
2.4 Eceng Gondok.....	11
2.5 Kayu Jati	12
2.6 Batang Pisang.....	14
2.7 <i>Unsaturated Polyester Resin (UPR)</i>	15
2.8 Katalis	16
2.9 Asap Cair.....	17
2.10 Pengujian Tarik	18
2.11 Pengujian Impak.....	19
2.12 Penelitian Relevan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2 Metode Penelitian.....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	23
3.3.1 Studi Literatur	24
3.3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	25
3.3.3 Pembuatan Spesimen Pengujian	27
3.3.4 Pengujian Spesimen	33
3.4 Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	37
4.1 Hasil Pengujian Tarik	37
4.1.1 Kekuatan Tarik	37
4.1.2 Elongasi.....	40
4.2 Hasil Pengujian Impak	42
4.2.1 Kekuatan Impak	42
4.2.2 Energi Serap	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	96



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik UPR.....	16
Tabel 2.2 Penelitian relevan.....	21
Tabel 3. 1 Hasil pengukuran massa jenis <i>filler</i>	29
Tabel 3.2 Variasi komposisi spesimen berdasarkan fraksi volume (%)	30
Tabel 3.3 Hasil perhitungan massa bahan spesimen.....	31
Tabel 4.1 Nilai kekuatan tarik pengujian tarik	37
Tabel 4.2 Nilai elongasi pengujian tarik.....	40
Tabel 4. 3 Nilai kekuatan impak pengujian impak	43
Tabel 4. 4 Nilai energi serap pengujian impak	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi material komposit	6
Gambar 2.2 Komposit serat (a) Serat panjang dan searah, (b) Serat pendek dan searah (c) Serat pendek dan acak	7
Gambar 2.3 Komposit Partikel	8
Gambar 2.4 Komposit lapisan (a) <i>Laminar composites</i> , (b) <i>Sandwich panels</i>	8
Gambar 2.5 Skema <i>lay-up molding</i>	9
Gambar 2.6 Skema <i>spray-up molding</i>	10
Gambar 2.7 Skema <i>compression molding</i>	10
Gambar 2.8 Skema <i>resin transfer molding</i>	11
Gambar 2.9 Tanaman eceng gondok.....	11
Gambar 2.10 Pohon jati	12
Gambar 2.11 Pohon Pisang.....	14
Gambar 2.12 Resin poliester	15
Gambar 2.13 Katalis	16
Gambar 2.14 Asap cair	17
Gambar 2.15 Skema pengujian tarik	19
Gambar 2.16 Metode uji impak (a) <i>charpy</i> , (b) <i>izod</i>	20
Gambar 2.17 Skema uji impak	20
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	24
Gambar 3.2 Preparasi bahan eceng gondok: (a) pengambilan, (b) pengeringan, (c) <i>grinding</i> , (d) pengayakan, (e) hasil serat.....	26
Gambar 3.3 Preparasi bahan serbuk kayu jati: (a) pengambilan, (b) pengeringan, (c) pengayakan, (e) hasil serbuk.....	26
Gambar 3.4 Preparasi batang pisang: (a) pengambilan, (b) penyeritan, (c) pengeringan, (d) perendaman asap cair, (e) pegeringan ulang, (f) <i>grinding</i> , (g) pengayakan, (h) hasil serat.....	27
Gambar 3.5 Pengujian piknometer: (a) penimbangan piknometer kosong, (b) penimbangan piknometer+aquades, (c) penimbangan piknometer+1/3 serat, (d) penimbangan piknometer+aquades+1/3serat	29
Gambar 3.6 Penimbangan bahan: (a) penimbangan <i>filler</i> , (b) penimbangan resin+katalis	30

Gambar 3.7 Pengadukan bahan	32
Gambar 3.8 Pengolesan <i>wax</i>	32
Gambar 3.9 Pemasukan bahan.....	32
Gambar 3.10 Proses kompaksi	33
Gambar 3.11 Proses <i>curing</i>	33
Gambar 3.12 Bentuk spesimen pengujian tarik.....	34
Gambar 3.13 Alat pengujian tarik.....	34
Gambar 3.14 Bentuk spesimen pengujian impak	35
Gambar 3.15 Alat pengujian impak.....	36
Gambar 4.1 Grafik perbandingan nilai kekuatan tarik	38
Gambar 4.2 Grafik perbandingan nilai elongasi.....	41
Gambar 4.3 Grafik perbandingan nilai kekuatan impak.....	44
Gambar 4.4 Grafik perbandingan nilai energi serap.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat kesediaan dosen pembimbing I	55
Lampiran 2 Surat kesediaan pembimbing II	57
Lampiran 3 <i>Form log</i> bimbingan skripsi dosen pembimbing I.....	59
Lampiran 4 <i>Form log</i> bimbingan skripsi dosen pembimbing II	60
Lampiran 5 Surat izin peminjaman laboratorium	61
Lampiran 6 Surat pernyataan uji turnitin	64
Lampiran 7 Dokumentasi pengerjaan.....	65
Lampiran 8 Spesimen pengujian tarik.....	66
Lampiran 9 Spesimen pengujian impak	67
Lampiran 10 Pengukuran panjang spesimen pengujian tarik sebelum patah.....	68
Lampiran 11 Hasil pengujian tarik	71
Lampiran 12 Hasil pengujian impak	72
Lampiran 13 Pengukuran panjang spesimen uji tarik setelah patah	73
Lampiran 14 Laporan hasil pengujian tarik	76
Lampiran 15 Laporan hasil pengujian impak.....	84
Lampiran 16 Perhitungan massa jenis <i>filler</i>	87
Lampiran 17 Perhitungan massa bahan.....	89
Lampiran 18 Perhitungan Nilai Elongasi Spesimen Uji Tarik	91
Lampiran 19 Perhitungan nilai energi serap specimen uji impak	93
Lampiran 20 Hasil cek turnitin.....	95

PENGARUH VARIASI KOMPOSISI SERAT ECENG GONDOK, SERBUK KAYU JATI, SERAT PISANG KEPOK, DAN RESIN POLIESTER SEBAGAI PENGUAT PADA KOMPOSIT TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN IMPAK

Alif Syafajar Yusuf

**Dosen Pembimbing: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. dan
Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.**

ABSTRAK

Material komposit berbasis serat alam berpotensi menjadi alternatif material ramah lingkungan karena memiliki bobot ringan, mudah diperoleh, dan dapat terurai secara alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi serat eceng gondok dan serat pisang kepok terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit bermatriks resin poliester dengan serbuk kayu jati sebagai komposisi tetap. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan komposisi resin poliester 50% dan serbuk kayu jati 10% dibuat konstan, sedangkan eceng gondok dan pisang kepok divariasikan. Spesimen A menggunakan 10% eceng gondok dan 30% pisang kepok, spesimen B menggunakan 20% eceng gondok dan 20% pisang kepok, serta spesimen C menggunakan 30% eceng gondok dan 10% pisang kepok. Serat pisang kepok diberi perlakuan perendaman asap cair selama 1 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen A menghasilkan nilai terbaik pada seluruh pengujian, yaitu kekuatan tarik sebesar 2,22 MPa, elongasi 0,71%, kekuatan impak 0,0637 J/mm², dan energi serap 5,250 J. Spesimen B menghasilkan kekuatan tarik 1,80 MPa dan kekuatan impak 0,0598 J/mm², sedangkan spesimen C menghasilkan kekuatan tarik 1,53 MPa dan kekuatan impak 0,0595 J/mm². Berdasarkan hasil tersebut, peningkatan persentase serat pisang kepok memberikan pengaruh lebih baik terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit.

Kata Kunci: asap cair, hibrida, penguat alami, sifat mekanik.

***THE EFFECT OF VARIATIONS IN THE COMPOSITION OF
WATER HYACINTH FIBERS, TEAK WOOD FLOUR, KEPOK
BANANA FIBERS, AND POLYESTER RESIN AS A RESIN
FORCEMENTS IN COMPOSITE ON TENSILE STRENGTH
AND IMPACT STRENGTH***

Alif Syafajar Yusuf

***Supervisor: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. and
Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.***

ABSTRACT

Natural-fiber-based composite materials have the potential to serve as environmentally friendly alternatives because they are lightweight, readily available, and naturally biodegradable. This study aims to determine the effect of varying the composition of water hyacinth fibers and kepok banana fibers on the tensile strength and impact strength of polyester resin-matrix composites with teak wood powder as a constant component. The method used was an experiment in which the composition of 50% polyester resin and 10% teak wood powder was kept constant, while the proportions of water hyacinth and kepok banana were varied. Specimen A contained 10% water hyacinth and 30% kepok banana; specimen B contained 20% water hyacinth and 20% kepok banana; and specimen C contained 30% water hyacinth and 10% kepok banana. The kepok banana fibers were treated by soaking in liquid smoke for 1 hour. The research results show that Specimen A produced the best values in all tests, namely a tensile strength of 2.22 MPa, an elongation of 0.71%, an impact strength of 0.0637 J/mm², and an energy absorption of 5.250 J. Specimen B yielded a tensile strength of 1.80 MPa and an impact strength of 0.0598 J/mm², while specimen C yielded a tensile strength of 1.53 MPa and an impact strength of 0.0595 J/mm². Based on these results, increasing the percentage of kepok banana fibers has a more positive effect on the tensile strength and impact strength of the composite.

Keywords: hybrid, liquid smoke, mechanical properties, natural reinforcing agent.