

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI WAKTU PERENDAMAN NaOH TERHADAP
KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MAKRO PADA
MATERIAL KOMPOSIT (*frondes cocos nucifera*)**



OLEH :

**ANGGA LEONARDI
220212169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI WAKTU PERENDAMAN NaOH TERHADAP KETANGGUHAN DAN STRUKTUR MAKRO PADA MATERIAL KOMPOSIT (*frondes Cocos nucifera*)

Nama : Angga Leonardi

Nomor Stambuk : 220 212 169

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Frans R. Bethony, S.T., M.T
NIDN: 0930127401

Dosen Pembimbing II



Ir. Formanto Paliling, S.T., M.T
NIDN: 0924019203

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN: 09022117802

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Sallo Suluh, S.T., M.T
NIDN: 092003103

ABSTRAK

Angga leonardi. “Pengaruh variasi waktu perendaman NaOH terhadap ketangguhan dan struktur makro pada material komposit *frondes cocos nucifera*”. Dibimbing oleh **Dr. Ir. Frans R. Bethony, S.T.,M.T** dan **Ir. Formanto Paliling, S.T., M.T.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu perendaman NaOH terhadap ketangguhan *impact* serat pelepah kelapa dan mengetahui penampakan patahan spesimen menggunakan struktur makro.

Dalam penelitian ini digunakan serat pelepah kelapa (*frondes cocos nucifera*) dengan variasi waktu perendaman NaOH. Pencampuran resin – epoksi (matriks) dengan serat pelepah kelapa, Sifat mekanis pada pengujian ini adalah pengujian ketangguhan dan struktur makro pada material komposit.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan nilai terendah terdapat pada variasi waktu perendaman NaOH 1 hari yaitu 0,0111 J/mm² yang didapat dari pengujian *impact*, sedangkan nilai ketangguhan tertinggi didapat pada variasi waktu perendaman NaOH 3 hari yaitu 0,0153 J/mm². dengan meningkatnya waktu perendaman akan meningkatkan nilai ketangguha pada material komposit. Pada foto makro dapat dilihat bahwa spesimen uji dengan kurangnya waktu perendaman NaOH menyebabkan nilai ketangguhan pada material komposit semakin menurun, dan spesimen dengan perlakuan variasi waktu perendaman NaOH menyebabkan nilai ketangguhan pada material komposit semakin meningkat.

Kata kunci : Waktu Perendaman NaOH, Ketangguhan Material, Struktur Makro, Material Komposit, *frondes cocos nucifera*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas penyertaan-Nya yang selalu melindungi penulis sehingga tugas akhir diselesaikan dengan baik untuk menyelesaikan studi strata satu di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini namun dapat diselesaikan dengan baik.

Dengan segala ketulusan penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Frans Robert Bethony, S.T., M.T., Selaku wakil rektor tiga Universitas Kristen Indonesia Toraja dan sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran dan masukan pada penulis tugas akhir ini.
2. Ibu Nitha, S.T., M.T., Selaku dekan Fakultas Teknik Univesitas Kristen Indonesia Totara.
3. Bapak Ir. Formanto Paliling, S.T., M.T., Selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, koreksi, saran dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T., Selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Segenap staf dosen, pegawai dan staf perpustakaan UKI Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan admistrasi pada penulis selama studi dikampus.

6. Orang tua tercinta yang telah membesarkan, menuntun, mendoakan, membiayai, motivasi dan memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa teknik mesin UKI Toraja, yang begitu banyak memberikan masukan dan saran yang berguna bagi penulis.

Saudara-saudaraku terkasih bapak ibu dosen serta seluruh kerabat keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat untuk terus maju dalam menyusun skripsi ini.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang turut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini atas segala kekurangan dan keterbatasan yang terjadi. Saran dan kritikan dari berbagai pihak, penulis harapkan dalam penyempurnaan skripsi tugas akhir ini.

Kiranya Tuhan yang maha kuasa dan maha penyayang yang selalu memberkati dalam segala tugas dan tanggung jawab masing-masing amin.

Rantepao, 5 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
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	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Komposit.....	5
2.2 Bahan penyusun komposit.....	6
2.2.1 Matrik.....	6
2.2.2 Filler	8
2.3 Serat pelepah kelapa (<i>frondes cocos nucifera</i>).....	9
2.4 Manfaat serat pelepah kelapa.....	10
2.5 Klasifikasi bahan komposit.....	11

2.5.1 Komposit partikel (patriculate composite)	11
2.5.2 Komposit serat (fiber composite).....	11
2.5.3 Komposit struktur (structural composite).....	12
2.6 Kelebihan dan kekurangan material komposit.....	12
2.6.1 Kelebihan serat alam	12
2.6.2 Kekurangan serat alam	13
2.7 Sifat-sifat mekanis serat pelepah kelapa.....	14
2.7.1 Struktur makro	14
2.7.2 Ketangguhan.....	15
2.8 Komposit serat	16
2.9 Jenis-jenis metode ketangguhan.....	18
2.10 Resin dan hardener	19
2.11 Karakteristik material komposit	20
2.12 Jenis-jenis ketangguhan	20
2.13 Metode charpy.....	21
2.14 Karakteristik patahan pada material komposit.....	22
2.15 NaOH.....	23
2.16 Jurnal rujukan.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	27
3.1.1 Waktu penelitian	27
3.1.2 Tempat penelitian.....	27
3.2 Alat dan bahan	27

3.2.1 Alat yang digunakan.....	27
3.2.2 Bahan yang digunakan	30
3.3 Prosedur pembuatan bahan penelitian	31
3.4 Proseddur uji ketangguhan impact	32
3.5 Prosedur pengujian struktur makro	33
3.6 Diagram alir/flow chart.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian.....	35
4.1.1 Hasil uji ketangguhan impact	35
4.2 Pembahasan hasil uji ketangguhan.....	38
4.3 Hasil pengujian struktur makro	39
4.4 Pembahasan hasil struktur makro.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi material komposit	5
Gambar 2.2 Komposit partikel.....	11
Gambar 2.3 Komposit serat (continous fiber composite).....	12
Gambar 2.4 Penampakan uji struktur makro	14
Gambar 2.5 Skematis pengujian impak.....	15
Gambar 2.6 Continous fiber composite.....	17
Gambar 2.7 Woven fiber composite	18
Gambar 2.8 Chopped fiber composite.....	18
Gambar 2.9 Hibrid fiber composite	18
Gambar 2.10 Resin epoxy	20
Gambar 2.11 Soda api	24
Gambar 3.1 Kamera handpone	27
Gambar 3.2 Jangka sorong	28
Gambar 3.3 Mikroskop.....	28
Gambar 3.4 Timbangan.....	28
Gambar 3.5 Gunting.....	29
Gambar 3.6 Mesin gerinda	29
Gambar 3.7 Alat uji ketangguhan	29
Gambar 3.8 Ember	30
Gambar 3.9 Resin epoxy dan hardener	30
Gambar 3.10 Serat pelepah kelapa.....	30
Gambar 3.11 NaOH	31

Gambar 3.12 Bentuk spesimen uji ketangguhan ASTM E23-53T	32
Gambar 3.13 Diagram alir/flow chart	34
Gambar 4.1 Grafik pengaruh variasi waktu perendaman NaOH.....	38
Gambar 4.2 Foto struktur makro normal.....	39
Gambar 4.3 Foto struktur makro 1 hari.....	40
Gambar 4.4 Foto struktur makro 2 hari.....	40
Gambar 4.5 Foto struktur makro 3 hari.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji ketangguhan	35
Tabel 4.2 Nilai rata-rata uji ketangguhan	37

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
W	Usaha	(Joule)
A	Luas Penampang	(mm ²)
K	Nilai Impact	(J/mm ²)
Lo	Panjang	(mm)
H	Tebal	(mm)
B	Lebar	(mm)
P	Beban	(N)
Mpa	Tkanan	(Pa)
$v_{f\ total}$	Volume Serat Total	(cm ³)
vc	Volume Komposit	(cm ³)
mc	Massa Komposit	(gr)
Wf	Fraksi massa serat	(%)
Mf	Massa serat	(gr)
h	Jarak lengan pengayun	(m)
β	Sudut akhir	(°)
NaOH	Soda Api	(%)