

SKRIPSI

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI LENTUR KOMPOSIT *HYBRID* SERAT IJUK ACAK/SERAT GELAS SEARAH BERMATRIKS EPOKSI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Arif Budi Cahyono

20130130271

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa skripsi/tugas akhir dengan judul *PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI LENTUR KOMPOSIT HYBRID SERAT IJUK ACAK/SERAT GELAS SEARAH BERMATRIKS EPOKSI* adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan diperguruan tinggi sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali saya secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Maret 2019

Arif Budi Cahyono

MOTTO

*“Sugih tanpo bondo
Digjoyo tanpo adji
Nglurug tanpo bolo
Menang tanpo ngasorake
Trimah mawi pasrah
Suwung pamrih tebih adjrih
Langgeng tan ono susah tan ono bungah
Anteng manteng sugeng djeneng”*

(Raden Mas Panji Sosrokartono)

*“Tangga menuju langit adalah kepalamu, maka letakkan kakimu diatas
kepalamu. Untuk mencapai Tuhan injak-injaklah pikiran dan
kesombongan rasionalmu”*

(sujiwo tejo)

“Man Jadda Wa Jadda”

*Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan
mendapatkannya*

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ ٣٩

*“ Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain
apa yang telah diusahakannya ” (Q.S. An-Najm: 39)*

*“ jangan pernah takut salah teruslah belajar dan berusaha karena
salah dan benar sudah ada yang menilainya”*

PERSEMBAHAN

Sujud syukurku pada-Mu Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan bagi hamba-Nya yang mau berusaha. Petunjuk dan bimbingan-Mu selama hamba menuntut ilmu berbuah karya sederhana ini yang kupersembahkan kepada:

- ♣ *Ayah Dusino dan Ibu Mursinem tercinta, dengan samudera kesabaran, do'a dan kasih sayangmu dalam menuntun setiap langkahku, serta berjuta-juta motivasi dan semangat yang engkau berikan di dalam penyusunan karya sederhanaku ini dan terima kasih atas segala pengorbanan yang telah engkau berikan.*
- ♣ *Teman-temanku di organisasi dan komunitas yang selalu memberi motivasi dan semangat.*
- ♣ *Seluruh teman-teman Teknik Mesin, khususnya Team E dan Team Komposit terimakasih atas dukungan sehingga terlaksanalah Tugas Akhir ini.*

Teruntuk kamu Nama yang selalu-ku lantunkan disetiap Doa-ku terima kasih untuk dukungan, motivasi dan semangatnya.

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| INTISARI | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR SINGKATAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah dan Batasan | 4 |
| 1.3. Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 6 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2. Dasar Teori | 8 |
| 2.2.1. Komposit | 8 |
| 2.2.2. Klasifikasi Material Komposit..... | 9 |
| 2.2.3. Sifat- sifat Mekanik Komposit | 12 |
| 2.2.4. Kelebihan dan Kekurangan Komposit | 13 |
| 2.3. Serat Sintesis dan Serat Alam | 14 |
| 2.4. Serat Ijuk..... | 21 |
| 2.4.1. Metode Pengekstrakan Serat Ijuk | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 2.5. Perlakuan Alkali..... | 23 |
| 2.6. Serat Gelas..... | 24 |
| 2.7. Polimer Sebagai Matrik..... | 25 |
| 2.7.1. Resin Epoksi..... | 26 |
| 2.8. Karakteristik Material Komposit..... | 29 |
| 2.8.1. Uji <i>Bending</i> | 30 |
| 2.9. Karakteristik Material Komposit..... | 33 |
| 2.8.2. Patah Banyak..... | 34 |
| 2.8.2. Patah Tunggal..... | 35 |
| 2.8.3. Deliminasi..... | 35 |
| 2.8.4. Fiber pull out..... | 36 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 37 |
| 3.1. Penyiapan Bahan dan Alat..... | 37 |
| 3.1.1. Bahan..... | 37 |
| 3.1.2. Alat..... | 39 |
| 3.2. Pengadaan dan Persiapan Serat..... | 45 |
| 3.2.1. Perlakukan Serat..... | 45 |
| 3.3. Variabel Penelitian..... | 47 |
| 3.3.1. Bentuk dan Ukuran Spesimen..... | 48 |
| 3.3.2. Pembuatan Komposit..... | 49 |
| 3.3.2.1 Perhitungan Fraksi Volume..... | 49 |
| 3.3.2.2. Pencetakan Komposit..... | 52 |
| 3.3.2.3. Proses Pemotongan Spesimen..... | 56 |
| 3.4. Prosedur Pengujian <i>Bending</i> | 57 |
| 3.5. Pengamatan Struktur Makro..... | 58 |
| 3.6. Diagram Alir..... | 59 |
| BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN..... | 60 |
| 4.1. Hasil Pengujian <i>Bending</i> | 60 |
| 4.2. Hasil Pengamatan Foto Makro Penampang Patahan..... | 60 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3. Hasil Analisis Pengujian <i>Bending</i> | 66 |
| 4.3.1. Pengaruh <i>Hybrid Ratio</i> terhadap Kekuatan <i>Bending</i> | 66 |
| 4.3.2. Pengaruh <i>Hybrid Ratio</i> terhadap Regangan <i>Bending</i> | 69 |
| 4.3.2. Pengaruh <i>Hybrid Ratio</i> terhadap Modulus Elastisitas | 72 |
| BAB V PENUTUP | 75 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 75 |
| 5.2. Saran | 76 |
| 5.3. Ucapan terimakasih..... | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA | 78 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|--|
| Lampiran Hasil Pengujian <i>Bending</i> | |
| Lampiran Hasil Perhitungan..... | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Table 2.1. Klasifikasi serat/serat tekstil | 14 |
| Table 2.2. Sifat beberapa jenis serat alami dan serat kaca-E | 19 |
| Table 2.3. Kadar air dan massa jenis serat alami pada cuaca normal | 20 |
| Table 2.4. Sifat mekanis beberapa jenis serat alami | 20 |
| Table 2.5. Sifat mekanik serat ijuk | 21 |
| Tabel 2.6. Harga dan sifat serat kaca-E dan karbon bermodulus standar | 24 |
| Table 2.7. Komposisi kimiawi serat kaca-E dan –S (%berat) | 26 |
| Tabel 2.8. Sifat-sifat serat kaca-E dan kaca-S | 27 |
| Tabel 2.9. Spesifikasi matriks epoksi | 30 |
| Tabel 3.1. Variabel penelitian | 48 |
| Tabel 3.2. Hasil perhitungan material | 52 |
| Tabel 4.1. Nilai rata-rata tegangan <i>bending</i> komposit <i>hybrid</i> serat ijuk acak/serat gelas searah bermatriks <i>epoxy</i> | 67 |
| Tabel 4.2. Nilai rata-rata regangan <i>bending</i> komposit <i>hybrid</i> serat ijuk acak/serat gelas searah bermatriks <i>epoxy</i> | 70 |
| Tabel 4.3. Nilai rata-rata regangan <i>bending</i> komposit <i>hybrid</i> serat ijuk acak/serat gelas searah bermatriks <i>epoxy</i> | 73 |