

**ANALISIS PENGARUH ARAH SERAT TEBU TERHADAP KEKUATAN
TARIK DAN BENDING MENGGUNAKAN STANDAR UJI ASTM**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : ACHMAT CAHYA HIDAYAT

NIM : 1911006

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

ANALISIS PENGARUH ARAH SERAT TEBU TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN BENDING MENGGUNAKAN STANDAR UJI ASTM

Disusun Oleh:

Nama : Achmat Cahya Hidayat

NIM : 1911006

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing



Ir. I Wawan Sujana, MT.

NIP. 195812311989031012



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Achmat Cahya Hidayat
NIM : 1911006
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisis Pengaruh Arah Serat Tebu Terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Menggunakan Standar Uji ASTM
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Progra Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Rabu
Tanggal : 16 Agustus 2023
Dengan Nilai : 80.00 (A)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP.P. 1030400405

SEKERTARIS



Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP.P. 1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I



Sibut, ST., MT
NIP.Y. 1030300379

PENGUJI II



Rosadila Febritasari, ST., MT

NIP.P. 1032200602

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmat Cahya Hidayat

NIM :1911006

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat berjudul “analisis pengaruh arah serat tebu terhadap kekuatan tarik dan bending menggunakan standar uji ASTM” adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyandur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 16 Agustus 2023



Achmat Cahya Hidayat

Nim.1911006

ANALISIS PENGARUH ARAH SERAT TEBU TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN BENDING MENGGUNAKAN STANDAR UJI ASTM

ABSTRAK

Achmat Cahya Hidayat (1911006)

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : achmatcahya87@gmail.com

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah tumbuhan jenis rumput-rumputan yang tumbuh di daerah tropis yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula. Dari proses pengolahan gula dihasilkan limbah padat yakni ampas serat tebu (*bagasse*) yang mengandung serat sebanyak 35- 40% dari berat tebu., Ampas serat tebu (*bagasse*) mengandung selulosa dan hemiselulosa yang cukup tinggi, serat ini juga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dapat terdegradasi secara alami (*biodegradability*) sehingga nantinya dengan pemanfaatan sebagai serat penguat komposit mampu mengatasi permasalahan lingkungan. penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan tujuan untuk memperoleh data perbandingan nilai rata-rata kekuatan antara pengujian tarik dan bending material komposit serat tebu dengan metode penyusunan arah serat Horizontal, silang dan acak menggunakan fraksi volume serat tebu 50%, 40% ,60% dengan resin epoxy dan hardener sebagai penguat ikatan serat tebu. Pada pengujian tarik didapatkan dari rata-rata nilai tertinggi pada pengujian tarik dapat diketahui bahwa nilai tertinggi pada seluruh grafik pengujian tarik dapat diketahui bahwa nilai tertinggi kekuatan tarik suatu material dimiliki spesimen dengan volume serat 50% menggunakan variasi arah serat Acak ($1,49 \text{ Kgf/Mm}^2$), kemudian pada nilai tengah diperoleh volume serat 40% menggunakan variasi arah serat Silang ($1,45 \text{ Kgf/Mm}^2$), dan untuk nilai rata-rata terendah pada spesimen uji dengan volume 60% dengan variasi arah serat silang ($1,30 \text{ Kgf/Mm}^2$). Pada pengujian bending nilai tertinggi pada grafik pengujian Bending, dapat diketahui nilai tertinggi pada kekuatan pembebanan suatu material dimiliki spesimen dengan volume serat 60% menggunakan variasi arah serat Horizontal $54,96 \text{ FT(N/mm}^2)$, kemudian pada nilai tengah diperoleh volume serat 40% menggunakan variasi arah serat Horizontal $51,81 \text{ FT(N/mm}^2)$ dan untuk nilai rata-rata terendah pada spesimen uji dengan volume 50% dengan variasi arah serat silang $61,42 \text{ FT(N/mm}^2)$ Penelitian ini menunjukkan bahwa ikatan serat juga sangat berpengaruh pada kekuatan suatu material ketika di uji bending dikarenakan semakin banyak fraksi volume serat maka semakin tinggi nilai kekuatan pembebanan dari suatu material tersebut.

Kata Kunci: Pengaruh Arah Serat Tebu, Kekuatan Tarik, Kekuatan Bending.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga dalam penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi S-1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Sujana, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusun Skripsi.
5. Bapak Gerald Adityo Pohan, ST., M.Eng. Sebagai Ketua Bidang Metalurgi dan Material.
6. Bapak Tito Arif Sutrisno, S.Pd, M.T. Sebagai Kepala Laboratorium Metalurgi dan Material.
7. Orang Tua yang selalu memberikan doa dan restu untuk kelancaran skripsi ini hingga dapat terselesaikan tepat waktu.

8. Teman-teman Angkatan baik di lingkup kampus maupun di luar lingkup kampus yang selalu memberikan motivasi dan semangat. Sehingga skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
9. Feby suryaningati yang selalu memberikan saya support system, sehingga saya dapat menyusun skripsi ini dengan semangat.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurkan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Malang, 16 Agustus 2023



Achmat Cahya Hidayat

NIM.1911006

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelusuran Penelitian Terdahulu	5
2.1.1 (Muhamad Muhajir, okt 2016)	5
2.1.2 (Agus Sabarudin, dkk 2019).....	6
2.1.3 (Mochammad Nuruddin,Dkk 2018)	7
2.1.4 (Muhammad Budi Nur Rahman,juni 2019).....	8
2.1.5 (Harun N. Beliu, dkk 2016)	9
2.2 Klasifikasi Bahan Komposit.....	10
2.2.1 Bahan Komposit Serat	11
2.2.2 Metode Pembuatan Komposit.....	12
2.3 Klasifikasi Ampas Tebu (Baggase).....	14

2.4	Epoxy.....	17
2.5	Fraksi volume	18
2.6	Pengujian tarik.....	18
2.6.1	Tujuan pengujian tarik.....	20
2.7	Pengujian Bending.....	21
2.7.1	Tujuan pengujian Bending.....	22
BAB III RANCANGAN PENELITIAN		23
3.1	23
3.1	Diagram Alir Penelitian	23
3.1.1	Penjelasan diagram alir.....	24
3.1.2	Studi Literatur	24
3.2	Alat Dan Bahan Yang Digunakan	24
3.2.1	Alat - alat yang digunakan.....	24
3.2.2	Bahan Penelitian	29
3.3	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	34
3.3.1	Waktu Penelitian.....	34
3.3.2	Tempat Penelitian	34
3.4	Prosedur Penelitian	34
3.4.1	Sampel penelitian.....	34
3.4.2	Proses Penelitian.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Data Hasil Penelitian	45
4.1.1	Data hasil penelitian Uji Tarik.....	45
4.1.2	Data hasil penelitian Uji Bending.....	47
4.2	Pembahasan	49
4.2.1	Pembahasan Hasil Uji Tarik	49
4.2.2	Pembahasan Uji Bending.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....		58
LAMPIRAN I DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		60

LAMPIRAN II BAHAN MATERIAL PENGUJIAN.....	64
LAMPIRAN III	65
SPEKIMEN PENGUJIAN.....	65
LAMPIRAN IV ALAT PENGUJIAN TARIK DAN BENDING	66
LAMPIRAN V DATA PENGUJIAN TARIK.....	67
LAMPIRAN VI DATA PENGUJIAN BENDING.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hand Lay-Up	12
Gambar 2. 2 Klasifikasi bahan komposit.....	13
Gambar 2. 3 Ampas Tebu	17
Gambar 2. 4 standar uji tarik ASTM	19
Gambar 2. 5 alat pengujian bending	21
Gambar 2. 6 Spesimen Pengujian Bending	22
Gambar 3. 1 akrilik	24
Gambar 3. 2 Timbangan Digital	25
Gambar 3. 3 Gelas ukur	25
Gambar 3. 4 perekat.....	26
Gambar 3. 5 gerinda	26
Gambar 3. 6 Kuas	26
Gambar 3. 7 Gunting	27
Gambar 3. 8 Kertas Gosok.....	27
Gambar 3. 9 spidol.....	27
Gambar 3. 10 penggaris	28
Gambar 3. 11 sikat besi	28
Gambar 3. 12 margarin	28
Gambar 3. 13 NaOH	29
Gambar 3. 14 Resin Epoxy & Hardener	30
Gambar 3. 15 pemotongan akrilik	35
Gambar 3. 16 penyusunan cetakan spesimen	35
Gambar 3. 17 cetakan jadi	36
Gambar 3. 18 ampas tebu (<i>bagasee</i>).....	36
Gambar 3. 19 pemisahan serat dari ampas	37
Gambar 3. 20 Serat Tebu	37
Gambar 3. 21 perendaman menggunakan larutan NaOH.....	38

Gambar 3. 22 Pembilasan dan Penjemuran Serat Tebu.....	38
Gambar 3. 23 Penimbangan Serat Tebu	39
Gambar 3. 24 Pemotongan Dan Penyusunan Serat	39
Gambar 3. 25 penuangan resin dan hardener.....	40
Gambar 3. 26 penjemuran spesimen.....	40
Gambar 3. 27 pelepasan spesimen dari cetakan	40
Gambar 3. 28 finishing	41
Gambar 3. 29 perbandingan spesimen sebelum dan sesudah finishing.....	41
Gambar 3. 30 pengukuran spesimen.....	42
Gambar 3. 31 mesin pengujian tarik.....	43
Gambar 3. 32 Monitor pengujian.....	43
Gambar 3. 33 mesin uji bending.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Penyusun Serat tebu	16
Tabel 4. 1 data hasil pengujian tarik	45
Tabel 4. 2 data hasil pengujian bending	47

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 data hasil pengujian tarik dengan volume 60%	49
Grafik 4. 2 data hasil pengujian tarik dengan volume 50%	50
Grafik 4. 3 data hasil pengujian tarik dengan volume 40%	51
Grafik 4. 4 data hasil pengujian bending dengan volume 40%	52
Grafik 4. 5 data hasil pengujian bending dengan volume 50%	53
Grafik 4. 6 data hasil pengujian bending dengan volume 60%	54