TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LARUTAN HCL TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG

OLEH:

SUWARDI
222 212 094

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI KONSENTRASI LARUTAN HCL TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT BATANG PISANG

Nama	: Suwardi
Nomor stambuk	: 222 212 094
Fakultas	: Teknik
Program studi	: Teknik Mesin

Menyetujui :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. Frans R. Bethony, S.T., M.T.	**Ir. Fikran, S.T., M.T.**
NIDN. 0930127401	**NIDN. 0927088903**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja	Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja
Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T.,IPM.,ASEAN Eng.	**Ir. Lery Alfriany Salo, S.T., M.T.**
NIDN. 0902117802	**NIDN. 0925049001**

ABSTRAK

Suwardi 2026 " Studi eksperimental pengaruh variasi konsentrasi larutan HCL terhadap sifat mekanik komposit berpenguat serat batang pisang" ***Dibimbing oleh Dr. Ir .Frans R. Bethony, S.T., M.T. dan Ir. Fikran, S.T., M.T.***
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi persentase perendaman HCL terhadap kekuatan bending komposit serat batang pisang dan untuk mengetahui variasi persentase perendaman HCL terhadap ketangguhan komposit serat batang pisang. Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, di mana penulis melakukan pendalaman terhadap serat batang pisang sebelum di campur atau di buat spesimen uji kekuatan bending dan uji ketangguhan dengan mencampurkan resin 1000 ml + 10 ml katalis. Setelah itu di lakukan pengujian kekuatan bending dan pengujian ketangguhan pada variasi persentase perendaman HCL 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.
Dalam pengujian kekuatan bending dengan perendaman 2% HCL di peroleh nilai kekuatan bending 85,539 N/mm^2, 4% HCL di peroleh nilai kekuatan bending 55,312 N/mm^2, 6% HCL di peroleh nilai kekuatan bending 68,147 N/mm^2, 8% HCL di peroleh nilai kekuatan bending 70,594 N/mm^2, 10% HCL di peroleh nilai kekuatan bending N/mm^2, dan dalam pengujian ketangguhan 2% HCL di peroleh nilai ketangguhan 29,2 J/cm^2), 4% HCL di peroleh nilai ketangguhan 34,6 J/cm^2), 6% HCL di peroleh nilai ketangguhan 40,8 J/cm^2), 8% HCL di peroleh nilai ketangguhan 50,4 J/cm^2), dan 10% HCL di peroleh nilai ketangguhan 58,2 J/cm^2). Pada spesimen 2% HCL uji ketangguhan memiliki fiber pull out lebih banyak sehingga kekuatan mekaniknya lebih rendah sedangkan pada 10% HCL uji ketangguhan serat putus lebih banyak menandahkan kuatanya ikatan serat dengan matriks.

Kata kunci: Komposit, Serat Batang Pisang, HCL, Bending, Ketangguhan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya yang selalu menyertai penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Studi eksperimental pengaruh variasi konsentrasi larutan HCL terhadap sifat mekanik komposit berpenguat serat batang pisang"

Tugas akhir ini di susun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program stara-1 di jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir tidak dapat selesai dengan baik tampah bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimah kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Frans R. Bethony, S.T., M.T., Selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Fikran, S.T., M.T., Selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Salolo Suluh, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja
4. Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja

5. Segenap staf dosen, pegawai dan staf perpustakaan UKI Toraja yang telah memberikan pengetahnan dan bantuan administrasi pada penulisan selama studi di kampus
6. Orang tua, saudara-saudara tercinta yang telah membesarkan, menuntun, mendoakan, membiayai, memotivasi, yang selalu memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin UKI Toraja, yang selalu memberikan masukan

Penulis menyadari tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan dan untuk memperbaikinya sehinggga tugas akhir inidapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca

Kakondongan, Agustus 2026

Penulis

DAPTAR ISI

LEMBAR JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

ABSTRAK iii

KATA PENGANTAR iii

DAPTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xi

NOMENKLATUR xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Material 5

2.2 Komposit 10

2.3 Struktur Penyusun Komposit 12

2.4 Serat 14

2.4.1 Serat Sintetis 15

2.4.2 Serat Alam 15

2.4.3 Jenis Serat Alam 16

2.5 Batang Pisang 19

2.5.1 Serat Batang Pisang Kepok 20

2.6 Resin *Polyester* 22

2.7 HCL 24

2.8 Kekuatan bending 25

2.9 Pengujian ketangguhan 27

2.10 Jurnal Rujukan 29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN **33**

3.1 Waktu dan Tempa Penelitian 33

3.1.1 Waktu penelitian 33

3.1.2 Tempat 33

3.2 Alat dan Bahan 33

3.2.1 Alat 33

3.2.2 Bahan 37

3.3 Tahapan penelitian 39

3.4 Variabel penelitian 40

3.4.1 Variabel Bebas (*independent variabel*) 40

3.4.2 Variabel Terikat *(Dependent Variabel)* 40

3.4.3 Variabel Terkontrol (*controllet variabel*).....40

3.5 Prosedur Penelitian.....41

3.5.1 Persiapan Serat Batang Pisang 43

3.5.2 Pembuatan Komposit 42

3.5.3 Pengujian Kekuatan Bending 42

3.5.4 Pengujian Ketangguhan.....43

3.6 Dagram Alir Penelitian.....45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....**45**

4.1 Data Hasil Penelitian.....46

4.1.1 Data pengujian bending.....47

4.1.2 Data pengujian impact.....50

4.2 pembahasan.....53

4.2.1 Pembahasan Hasil Uji Bending.....53

4.2.2 Pembahasan Hasil Uji Impak 55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....**58**

5.1 Kesimpulan.....58

5.2 Saran.....58

DAFTAR PUSTAKA **60**

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Material Komposit 11

Gambar 2.2 Komposit Serpih 12

Gambar 2.3 Komposit Serat 13

Gambar 2.4 Komposit Laminate 13

Gambar 2. 5 Komposit Partikel 14

Gambar 2. 6 Serat Batang 17

Gambar 2. 7 Serat dari Daun 18

Gambar 2. 8 Serat dari Buah 18

Gambar 2. 9 Serat Batang Pisang kepok 22

Gambar 2. 10 Resin Polyester 23

Gambar 2. 11 Asam Klorida 25

Gambar 2. 12 Alat Uji Bending 26

Gambar 2. 13 Alat Uji Charpy 28

Gambar 3. 1 Alat Uji Bending 33

Gambar 3. 2 Alat Uji Ketangguhan 34

Gambar 3. 3 Gelas Ukur 34

Gambar 3. 4 Baskom Kecil 35

Gambar 3. 5 Gerinda 35

Gambar 3. 6 Jangka Sorong 35

Gambar 3. 7 Cetakan 36

Gambar 3. 8 Masker 36

Gambar 3. 9 Timbangan Digital 37

Gambar 3. 10 Amplas 37

Gambar 3. 11 Serat Batang Pisang 37

Gambar 3. 12 Asam Klorida 38

Gambar 3. 13 Air 38

Gambar 3. 14 Resin Polyester 39

Gambar 3. 15 Katalis 39

Gambar 3. 16 Diagram Alir Penelitian 45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Serat Alam 16

Tabel 2. 2 Sifat Batang Pisang 19

Tabel 2. 3 Sifat mekanis resin polyester 22

Tabel 4.1 Data pengujian bending 46

Tabel 4.2 Data pengujian impak 50

Tabel Jadwal Penelitian 67

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
p	Densitas	gr/m^3
σ_b	Teganga lentur maks	(Mpa)
α_c	Energi ketangguhan	Kj/m^2
A	Luas penampang	mm^2
Σf	Kekuatan lentur	MPa
L	Panjang bentang	mm
F	Gaya maksimun	N
b	Lebar spesimen	mm
Ef	Modulus elastisitas lentur	MPa
t	Ketebalan spesimen	Mm
m	Kurva awal beban defleksi	N/mm
K	Nilai impak	J/mm^2
W	Energi yang di serap	J
P	Beban atau gaya yang diberikan	kgf
S	Kekuatan bending test	N/mm^2