

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI WAKTU DAN JENIS ZAT
PERENDAMAN SERAT DAUN *PANDANUS TECTORIUS*
TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA
MATERIAL KOMPOSIT**



OLEH:

**WEKO PONGSIBAU PATANDUK
216212202**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI WAKTU DAN JENIS ZAT PERENDAMAN SERAT
DAUN *PANDANUS TECTORIUS* TERHADAP KEKUATAN TARIK
PADA MATERIAL KOMPOSIT**

Nama : Weko Pongsibau Patanduk

No. Stambuk : 216 212 202

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing II

Dr. Frans Robert Bethony, S.T.,M.T
NIDN.0930127409

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

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Dr.Sallolo Suluh, S.T.,M.T.
NIDN.0920038103

ABSTRAK

Weko Pongsibau Patanduk, (216 212 202) Pengaruh variasi waktu dan jenis zat perendaman serat *pandanus tectorius* terhadap kekuatan tarik pada material komposit. Dibimbing oleh : **Dr. Frans Robert Bethony, S.T.,M.T** dan **Formanto Paliling, S.T.,M.T.**

Komposit merupakan perpaduan dari dua material atau lebih yang memiliki fasa yang berbeda menjadi satu material yang baru dan memiliki *properties* lebih baik dari keduanya. Komposit menjadi alat alternatif pengganti bahan logam, hal ini disebabkan sifat dari komposit serat yang kuat dan mempunyai berat yang lebih ringan dibandingkan logam.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi waktu dan jenis perendaman serat daun *pandanus tectorius* terhadap kekuatan tarik pada perendaman sprite, perendaman CH_3COOH dan perendaman $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dimana penulis melakukan perendaman terhadap serat daun *pandanus tectorius* sebelum di campur atau di buat spesimen uji tarik dengan mencampur resin 100 gram/ml + katalis 1 ml kemudian di cetak, setelah itu di uji dengan pengujian kekuatan tarik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman serat *pandanus tectorius* berpengaruh terhadap uji kekuatan tarik komposit sebagai bahan penguat. Pada proses perendaman serat *pandanus tectorius* menggunakan sprite pada spesimen pertama memiliki nilai rata-rata 29,703 Mpa, pada spesimen ke dua memiliki nilai rata-rata 33,801 Mpa dan pada spesimen ketiga memiliki nilai rata-rata 40,813 Mpa. Sedangkan perendaman menggunakan CH_3COOH pada spesimen pertama memiliki nilai rata-rata 43,301 Mpa, pada spesimen kedua memiliki nilai rata-rata 45,312 Mpa dan pada spesimen ke tiga memiliki nilai rata-rata 47,650 Mpa, perendaman menggunakan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ pada spesimen pertama memiliki nilai rata-rata 43,133 Mpa, pada spesimen kedua memiliki nilai rata-rata 49,587 Mpa dan spesimen ketiga memiliki nilai rata-rata 53,223 Mpa.

Kata Kunci : CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, kekuatan tarik, *pandanus tectorius*, *sprite*.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberi karunia kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Starta Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini namun dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul tugas akhir adalah : “ *pengaruh variasi waktu dan jenis zat perendaman Serat Daun pandanus tectorius Terhadap Kekuatan Tarik Pada Material Komposit* ”.

keberhasilan untuk menyelesaikan tugas ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak baik itu dalam bentuk materi ataupun Doa dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini:

1. Bapak Dr. Frans Robert Bethony, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Formanto Paliling, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II yang juga banyak meluangkan waktunya, baik pikiran maupun tenaga dalam memberikan bimbingan terhadap penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Frans Robert Bethony, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

4. Ibu Dr.Sallolo Suluh,S.T.,M.T. selaku Ketua Progam Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Seluruh Dosen dan Staf pegawai Fakultas Teknik Universitas Kirsten Indonesia Toraja. yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulis selama studi di kampus.
6. Orang tua dan Saudara tercinta yang telah menuntun, mendoakan, membiayai, memotivasi dan memberi nasehat yang sangat berguna dalam penulis tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin UKI Toraja, yang begitu banyak memberi masukan terlebih khusus angkatan 2016.

Kiranya Tuhan yang maha kuasa senantiasa melindungi dan memberikan berkat yang terindah kepada pembaca. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna. Dan segala saran-saran serta kritikan yang menuju kearah perbaikan tulisan ini sangat diharapkan.

Kakondongan, Januari, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR..... | V |
| DAFTAR ISI..... | Vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| NOMENKLATUR..... | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1 Komposit..... | 7 |
| 2.1.1 Bahan Penguat (<i>Reinforcement</i>)..... | 10 |
| 2.1.2 Martiks (<i>Resin</i>)..... | 13 |
| 2.1.3 Resin Thermosetting | 13 |
| 2.2 Proses Produksi Material Komposit..... | 15 |
| 2.2.1 Proses <i>Hand Lay-Up</i> | 16 |
| 2.2.2 Sheet Moulding Compound (SMC) | 17 |
| 2.3 Bahan Tambahan Penyusun Komposit | 17 |
| 2.4 Katalis (<i>Hardener</i>) | 18 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5 Kekuatan Tarik..... | 19 |
| 2.6 Teori Lapisan Tersusun..... | 21 |
| 2.6.1 Continuous Fiber Lamina..... | 21 |
| 2.6.2 Discontinuous Fiber Laminate | 22 |
| 2.7 Kegagalan Komposit..... | 23 |
| 2.8 Mekanisme Penguat Serat..... | 23 |
| 2.9 Serat Daun <i>Pandanus tectorius</i> | 24 |
| 2.10 Jurnal Rujukan | 28 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 30 |
| 3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian | 30 |
| 3.2 Persiapan Benda uji..... | 30 |
| 3.2.1 Alat..... | 30 |
| 3.3.2 Bahan..... | 33 |
| 3.5 Pembuatan Benda Kekuatan Tarik | 37 |
| 3.6 Lay Out Penelitian | 38 |
| 3.7 Cara Penelitian | 39 |
| 3.8 Kekuatan Tarik..... | 39 |
| 3.9 Diagram Alir Penelitian..... | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| 4.1 Hasil Penelitian..... | 42 |
| 4.2 Analisa perhitungan..... | 43 |
| 4.3 Pembahasan..... | 46 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 47 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 47 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 5.2 Saran..... | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 49 |
| LAMPIRAN..... | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 partikel..... | 8 |
| Gambar 2.2 komposit serpih..... | 8 |
| Gambar 2.3 kompositskeletal..... | 9 |
| Gambar 2.4 komposit laminar..... | 9 |
| Gambar 2.5 komposit serat (<i>fibrous composite</i>)..... | 10 |
| Gambar 2.6 kurva tegangan dan regangan..... | 20 |
| Gambar 2.7 kekuatan Tarik ASTM D 638-84 MI..... | 21 |
| Gamabr 2.8. Daun <i>pandanus tectorius</i> | 25 |
| Gambar 3.1 Akrilik..... | 30 |
| Gambar 3.2 Gunting..... | 31 |
| Gambar 3.3 gelas ukur 1000cc..... | 31 |
| Gambar 3.4 masker..... | 31 |
| Gambar 3.5 gerinda (alat potong)..... | 32 |
| Gambar 3.6 sikat kawat..... | 32 |
| Gambar 3.7 mesin kekuatan Tarik..... | 32 |
| Gambar 3.8 resin..... | 33 |
| Gambar 3.9 serat daun <i>pandanus tectorius</i> | 33 |
| Gambar 3.10 katalis..... | 34 |
| Gambar 3.11 Sprite..... | 34 |
| Gambar 3.12 Asam cuka..... | 35 |
| Gambar 3.13 air C ₆ H ₁₂ O ₆ | 36 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.14 timbangan digital..... | 36 |
| Gambar 3.15 Acetone..... | 37 |
| Gambar 3.16 spesifikasi cetakan specimen ASTM D 368..... | 39 |
| Gambar 3.17 standar kekuatan Tarik ASTM D 368 – 02 tipe 1..... | 39 |
| Gambar 3.18 diagram alir penelitian..... | 41 |
| Gambar 4.1 gambar grafik kekuatan tarik..... | 43 |
| Gambar 4.2 gambar grafik nilai rata-rata..... | 45 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 komposit unsur kimia serat alam..... | 12 |
| Tabel 2.2 karakteristik resin epoksi..... | 15 |
| Tabel 2.3 komposit kimia serat daun <i>pandanus tectorius</i> | 25 |
| Table 3.1 jabwal penelitian..... | 45 |
| Tabel 4.1 keterangan pengujian..... | 42 |
| Tabel 4.2 Nilai hasil kekuatan tarik..... | 42 |
| Tabel 4.3 Nilai rata-rata kekuatan tarik..... | 45 |

NOMENKLATUR

| Simbol | Keterangan | Satuan |
|---|-------------------------|-----------------|
| σ | Tegangan tarik | MPa |
| F | Gaya yang diaplikasikan | N |
| Lo | Panjang spesimen | mm |
| A | Luas penampang | mm ² |
| ε | Panjang Tarik | mm |
| Δl | Pertambahan panjang | mm |
| E | Modulus elastis | GPa |
| t | Waktu | s |
| P | Beban | Kg |
| T | Temperatur | °C |
| CH ₃ COOH | Asam cuka | gr/ml |
| σ_t | Kuat tarik | MPa |
| F _U | Beban tarik maksimum | N |
| A _o | Luas penampang | mm |
| C ₆ H ₁₂ O ₆ | Air gula | gr/ml |
| H ₂ CO ₃ | Air Soda | Gr/ml |