

**SKRIPSI**  
**UJI TARIK DAN KEKUATAN IMPAK PADA MATERIAL**  
**KOMPOSIT SERAT ALAM (SABUT KELAPA/SERAT**  
**PISANG)**



Disusun Oleh :

Nama : ARDIS PUTRA HUSNI

NIM : 20211331060

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**  
**2025**

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : ARDIS PUTRA HUSNI  
NIM : 20211331060  
Progam Studi : S1 Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya. Apabila di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 12 Januari 2026



Ardis Putra Husni

NIM 20211331060

# LEMBAR PERSETUJUAN

## TUGAS AKHIR

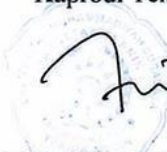

### UJI TARIK DAN KEKUATAN IMPAK PADA MATERIAL KOMPOSIT SERAT ALAM (SABUT KELAPA/SERAT PISANG)

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T.)

Disusun Oleh  
Ardis Putra Husni  
NIM.20211331060

Menyetujui,  
Kaprosdi Teknik Mesin



Dr. M. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM.  
NIDN.0707067402

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Hadi Kusnanto, S.T., M.T.  
NIDN.0717107701

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan oleh tim penguji dalam sidang pada tanggal 18 Januari 2026 oleh mahasiswa atas nama **Ardis Putra Husni NIM 20211331060** dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dosen Penguji

1. Ilyas Sofana S.Pd, M.T

Tanda Tangan



2. Ir. Suharyanto., M. Sc



Dosen Pembimbing

Hadi Kusnanto, S.T, M.T.

Tanda Tangan



Menyetujui,



Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars  
NIDN: 0725096402

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Dr. M. Arif Batutah, S.T, M.T., IPM.  
NIDN.0707067402

## BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

### CATATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : A.R.D.S. Putra Husni .....  
 NIM : 20211331060 .....  
 Judul Skripsi : .....  
 Pembimbing Utama : .....  
 Pembimbing Pendamping : .....  
 Mulai Bimbingan : 01 - 02 - 2025 .....

No.	Tgl	Materi	Paraf Pembimbing		Paraf Mahasiswa
			*	**	
1	09/05/2025	Revisi judul dan bab 1	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
2	16/05/2025	Revisi bab 1	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
3		Perbaikan yg dipaten hasil	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
4	18/06/2025	Bab 1 - bab 4	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
5		Revisi latar belakang	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
6	02/07/2025	Bab 1 - bab 3	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
7	09/20/11	Bab 4 uji tuntas	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
8	25/1/2025	Data uji cet. kembali	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
9	08/1/2025	Hasil uji koreksi di	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
10		Simpulan utk tant skripsi	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
11	12/2025	Tabulasi hasil uji	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
12	1	untuk Achary TA	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
13	13/2025	TA lengkap	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>
14					
15					
16					

Surabaya, .....

Pembimbing Utama Ditandatangani ketika skripsi tuntas  <i>[Signature]</i> (.....)	Pembimbing Pendamping Ditandatangani ketika skripsi tuntas  (.....)
---	--

**Catatan:**

- \*U artinya Utama dan \*\*P artinya Pendamping.
- Jika Mahasiswa sudah memberikan atau mengirimkan draft proposal atau skripsi maka ybs wajib menuliskannya dalam Catatan Bimbingan Skripsi yang kemudian ditandatangani oleh Pembimbing. Bimbingan dinyatakan selesai

# UJI TARIK DAN KEKUATAN IMPAK PADA MATERIAL KOMPOSIT SERAT ALAM (SABUT KELAPA/SERAT PISANG)

Nama Mahasiswa : Ardis Putra Husni

NIM : 20211331060

Jurusan : Teknik Mesin FT-UM Surabaya

Pembimbing : Hadi Kusnanto, S.T, M.T.

## ABSTRAK

Komposit serat alam merupakan material alternatif yang ramah lingkungan dan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan teknik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan sifat mekanik berupa kekuatan tarik dan ketangguhan impak pada material komposit berbasis resin poliester dengan penguat serat pisang, serat kelapa, dan campuran serat pisang-serat kelapa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan melakukan uji tarik dan uji impak pada masing-masing variasi material komposit. Uji tarik dilakukan untuk memperoleh nilai gaya maksimum, tegangan tarik, modulus Young, dan regangan, sedangkan uji impak dilakukan untuk mengetahui ketangguhan impak material.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposit serat campuran pisang-kelapa memiliki nilai kekuatan tarik rata-rata tertinggi sebesar  $26,03 \text{ N/mm}^2$  dan *modulus Young* sebesar  $362,79 \text{ N/mm}^2$ , yang mengindikasikan peningkatan kekakuan material akibat kombinasi dua jenis serat. Sementara itu, komposit serat kelapa menunjukkan nilai ketangguhan impak tertinggi sebesar  $24,53 \text{ kJ/m}^2$ , yang menandakan kemampuan penyerapan energi kejut yang lebih baik dibandingkan komposit serat pisang dan komposit campuran. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sifat mekanik tarik dan impak pada komposit serat alam tidak selalu berbanding lurus, sehingga pemilihan jenis serat penguat

perlu disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi material.

**Kata kunci:** komposit serat alam, serat pisang, serat kelapa, uji tarik, uji impak.

# **TENSILE AND IMPACT STRENGTH TESTS ON NATURAL FIBER COMPOSITE MATERIALS (COCONUT COIR / BANANA FIBER)**

Student Name : Ardis Putra Husni

Student ID : 20211331060

Department : Mechanical Engineering, Faculty of Engineering,  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Supervisor : Hadi Kusnanto, S.T., M.T.

## **ABSTRACT**

Natural fiber composites are alternative materials that are environmentally friendly and have significant potential for development as engineering materials. This study aims to determine and compare the mechanical properties in terms of tensile strength and impact toughness of polyester resin-based composite materials reinforced with banana fiber, coconut coir fiber, and a hybrid combination of banana-coconut fibers. The research method used was an experimental method by conducting tensile and impact tests on each variation of the composite material. Tensile testing was carried out to obtain the maximum force, tensile strength, Young's modulus, and strain values, while impact testing was performed to determine the impact toughness of the material.

The test results show that the hybrid banana-coconut fiber composite exhibits the highest average tensile strength of 26.03 N/mm<sup>2</sup> and a Young's modulus of 362.79 N/mm<sup>2</sup>, indicating an increase in material stiffness due to the combination of two types of fibers. Meanwhile, the coconut coir fiber composite demonstrates the highest impact toughness value of 24.53 kJ/m<sup>2</sup>, indicating a better ability to absorb impact energy compared to the banana fiber composite and the hybrid composite. Based on these results, it can be concluded that tensile and impact mechanical

properties of natural fiber composites do not always increase proportionally. Therefore, the selection of reinforcing fiber types must be adjusted according to the specific application requirements of the material.

**Keywords:** natural fiber composite, banana fiber, coconut coir fiber, tensile test, impact test.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah atas segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya tahun 2025 dengan judul **“UJI TARIK DAN KEKUATAN IMPAK PADA MATERIAL KOMPOSIT SERAT ALAM (SABUT KELAPA/SERAT PISANG)”**

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep., FISQua selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Ir. Vippy Dharmawan, M.Ars, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Bapak Dr. M. Arif Batutah, S.T, M.T., IPM. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Bapak Hadi Kusnanto, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan penelitian skripsi.
5. Seluruh dosen Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu dan

wawasannya kepada mahasiswa yang diajar.

6. Kedua orang tua saya serta keluarga yang tak henti- hentinya memberikan dukungan serta mendoakan saya dalam pembuatan Skripsi.
7. Alvina Damayanti dan teman – teman saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi ini.

Semoga dengan bantuan dan pertolongan yang telah diberikan kepada penulis dapat berguna sebagaimana mestinya dan semoga Allah SWT memberikan pahala atas amalnya. Amin. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
BAB II DASAR TEORI .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Definisi Komposit .....	8
2.3 Komposit Serat Alam .....	10
2.4 Pengertian Serat Alam.....	12
2.5 Sabut Kelapa.....	14
2.6 Serat Pisang .....	17
2.7 Resin Polyester.....	19

2.8 Uji Tarik ( <i>Tensile Test</i> ).....	21
2.9 Uji Impak ( <i>Impact Test</i> ).....	22
2.10 Komposit Termoplastik dan Thermoset.....	24
2.11 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sifat Mekanik Komposit Serat Alam.....	24
2.11.1 Proses Fabrikasi Komposit Serat Alam.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Metode Penelitian.....	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
3.3 Bahan dan Alat.....	29
3.3.1 Bahan .....	29
3.3.2 Alat.....	29
3.4 Prosedur Penelitian.....	29
3.4.1 Persiapan Serat .....	29
3.4.2 Pembuatan Spesimen Komposit .....	31
3.4.3 Uji Tarik .....	32
3.4.4 Uji Impak .....	33
3.5 Variabel Penelitian .....	34
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.8 Teknik Analisis Data .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Hasil Pengujian Tarik .....	37
4.2 Spesimen Uji Komposit Serat Alam.....	38
4.3 Data Hasil Pengujian Tarik .....	39
4.4 Pembahasan Hasil Uji Tarik.....	40
4.4.1 Nilai Gaya Maksimal.....	41

4.4.2 Nilai <i>Yield strength</i> .....	43
4.4.3 Nilai <i>Tensile strength</i> .....	44
4.4.4 Nilai Young Modulus .....	45
4.5 Data Hasil Pengujian Impak.....	46
4.6 Hasil Pengujian Impak Test .....	48
4.7 Rekapitulasi Hasil Uji Tarik dan Uji Impak Komposit Serat Alam.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>53</b>
Lampiran.....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Umum Material Komposit .....	9
Gambar 2. 2 Struktur Serat Alam.....	12
Gambar 2. 3 Sabut Kelapa.....	16
Gambar 2. 4 Serat Pisang.....	18
Gambar 2. 5 Ilustrasi penggabungan serat dan matriks.....	20
Gambar 2. 6 Mesin Uji Tarik Universal.....	22
Gambar 2. 7 Mesin Uji Impak Charpy.....	24
Gambar 3. 1 Grafik Alur Penelitian.....	35
Gambar 4. 1 (a). Spesimen Komposit Serat Pisang (S.Pisang)	38
Gambar 4. 2 (b). Spesimen Komposit Sabut Kelapa (S.Kelapa)	. 38
Gambar 4. 3 (c). Spesimen Komposit Campuran Serat Pisang dan Sabut Kelapa (S.Campuran).....	38
Gambar 4. 4 Grafik <i>Max force</i> (N) .....	42
Gambar 4. 5 Grafik <i>Yield strength</i> .....	43
Gambar 4. 6 Grafik <i>Tensile strength</i> .....	44
Gambar 4. 7 Young Modulus .....	46
Gambar 4. 8 Grafik Impact Strength.....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi kimia umum .....	14
Tabel 3. 1 Waktu pelaksanaan penelitian.....	28
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian tarik.....	40
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Impak.....	47
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Uji Tarik dan Uji Impak Komposit Serat Alam.....	48

## DAFTAR PUSTAKA

- Bledzki, A. K. (1999). Composites reinforced with cellulose-based fibers. *Progress in Polymer Science*, 221-274. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/S0079-6700\(98\)00018-5](https://doi.org/10.1016/S0079-6700(98)00018-5)
- Budiono, P. &. (2017). Analisis Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serat Alam. *Bandung: Penerbit Teknik Indonesia*.
- D256-10, A. (2010). Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics. *ASTM International*.
- D638-14, A. (2014). Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics. *ASTM International*.
- Hidayat, M. T. (2020). Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat Sabut Kelapa terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*, 21–28.
- Irawan, A. P. (2018). Penggunaan Serat Pisang sebagai Penguat pada Komposit Resin Epoxy. *Jurnal Rekayasa Material*, 89–95.
- Mohanty, A. K. (2002). Sustainable bio-composites from renewable resources: Opportunities and challenges in the green materials world. *Journal of Polymers and the Environment*, 19–26.
- Pickering, K. L. (2016). Properties and Performance of Natural-Fibre Composites. *Woodhead Publishing*.

- Rahman, A. R. (2021). Pengaruh Variasi Serat Pisang terhadap Kekuatan Impak Komposit Polyester. *Jurnal Material Indonesia*.
- Satyanarayana, K. G. (2007). Studies on lignocellulosic fibers of Brazil. *Source, production, morphology, properties and applications. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 1694–1709.
- Suriani, M. J. (2019). Mechanical Properties of Natural Fiber Reinforced Polymer Composites. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 012001.
- Wambua, P. I. (2003). Natural fibres: can they replace glass in fibre reinforced plastics? *Composites Science and Technology*.
- Wibowo, H. (2022). Komposit Hybrid Serat Alam dengan Resin Polyester: Uji Tarik dan Impak. *Skripsi Teknik Mesin, Universitas Negeri*.
- Ningtyas, K. R., Saron, Analiasari, Agassi, T. N., Putri, G. P., Perdiansyah, M., & Supriyanto. (2022). Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Sebagai Produk Unggulan Lokal. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 3(1), 1–6. <https://jurnal.polinela.ac.id/JPN/article/view/2440>
- Siagian, D. E. N., Hakiem, M., & Putra, S. (2024). Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan Natural Fiber As an Environmentally Friendly Composite Material. *CIVeng*, 5(1), 55–60. <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/civeng>