

**UJI TARIK DAN UJI *IMPACT* PADA KOMPOSIT SERAT  
SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON  
ALKALISASI**

**TUGAS AKHIR**



Oleh:

**ABEL GAVRILA KYOSHO YOSEY**

**NIT :30418001**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA  
2021**

**UJI TARIK DAN UJI *IMPACT* PADA KOMPOSIT SERAT  
SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON  
ALKALISASI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

**ABEL GAVRILA KYOSHO YOSEY**  
**NIT :30418001**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

UJI TARIK DAN UJI *IMPACT* PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA  
DENGAN ALKALISASI DAN NON ALKALISASI

Oleh :  
Abel Gavrilu Kyosho Yosey  
NIT : 30418001

Disetujui untuk diujikan pada:  
Surabaya, 16 Agustus 2021

Pembimbing I : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T.,M.T  
NIP. 19780626 200912 1 001



Pembimbing II : LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.  
NIP. 19781028 200502 2 001



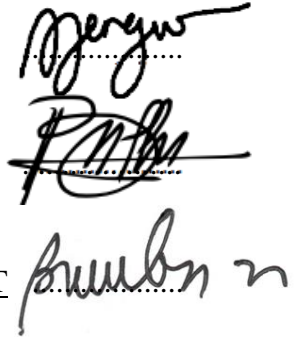
## LEMBAR PENGESAHAN

### UJI TARIK DAN UJI *IMPACT* PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON ALKALISASI

Oleh :  
Abel Gavriela Kyosho Yosey  
NIT : 30418001

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas  
Akhir Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara  
Politeknik Penerbangan Surabaya  
Pada Tanggal: 16 Agustus 2021

1. Ketua : AJENG WULANSARI, S.T.,M.T  
NIP. 19890606 200912 2 001
2. Sekretaris : BAYU DWI CAHYO, S.T.,M.T  
NIP. 19870624 200912 1 007
3. Anggota : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T.,M.T  
NIP. 19780626 200912 1 001



Ketua Program Studi  
D3 Teknik Pesawat Udara



Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T.,M.T  
NIP. 19780626 200912 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abel Gavril Kyosho Yosey  
NIT : 30418001  
Program Studi : D.III Teknik Pesawat Udara IV Charlie  
Judul Tugas Akhir : UJI TARIK DAN UJI IMPACT PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON ALKALISASI

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah karya asli dan belum pernah diajukan untuk menerima gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, dan dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi kemajuan ilmu pengetahuan, penulis menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengubah instalasi, mengelola, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 25 Agustus 2021  
ng membuat pernyataan



Abel Gavril Kyosho Yosey  
NIT. 30418001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia dari Tuhan Yang Maha Esa, Tugas Akhir yang berjudul **UJI TARIK DAN UJI *IMPACT* PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON ALKALISASI** dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak M. Andra Aditiyawarman, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Bambang Junipitoyo, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya, dan dosen pembimbing materi.
3. Bapak Drs.Sudjud Prajitno,S.SiT., selaku Quality Control Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Ibu Linda Winiyasi, S.Psi, M.Sc, selaku dosen pembimbing penulisan.
5. Segenap dosen, instruktur, dan pegawai Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang beserta dukungan moril dan material.
7. Rekan-rekan Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 adik-adik Teknik Pesawat Udara Angkatan 5 yang telah membantu, serta memberi dukungan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan Tugas Akhir ini untuk lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua tanpa terkecuali bagi penulis sendiri.

Tangerang, 11 Agustus 2021



Abel Gavrila Kyosho Yosey  
NIT 30418001

## ABSTRAK

### UJI TARIK DAN UJI *IMPACT* PADA KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA DENGAN ALKALISASI DAN NON ALKALISASI

Oleh :

Abel Gavrilu Kyosho Yosey

NIT : 30418001

Keprihatinan terhadap pemanfaatan akan limbah serat dapat diwujudkan dengan membuat komposit. Namun, serat alam memiliki beberapa keterbatasan tertentu. Penelitian ini membahas karakteristik komposit serat sabut kelapa dari sisa buah kelapa dengan variasi arah serat untuk mengetahui kekuatan tarik dan impak.

Langkah awal dalam pembuatan material komposit sabut ini adalah dengan menggunakan cetakan kaca berukuran 22 x 17 x 0,4 cm dan 10 x 6 x 1 cm. Serabut kelapa yang akan dibuat komposit dilakukan perlakuan alkali dengan menggunakan NaOH sebesar 5% dan 10% dari pelarut air. Dengan menggunakan jenis resin polyester jenis 157 dan katalis metyl etyl keton peroksida atau biasa disebut MEKPO. Perbandingan matrik dan serat 90%:10% dengan menggunakan standar benda uji komposit mengacu pada ASTM D638-1 dan ASTM A370.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap komposit, maka dalam pengujian tarik didapatkan hasil sebagai berikut, komposit dengan perlakuan alkalisasi 5% mendapatkan nilai tegangan rata rata yang paling tinggi namun tidak pada regangan rata rata, dimana hasil tertingginya diperoleh pada spesimen dengan perlakuan alkalisasi 10%. Lalu untuk pengujian impak didapatkan hasil sebagai berikut, komposit yang dibuat dengan perlakuan alkalisasi 5% mendapatkan tenaga patah rata rata dan keuletan rata rata yang paling tinggi lalu spesimen yang mendapat tenaga patah rata rata dan keuletan rata rata terendah adalah spesimen dengan perlakuan alkalisasi 0%.

Kata kunci : *komposit, resin polyester, serat sabut kelapa, alkalisasi.*

## **ABSTRACT**

### **TENSILE TEST AND IMPACT TEST ON COCONUT FIBER COMPOSITE WITH ALKALI TREATMENT AND WITHOUT ALKALI TREATMENT**

By:

Abel Gavrilu Kyosho Yosey  
NIT : 30418001

*Concern about the utilization of fiber waste can be realized by making composites. However, natural fibers have certain limitations. This study discusses the characteristics of coir fiber composites from coconut fruit scraps with various fiber directions to determine the tensile and impact strengths.*

*The step one in making this coconut fiber reinforced composite was using a glass mold measuring 22 x 17 x 0.4 cm and 10 x 6 x 1cm. The coconut fibers to be made composites are subjected to alkaline treatment using NaOH of 5% and 10% of water solvent. By using a type of polyester resin type 157 and a catalyst of methyl ethyl ketone peroxide or so-called MEKPO. The ratio of matrices and fibers is 90%: 10% using standard composite specimens referring to ASTM D638-1 and ASTM A370.*

*Based from the tests that have been carried out on the composite, in the tensile test the following results were obtained, the composite with 5% alkalization treatment got the highest average stress value but not at the average strain where the highest results were obtained in specimens with 10% alkalization treatment. Then for impact testing, the following results were obtained, composites made with 5% alkalization treatment got the highest average fracture strength and average ductility, then specimens that received average fracture strength and lowest average ductility were specimens with 0% alkalization treatment.*

*Keywords : composites, polyester resin, coconut fiber, alkali.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
COVER JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Hipotesis .....	2
1.6 Manfaat Penelitian .....	2
1.7 Siatematika Penelitian .....	2
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Serat.....	4
2.1.1 Susunan serat.....	4
2.1.2 Jenis serat .....	5
2.1.3 Serat sabut kelapa .....	5
2.2 Komposit.....	5
2.2.1 Klasifikasi Bahan Komposit .....	6
2.2.2 Bahan Komposit Serat.....	6
2.2.3 Bagian Utama Komposit .....	6
2.2.3.1 Reinforcement .....	6
2.2.3.2 Matriks .....	7
2.3 Alkalisasi .....	7
2.4 Pengujian Tarik .....	7
2.4.1 Standar pengukuran uji Tarik .....	8
2.5 Pengujian Impak.....	9
2.5.1 Standar pengukuran uji Impak .....	9
2.6 Kajian Terdahulu .....	11
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	12
3.1 Metodologi penelitian .....	12
3.2 Persiapan Penelitian .....	12

3.2.1	Alat-alat Yang Digunakan .....	12
3.2.2	Bahan-bahan Yang Digunakan .....	18
3.2.3	Perhitungan Komposisi .....	18
3.2.4	Proses Pembuatan Komposit Berpenguat Serat .....	20
3.2.5	Rencana penelitian .....	21
2.2.5.1	Teknik pengujian tarik .....	21
2.2.5.2	Teknik pengujian dampak .....	22
3.2.6	Teknis analisis data uji tarik .....	22
3.2.7	Teknis analisis data uji dampak .....	23
3.3	Waktu dan tempat penelitian .....	23
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>25</b>
4.1	Hasil pengujian tarik .....	25
4.1.1	Hasil pengujian tarik alkalisasi 0% .....	25
4.1.2	Hasil pengujian tarik alkalisasi 5% .....	26
4.1.3	Hasil pengujian tarik alkalisasi 10% .....	27
4.1.4	Pembahasan hasil uji tarik .....	28
4.2	Hasil pengujian dampak .....	30
4.2.1	Hasil pengujian dampak alkalisasi 0% .....	30
4.2.2	Hasil pengujian dampak alkalisasi 5% .....	31
4.2.3	Hasil pengujian dampak alkalisasi 10% .....	32
4.2.4	Pembahasan hasil uji dampak .....	32
4.3	Analisa data pengujian .....	34
4.3.1	Dari data pengujian tarik .....	34
4.3.2	Dari data pengujian dampak .....	34
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>		<b>36</b>
5.1	Kesimpulan .....	36
5.2	Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>38</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Susunan serat.....	4
Gambar 2.2 Skema pengujian tarik.....	7
Gambar 2.3 Skema spesimen dari awal pembebanan.....	8
Gambar 2.4 Dimensi benda uji tarik.....	9
Gambar 2.5 Metode uji impact.....	9
Gambar 2.6 Dimensi benda uji impact.....	10
Gambar 3.1 Skema Jalannya Penelitian.....	12
Gambar 3.2 Cetakan Kaca.....	13
Gambar 3.3 Cutter.....	13
Gambar 3.4 Timbangan digital.....	13
Gambar 3.5 Gunting.....	14
Gambar 3.6 Gelas ukur.....	14
Gambar 3.7 Sisir.....	14
Gambar 3.8 Sumpit.....	15
Gambar 3.9 Penggaris.....	15
Gambar 3.10 Suntikan 5 ml.....	15
Gambar 3.11 Mesin uji Tarik.....	16
Gambar 3.12 Resin.....	16
Gambar 3.13 Katalis.....	16
Gambar 3.14 Sabut kelapa.....	17
Gambar 3.15 Soda api.....	17
Gambar 3.16 Wax.....	17
Gambar 3.17 Prinsip pengujian impact.....	22
Gambar 4.1 patahan pada spesimen perlakuan alkalisasi 0%.....	26
Gambar 4.2 Patahan pada spesimen perlakuan alkalisasi 5%.....	27
Gambar 4.3 Patahan pada spesimen perlakuan alkalisasi 10%.....	28
Gambar 4.4 Grafik tegangan tarik.....	28
Gambar 4.5 Grafik regangan tarik.....	29
Gambar 4.6 Pataham spesimen uji impact alkalisasi 0%.....	30
Gambar 4.7 Pataham spesimen uji impact alkalisasi 5%.....	31
Gambar 4.8 Pataham spesimen uji impact alkalisasi 10%.....	32
Gambar 4.9 Gambar 4.9 Grafik tenaga patah rata rata.....	33
Gambar 4.10 Grafik harga keuletan rata rata.....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel penelitian terdahulu.....	11
Tabel 3.1 Rencana penelitian .....	21
Tabel 3.2 Tabel perencanaan waktu.....	24
Tabel 4.1 Hasil pengujian sampel 0% .....	25
Tabel 4.2 Hasil pengujian sampel 5% .....	26
Tabel 4.3 Hasil pengujian sampel 10% .....	27
Tabel 4.4 Hasil uji impact sampel 0% .....	30
Tabel 4.5 Hasil uji impact sampel 5% .....	31
Tabel 4.6 Hasil uji impact sampel 10% .....	32
Tabel 4.7 rata rata hasil uji impact.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.Hasil Uji Tarik .....	A-1

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Satuan	Halaman
NaOH	Natrium hidroksida		1
cm	Sentimeter		1
kg	Kilogram		1
ASTM	<i>American Standart Testing and Material</i>		10
ml	Milliliter		16
gr	Gram		19
kg/mm <sup>2</sup>	Kilogram per millimeter persegi		37
Lambang	Nama	Satuan	Halaman
V	Volume	cm <sup>3</sup>	19
E	Energi	J	24
W	<i>Weight</i>	Kg	24
R	Panjang lengan bandul	mm	24
$\beta$	Sudut akhir bandul	°	24
$\alpha$	Sudut awal bandul	°	24
A <sub>o</sub>	Luas Penampang	cm <sup>2</sup>	25
$\sigma U$	Kekuatan Tarik	kg/mm <sup>2</sup>	26
Lo	Panjang mula mula	mm	26
$\Delta L$	Pertambahan Panjang	mm	26
$\epsilon$	Regangan tarik	%	26

## DAFTAR PUSTAKA

- Bella, Y., Suprpto, W., & Wahyudi, S. (2014). Pengaruh fraksi volume serat buah lontar terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit bermatrik
- Chawla, K. K. (1987). *Composite Materials*, First Ed. Berlin. New York: SpringerVerlagInc
- Gibson, R. F. 1994 *Principles of Composite Material Mechanics*. Singapore: Mc Graw Hill, Inc.
- Lumintang, R. C., Soenoko, R., & Wahyudi, S. (2011). Komposit Hibrid Polyester Berpenguat Serbuk Batang dan Serat Sabut Kelapa. *Rekayasa Mesin*, 2(2), 145-153.
- Maryanti, B., Sonief, A. A. A., & Wahyudi, S. (2011). Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *Rekayasa Mesin*, 2(2), 123-129.
- Nurfajri, N., Arwizet, K., Jasman, J., & Arafat, A. (2019). Analisis Kekuatan Tarik Komposit Serabut Kelapa dan Ijuk dengan Perlakuan Alkali (NaOH). *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), 791-797.
- Nayiroh, N. (2013). Teknologi material komposit. *Yogyakarta. Ebalta diakses dari [www. ebalta. de/rs/datasheet/en.polyester](http://www.ebalta.de/rs/datasheet/en.polyester). Jurnal Rekayasa Mesin Universitas Brawijaya*, 5(2), 128853
- Pratama, Y. Y., Setyanto, R. H., & Priadythama, I. (2014). Pengaruh Perlakuan Alkali, Fraksi Volume Serat, dan Panjang Serat terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa-Polyester. Diambil dari:
- Prabowo, L. (2007). Pengaruh perlakuan kimia pada serat kelapa (coir fiber) terhadap sifat mekanis komposit serat dengan matrik polyester. *Jurusan teknik kimia. Universitas sanata dharma: yogyakarta*.
- Salindeho, R. D., Soukotta, J., & Poeng, R. (2013). Pemodelan pengujian tarik untuk menganalisis sifat mekanik material. *JURNAL ONLINE POROS TEKNIK MESIN UNSRAT*, 2(2).

## LAMPIRAN

### Lampiran A. Hasil Uji Tarik

DATA HASIL PENGUJIAN			
No	Sampel	Hasil Pengujian	
		Uji Tarik	Uji Impak
1	Sampel 0 %	15 kg / cm <sup>3</sup>	2,339 J/mm <sup>2</sup>
2		15 kg / cm <sup>3</sup>	2,339 J/mm <sup>2</sup>
3		17 kg / cm <sup>3</sup>	2,522 J/mm <sup>2</sup>
4	Sampel 5 %	18 kg / cm <sup>3</sup>	2,654 J/mm <sup>2</sup>
5		20 kg / cm <sup>3</sup>	2,878 J/mm <sup>2</sup>
6		18 kg / cm <sup>3</sup>	2,654 J/mm <sup>2</sup>
7	Sampel 10 %	18 kg / cm <sup>3</sup>	2,654 J/mm <sup>2</sup>
8		15 kg / cm <sup>3</sup>	2,339 J/mm <sup>2</sup>
9		20 kg / cm <sup>3</sup>	2,878 J/mm <sup>2</sup>

Spesifikasi alat uji :

A. Alat uji tarik

- Kapasitas 5 Ton
- Pressure Psi dan Kg
- Motor listrik 1 phase 1,5 Kw 2 HP.
- dan perangkat penggerak hidraulik .

B. Alat uji Impak

- Panjang Batang Pendulum 800 mm
- Panjang Pendulum 230 mm
- Berat pendulum 11 kg
- Sudut pendulum yang digunakan 45<sup>0</sup>
- Dimensi alat uji 800 x 400 x 1000 mm
- Posisi awal pemukul 140<sup>0</sup>