

TUGAS AKHIR

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH FRAKSI
MASSA SERAT DAN LAMA PERENDAMAN
ALKALI TERHADAP KEKUATAN IMPACT DAN
BENDING KOMPOSIT POLIMER MENGGUNAKAN
METODE FABRIKASI VARI**



Disusun Oleh :

AJI SASONGKO
1422100120

MOCH. SYAHRUL WIRATAMA
1422100119

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT DAN LAMA PERENDAMAN ALKALI TERHADAP KEKUATAN *IMPACT* DAN BENDING KOMPOSIT POLIMER MENGGUNAKAN METODE FABRIKASI VARI



**Disusun Oleh :
AJI SASONGKO
1422100120**

**MOCH. SYAHRUL WIRATAMA
1422100119**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : 1. AJI SASONGKO
NBI : 1422100120
2. MOCH. SYAHRUL WIRATAMA
1422100119
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH FRAKSI
MASSA SERAT DAN LAMA PERENDAMAN
ALKALI TERHADAP KEKUATAN *IMPACT* DAN
BENDING KOMPOSIT POLIMER
MENGUNAKAN METODE FABRIKASI VARI

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



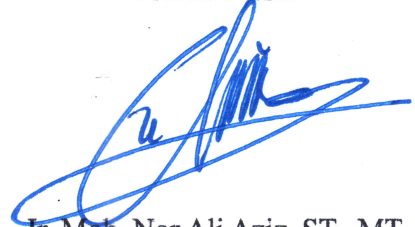
Ir. Moh. Nor Ali Aziz, ST., MT
NPP. 20420.20.0826

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Ar. R.A. Retno Hastijanti, MT., IPU., IAI., APEC Eng
NPP. 20440.91.0218

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Moh. Nor Ali Aziz, ST., MT
NPP. 20420.20.0826

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Sasongko
NIM : 1422100120
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir dengan judul:

“Studi Eksperimental Pengaruh Fraksi Massa Serat dan Lama Perendaman Alkali Terhadap Kekuatan *Impact* dan Bending Komposit Polimer Menggunakan Metode Fabrikasi Vari”

adalah hasil karya saya sendiri. Skripsi/tugas akhir ini tidak mengandung karya orang lain yang telah dipublikasikan atau ditulis sebelumnya, kecuali sebagaimana yang telah disebutkan dalam daftar pusaka dan sumber kutipan.

Saya bertanggung jawab sepenuhnya atas keaslian isi skripsi/tugas akhir ini. Jika dikemudian hari ditemukan bukti bahwa skripsi/tugas akhir ini mengandung unsur plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak mana pun.

Surabaya, 5 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



Aji Sasongko

NBI. 1.42.21.00120



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
Email : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Sasongko
NBI : 1422100120
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalti-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul

“Studi Eksperimental Pengaruh Fraksi Massa Serat dan Lama Perendaman Alkali Terhadap Kekuatan *Impact* dan Bending Komposit Polimer Menggunakan Metode Fabrikasi Vari”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalti-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformat, mengolah dalam bentuk pangkalan data (databas), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 5 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Aji Sasongko)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“TIDAK TENTANG SIAPA YANG SELESAI LEBIH AWAL, TAPI SIAPA YANG BERTAHAN HINGGA AKHIR”

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang tak terhingga dan segenap cinta yang tidak pernah cukup dengan kata-kata. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Papa dan Mama tercinta, Papa Pebruariawan yang bisa disebut Pak Ari dan Ibu Retno Widyaningrum (Almarhumah). Terima kasih atas segala cinta, perjuangan dan doa selama ini. Saya bersyukur memiliki guru yang telah mengantarkanku hingga seperti ini, dengan kasih sayang, dukungan dan motivasi yang kalian berikan.
2. Teruntuk diri saya sendiri Aji Sasongko, sebagai bentuk penghargaan atas segala perjuangan, kesabaran, dan keyakinan yang telah menemani setiap langkah dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Perjalanan ini bukan sekedar proses akademik, tetapi juga perjalanan batin yang penuh dengan tantangan, tekanan, rasa kecewa bahkan keinginan untuk menyerah. Namun saya memilih untuk bangkit dan terus melangkah, berpegang teguh pada prinsip *“sesungguhnya, bersama kesulitan akan ada kemudahan”*. Setiap air mata, doa dan usaha yang dilakukan dalam diam telah menjadi saksi berharganya proses ini. Terima kasih teruntuk diri saya sendiri yang berjuang tiada mengenal waktu dengan bekerja dan kuliah atas kerja kerasnya tetaplah berjuang untuk mencapai apa yang menjadi tujuanmu.
3. Saya juga banyak terima kasih kepada kedua dosen pembimbing saya Bapak Fatkhurrohman dan Bapak Moh. Nur Ali Aziz dengan segala keikhlasan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan dan arahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Untuk para rekan-rekan Gaza Pojok “21 Begejekan” saya ucapkan terima kasih yang sedang berjuang hingga saat ini dan tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu.

ABSTRAK

Perkembangan dunia industri menyebabkan peningkatan permintaan terhadap material khususnya produk. penggunaan bahan logam pada berbagai elemen bahan semakin berkurang, karena berarti elemen logam serta relatif sulit dalam pembentukan pada proses pembuatannya. bahan yang ingin dikembangkan adalah material komposit. komposit merupakan gabungan dua material yang berbeda atau komponen yang mengandung serat alami sebagai pengisi campuran polimer semakin banyak digunakan dalam rekayasa material. Dengan demikian sebagai pengganti serat sintetis digunakan serat pelepah pisang abaka dan serat tanaman sisal, serat pelepah pisang abaka dan serat tanaman sisal yaitu tanaman yang bermanfaat dikarenakan salah satu jenis serat yang berpotensi, dan merupakan pengganti atau alternatif yang bisa digunakan untuk penguat komposit bermatriks epoxy. Apabila menggunakan serat alami yaitu batang pisang abaka dan serat sisal diperlukan sebuah proses alkalisasi yang dapat meningkatkan kompatibilitas antara serat dan matriks. Berkurangnya kandungan hemiselulosa, lignin atau pektin dalam serat akan meningkatkan kekerasan permukaan, sehingga menghasilkan kesesuaian mekanis yang lebih baik antara serat dan matriks. Pengujian bending dan *impact* pada spesimen tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kekuatan mekanik pada komposit serat batang pisang abaka dan serat tanaman sisal sesuai standar ASTM D-790-03 dan ASTM D-256. dalam melakukan pembuatan material komposit dengan metode vari (*Vacuum Assisted Resin Infusion*) dengan tujuan untuk mengurangi adanya void yang terperangkap di dalam spesimen atau cetakan ketika dialiri resin epoxy. Vacuum Compressor menggunakan $\frac{1}{4}$ hp pada metode vari (*Vacuum Assisted Resin Infusion*) bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari dua variasi antara proses NaOH (alkalisasi) 20 menit, 40 menit, 60 menit dan fraksi volume serat 20%, 30%, 40%, 50%, 60%

Kata Kunci : Serat pisang abaka, Serat Sisal, Vari (*Vacuum Assisted Resin Infusion*) , Alkali, fraksi volume serat, Uji Bending, Uji Impact

ABSTRACT

The development of the industrial world has led to an increase in demand for materials, especially products. The use of metal materials in various material elements is decreasing, because of the nature of metal elements and relatively difficult to form in the manufacturing process. Thus, as a substitute for synthetic fibers, abaca banana frond fibers and sisal plant fibers, abaca banana frond fibers and sisal plant fibers are used which are useful plants because they are a potential type of fiber, and are a substitute or alternative that can be used for composite reinforcements with an epoxy matrix. When using natural fibers, namely abaca banana stalks and sisal fibers, an alkalization process is needed that can increase the compatibility between the fiber and the matrix. The reduced content of hemicellulose, lignin or pectin in the fiber will increase the surface hardness, resulting in better mechanical compatibility between the fiber and the matrix. Bending and impact testing on the specimen was carried out to determine the level of mechanical strength in the composite of abaca banana stem fiber and sisal plant fiber according to ASTM D-790-03 and ASTM D-256 standards. in making composite materials using the vari method (Vacuum Assisted Resin Infusion) with the aim of reducing the presence of voids trapped in the specimen or mold when flowing with epoxy resin. The Vacuum Compressor uses 1/4 hp in the vari method (Vacuum Assisted Resin Infusion) to determine the effect of two variations between the Naoh (alkali) process of 20 minutes, 40 minutes, 60 minutes and the fiber volume fraction 20%,30%,40%,50%,60%.

Keywords: *Abaca Banana Fiber, Sisal Fiber, Vari (Vacuum Assisted Resin Infusion), Alkali, Fiber Volume Fraction, Bending Test, Impact Test*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga proses pengerjaan Proposal Tugas Akhir "**Studi Ekperimental Pengaruh Fraksi Massa Serat Dan Lama Perendaman Alkali Terhadap Kekuatan *Impact* Dan Bending Komposit Polimer Menggunakan Metode Fabrikasi VARI**" ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

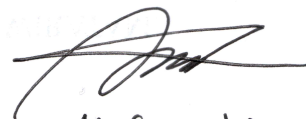
Proposal Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Proposal Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin (S1), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yang pertama kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan berupa materi, moral dan doa yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Ir. Moh. Nor ali Aziz, S.T., M.T. Selaku ketua program studi teknik mesin dan dosen pembimbing Tugas Akhir Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan.
3. Seluruh dosen dan karyawan program studi teknik mesin (S1) Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Serta teman-teman mahasiswa teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya khususnya angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan doa.

Penulis menyadari bahwa Seminar Proposal ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan demi kesempurnaan Seminar Proposal ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut di masa mendatang.

Surabaya, 5 Januari 2026

Penulis



Aji Sasongho

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengetian Komposit	6
2.2 klasifikasi komposit.....	6
2.2.1 komposit serat (<i>Fibrous Composites</i>)	6
2.2.2 Komposit Lapis (<i>laminates Composite</i>)	7
2.3 Serat	8
2.4 Serat Pelapah Pisang Abaka	8
2.5 Serat Tanaman Sisal	9
2.6 Resin Epoxy	10
2.7 Hardener.....	11
2.8 vacuum assisted resin infusion	11
2.9 Proses Alkali.....	12
2.10 Pengujian Bending	12
2.11 Pengujian <i>Impact</i>	13
BAB III.....	15
METODE PENELITIAN	15
3.1 Diagram Alir.....	15
3.2 Persiapan alat Dan Bahan	16
3.2.1 Alat Yang Digunakan.....	16

3.2.2 Bahan Yang Digunakan	20
3.3 Persiapan Serat	22
3.3.1 Komposisi Komposit Filler Serat Pelelah Pisang Abaka, Serat Tanaman Sisal Dan Matriks Epoxy	22
3.3.2 Pembuatan Komposit Dengan Fraksi Volume Serat 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dan Lama Perendaman Proses Alkali 20 Menit, 40 Menit, 60 Menit.....	23
3.3.3 Pembuatan Spesimen Uji Bending Dan <i>Impact</i>	26
3.4 Pengujian Bending Spesimen ASTM D-790-03	27
3.5 Pengujian <i>Impact</i> Spesimen ASTM D-256.....	28
BAB IV.....	29
ANALISA DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Komposit sebelum diuji.....	29
4.2 Hasil Pengujian Uji Bending	36
4.2.1 Pembahasan Uji Bending Dengan Perlakuan Alkali 20 Menit.	37
4.2.2 Pembahasan Uji Bending Dengan Perlakuan Alkali 40 Menit	38
4.2.3 Pembahasan Uji Bending Dengan Perlakuan Alkali 60 Menit	39
4.2.4 Pembahasan Hasil Uji Bending di Setiap Lama Perendaman Alkali ..	40
4.3 Hasil Pengujian <i>Impact</i>	40
4.3.1 Pembahasan Uji <i>Impact</i> Dengan Lama Perendaman Alkali 20 Menit	42
4.3.2 Pembahasan Uji <i>Impact</i> Dengan Lama Perendaman Alkali 40 Menit.	43
4.3.3 Pembahasan Uji <i>Impact</i> Dengan Lama Perendaman Alkali 60 Menit.	44
4.3.4 Pembahasan Hasil Uji <i>Impact</i> di Setiap Lama Perendaman Alkali	45
BAB V	47
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

2.1 Continous Fiber Composite (Gibson 1994).	7
2.2 Woven Fiber Composite(Gibson 1994).	7
2.3 Chopped Fiber Composite (Gibson 1994).	7
2.4 Hybrid Composite (Gibson 1994)	7
2.5 Laminated Composites (Ludi Hartanto, 2009)	8
2.6 Vacuum Infusion.....	12
2.7 Penampang Uji <i>Impact</i>	14
3.1 Diagram Alir	15
3.2 Cetakan Spesimen	16
3.3 Timbangan	16
3.4 Gelas Ukur.....	17
3.5 Plastik Bag.....	17
3.6 Infusion Tube	18
3.7 Vacuum Compressor.....	18
3.8 Resin Trap	19
3.9 Seal Tape Infusion	19
3.10 Resin Epoxy.....	20
3.11 Hardener	20
3.12 NaOH	21
3.13 Serat Sisal.....	21
3.14 Serat Pisang Abaca	22
3.15 Dimensi Spesimen.....	27
3.16 Dimensi Spesimen.....	28

DAFTAR TABEL

2.1 Kandungan Kimia Serat Alam	9
2.2 Sifat Mekanis Serat Abaka.....	9
2.3 Kandungan Kimia Serat Alam.....	9
2.4 Sifat Mekanis Serat Sisal.....	9
2.5 Sifat Mekanik Resin Epoxy.....	10
3.1 Tabel Perbandingan Faksi Volume Dengan Proses Naoh (Alkali).....	27
4.1 Komposit Sebelum Pengujian Uji Bending	30
4.2 Komposit Sebelum Pengujian Uji <i>Impact</i>	33
4.3 Tabel Hasil Perhitungan Uji Bending	36
4.4 Tabel Hasil Pengujian Uji <i>Impact</i>	41

DAFTAR GRAFIK

4.2.1 Hasil Uji Bending Perendaman Alkali 20 Menit	37
4.2.2 Hasil Uji Bending Perendaman Alkali 40 Menit	38
4.2.3 Hasil Uji Bending Perendaman Alkali 60 Menit	39
4.2.4 Hasil Perbandingan Uji Bending Perendaman Alkali	40
4.3.1 Hasil Uji <i>Impact</i> Perendaman Alkali 20 Menit.....	42
4.3.2 Hasil Uji <i>Impact</i> Perendaman Alkali 40 Menit	43
4.3.3 Hasil Uji <i>Impact</i> Perendaman Alkali 60 Menit	44
4.3.4 Hasil Perbandingan Uji <i>Impact</i> Perendaman Alkali.....	45