

**TUGAS AKHIR
BIDANG MATERIAL**

**“PENGARUH PERBANDINGAN KOMPOSIT SERAT SABUT KELAPA,
SERAT PINANG DAN SERAT GONI TERHADAP KEKUATAN TARIK “**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata
Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Padang*



Diajukan Oleh :

Nama : Nola Martha Winda

Npm : 1910017211043

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2024

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA**

**“PENGARUH PERBANDINGAN KOMPOSISI SERAT SABUT KELAPA,
SERAT PINANG DAN SERAT GONI TERHADAP KEKUATAN TARIK”**

*Telahi Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

Oleh:

NOLA MARTHA WINDA
1910017211043

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

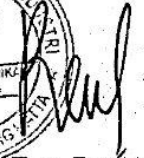
 15/3-21

Ir. Wenny Marthiana M.T


NIDN:1030036801

Fakultas Teknologi Industri




Prof. Dr. Eng. Reti Desmiarti, S.T., M.T
NIDN:1029067002

**Program Studi Teknik Mesin
Ketua,**


Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin, M.T
NIDN:1030036801

**LEMBARAN PERSUTUJUAN PENGUJI
SIDANG SARJANA**

**"PENGARUH PERBANDINGAN KOMPOSISI SERAT SABUT KELAPA,
SERAT PINANG DAN SERAT GONI TERHADAP KEKUATAN TARIK"**

*Telah Diuji Dan Dipertahankan Pada Sidang Sarjana
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Pada
Tanggal 05 Maret 2024*

Oleh:

**NOLA MARTHA WINDA
1910017211043**

Disetujui Oleh Tim Penguji :

KETUA



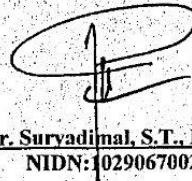
**Ir. Wenny Marthiana M.T
NIDN:1030036801**

Penguji 1,



**Ir. Rizky Arman, S.T., M.T
NIDN:1026057402**

Penguji 2,



**Ir. Suryadinal, S.T., M.T.
NIDN:1029067002**

HALAMAN PERNYATAAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nola Martha Winda
NPM : 1910017211043
Program Studi : Teknik Mesin, S1
Judul Skripsi : Pengaruh Perbandingan Komposisi Serat Sabut
Kelapa, Serat Pinang, Serat Goni Terhadap
Kekuatan Tarik

Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain. Kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan dalam rujukan.

Padang, 5 Maret 2024

Nola Martha Winda
1910017211043

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang mana penulis telah dapat menyelesaikan Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin. Adapun judul dari Skripsi tugas sarjana ini adalah ***“Pengaruh Perbandingan Komposit Serat Sabut Kelapa, Serat Pinang Dan Serat Goni Terhadap Kekuatan Tarik”*** Tugas sarjana ini ditulis untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi Teknik Mesin, Fakultas *Teknologi* Industri, Universitas Bung Hatta, Padang.

Dalam menyelesaikan tugas sarjana ini peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan tersebut peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Allah SWT.
2. Bapak **Dr. Yovial Mahjoedin, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ibu **Ir. Wenny Marthiana, M.T** sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik,saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
4. Bapak-bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas *Teknologi* Industri Universitas Bung Hatta.
5. Cinta pertama dan panutanku , Ayahanda **Syamsuir.** yang telah percaya atas semua keputusan yang penulis ambil dalam melanjutkan mimpinya, serta cinta ,doa, support dan motivasi yang selalu membuat saya percaya bahwa saya mampu menyelesaikan skripsi hingga akhir.
6. Pintu surgaku, ibunda **Desmawati.** Mustahil saya mampu melewati semua permasalahan yang penulis alami tanpa doa,ridha dan dukungan

dari beliau. Terimakasih ibu, berkatmu, ternyata aku mampu.

7. Kepada saudara ku **Heru vernando, S.T & Seprinaldo** yang selalu menjadi penyemangat, motivasi bagi penulis.
8. Kepada teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan tahun 2019 yang selalu menyemangati.
9. Untuk diri sendiri yang sudah mampu dan mau bertahan hingga detik ini melewati berbagai macam badai namun tetap memilih tegak dan kuat. Terimakasih Nola, kamu hebat bisa menyusun tugas akhir ini dengan baik.

Padang, 5 Maret 2024

Nola Martha Winda
1910017211043

ABSTRAK

Nola Martha Winda (1910017211043)

PENGARUH PERBANDINGAN KOMPOSISI SERAT SABUT KELAPA, SERAT PINANG DAN SERAT GONI TERHADAP KEKUATAN TARIK

Material komposit populer karena memiliki berbagai keunggulan seperti ketahanan terhadap korosi, kekuatan yang proporsional, biaya yang terjangkau, dan proses pembuatan yang lebih sederhana dibandingkan dengan bahan lainnya. Dengan perkembangan inovasi di bidang material, serat alami menjadi pilihan sebagai alternatif bahan penguat dalam komposit. Serat alami berasal dari bahan-bahan alam yang dapat diperbaharui seperti serat kayu, serat buah, serat rami, serat bambu, serat pisang, dan sebagainya. Kekuatan serat dipengaruhi secara mencolok oleh orientasi seratnya. Terdapat tiga jenis arah serat yang umum ini termasuk serat dengan orientasi serat tunggal, serat dengan orientasi ganda, dan serat dengan orientasi acak atau isotropik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanik dan karakteristik fisik komposit serat sabut kelapa, serat pinang dan serat goni yang diperkuat resin polyester. Pengujian tarik dengan standar ASTM D3039 Terdapat tiga fraksi berat 0:100wt%, 10:90wt%, 20:80wt% dan 30:70wt%. Hasil pengujian tarik yang dilakukan komposisi didapat nilai tegangan paling tinggi yaitu pada serat pinang pada variasi komposisi 70:30% yaitu 1270 Mpa dan nilai tegangan terendah pada serat goni variasi komposisi 90:10% yaitu 1104 Mpa. Sedangkan nilai regangan tertinggi yaitu pada serat kelapa di variasi komposisi 90:10% yaitu 3,4% sedangkan nilai regangan terendah pada serat goni di variasi komposisi 70:30% yaitu 2,2%. Untuk nilai modulus elastisitas yang tinggi yaitu pada serat pinang di variasi komposisi 80:20% dengan nilai 80.095 Mpa. Dari tiga komposit, baik serat sabut kelapa, serat pinang dan serat goni, Serat pinang pada variasi komposisi 70:30% menunjukkan kinerja yang baik dalam hal kekuatan tarik. Serat sabut kelapa pada variasi komposisi 90:10% menunjukkan kinerja yang baik dalam regangan.

Kata Kunci: sebut kelapa, serat pinang, serat goni kekuatan tarik

ABSTRAK

Nola Martha Winda (1910017211043)

THE COMPARATIVE EFFECT OF THE COMPOSITION OF COCONUT HUSK, ARECA NUT FIBER AND JUTE FIBER ON TENSILE STRENGTH

Composite materials are popular because they have various advantages such as corrosion resistance, proportional strength, affordable costs, and a simpler manufacturing process compared to other materials. With the development of innovation in the field of materials, natural fibers have become an option as an alternative reinforcing material in composites. Natural fibers come from renewable natural materials such as wood fiber, fruit fiber, hemp fiber, bamboo fiber, banana fiber, and so on. Fiber strength is significantly influenced by fiber orientation. There are three common types of fiber orientation including fibers with single fiber orientation, fibers with multiple orientations, and fibers with random or isotropic orientation. This research aims to determine the mechanical properties and physical characteristics of composites of coconut fiber fiber, areca fiber and jute fiber reinforced with polyester resin. Tensile testing to ASTM D3039 standards. There are three weight fractions 0:100wt%, 10:90wt%, 20:80wt% and 30:70wt%. The results of tensile testing carried out on the composition obtained the highest stress value, namely for areca fiber with a composition variation of 70:30%, namely 1270 Mpa and the lowest stress value for jute fiber with a composition variation of 90:10%, namely 1104 Mpa. Meanwhile, the highest strain value was in coconut fiber in the 90:10% composition variation, namely 3.4%, while the lowest strain value was in jute fiber in the 70:30% composition variation, namely 2.2%. For a high elastic modulus value, namely areca fiber in a composition variation of 80:20% with a value of 80,095 Mpa. Of the three composites, both coconut fiber, areca fiber and jute fiber, areca fiber with a composition variation of 70:30% shows good performance in terms of tensile strength. Coconut coir fiber at a composition variation of 90:10% shows good performance in stretching.

Keywords: coconut fiber, areca fiber, jute fiber,tensile strength.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sisematika penulisan	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian komposit	5
2.4 Serat Pinang	11
2.5 Serat Goni	12
2.6 Unsur penyusun komposit	14
2.7 Matriks Pada Komposit	17
2.8 Filler Atau Penguat (<i>Reinforcement</i>) Pada Komposit	19
2.9 Pengertian Serat Alami	21
2.10 Resin Termoset dan resin Termoplas	22

2.11	Hardener.....	23
2.12	Uji tarik	25
2.13	Standard ASTM D3039	27
2.14	Kajian Literatur	28
BAB III.....		33
METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Diagram Alir.....	33
3.2	Alat – Alat dan Bahan.....	34
3.3	Metode Penelitian	35
3.4	Prosedur Penelitian	35
3.5	Prosedur Pembuatan Spesimen.....	35
3.6	Prosedur pengujian Tarik	36
3.7	Data Pengukuran.....	37
BAB IV		40
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Proses Pengambilan Data.....	40
4.2	Hasil Pengujian.....	46
4.3	Analisa data	48
BAB V.....		56
KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposit	6
Gambar 2.2 Serat sabut kelapa	10
Gambar 2.3 serat sabut pinang	12
Gambar 2.4 serat goni	13
Gambar 2.6 Susunan <i>fiber</i> pada <i>filler</i>	20
Gambar 2.7 Papan Partikel komposit serat pinang	21
Gambar 2.8 Dimensi Spesimen	28
Gambar 3.1 Diagram alir.....	33
Gambar 3.2 Dimensi Spesimen	37
Gambar 4.1 Spesimen serat sabut kelapa.....	40
Gambar 4.2 Spesimen serat pinang.....	41
Gambar 4.3 Spesimen serat goni	41
Gambar 4.4 Proses uji tarik	41
Gambar 4.5 Hasil pengujian tarik serat sabut kelapa.....	42
Gambar 4.6 Hasil pengujian tarik serat pinang	43
Gambar 4.7 Hasil pengujian tarik serat goni.....	44
Gambar 4.8 Grafik rata- rata nilai tegangan regangan serat sabut kelapa	49
Gambar 4.9 Grafik rata-rata nilai tegangan regangan serat pinang	50
Gambar 4.10 Grafik rata-rata nilai tegangan regangan serat goni.....	52
Gambar 4.11 Perbandingan tegangan terhadap jenis serat.....	53
Gambar 4.12 Perbandingan regangan dengan jenis serat.....	55
Gambar 4.13 Perbandingan modulus elastisitas dengan jenis serat	55

DAFTAR TABEL

Table 2.1 kekuatan Tarik serat sabut kelapa	31
Tabel 3.1 data pengukuran	38
Tabel 4.1 Data hasil pengujian tarik	46
Tabel 4.2 rata-rata hasil pengujian tarik sabut kelapa.....	47
Tabel 4.3 rata- rata hasil pengujian tarik sabut pinang	47
Tabel 4.4 rata- rata hasil pengujian tarik sabut goni.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut (Rodiawan et al.,2017) menjelaskan kekutan mekanik komposit dengan mengkombinasikan matrik polimer yang diperkuat dengan serat alam. Penelitian tersebut menggunakan Polimer jenis resin Yakulac 157 bqt n –ex dan pengeras mekpo. Penguat yang digunakan adalah masing-masing serat resam (*dicranopteris linearis*), serat ijuk (*arenga Pennata*) dan jerami padi. Dari hasil pengujian diperoleh uji tarik yang paling tinggi adalah serat resam yaitu 26,8747 MPa, modulus elastisitas yang paling tinggi adalah serat jerami padi yaitu 4427,4030 MPa, dan nilai regangan yang paling tinggi adalah serat resam yaitu 0,5482%. Nilai kerja patah tertinggi adalah serat ijuk yaitu 18,1500 J dan nilai kekuatan impak tertinggi adalah serat ijuk yaitu 0,1120 J/mm². Dari penelitian tersebut diperlihatkan bahwa karakteristik serat berbeda beda dan memiliki kelebihan dan kekurangan masing masing.

Menurut (Putri *et al.*,2020) telah membuat papan komposit dengan bahan serat sabut pinang dan serat sabut kelapa. Untuk meneliti Kebergantungan Sifat Fisis dan Mekanis Papan Komposit Berbahan Dasar Sabut Pinang dan Sabut Kelapa pada Variasi Struktur. Struktur homogen terdiri dari 3 sampel, yaitu 100% serat sabut pinang, 100% partikel sabut kelapa, dan 50% serat sabut pinang dicampur 50% partikel sabut kelapa. Pada struktur *sandwich* terdapat 2 sampel, yaitu 25% serat sabut pinang sebagai *face* dan *back* serta 50% partikel sabut kelapa sebagai intidan 25% partikel sabut kelapa sebagai *face* dan *back* serta 50% serat sabut pinang sebagai inti. Hasil penelitiannya papan komposit berstruktur *sandwich* Variasi struktur yang paling baik jika dibandingkan struktur homogen. Pada struktur berlapis (*sandwich*), pemilihan material *filler* sebagai *face* dan *back* serta *core* berpengaruh signifikan pada sifat fisis dan mekanis papan komposit yang dihasilkan.

(Hasan *et al.*,2014) telah melakukan penelitian “analisa kekuatan tarik sabut kelapa dengan orientasi serat pendek acak” . penelitian tersebut dilakukan dengan mengikuti uji tarik ASTM (D638). Didapat kesimpulan Komposit yang memakai *filler* sabut kelapa dengan orientasi serat pendek acak dengan perlakuan 4% NaOH selama 120 menit memiliki nilai kekuatan tarik rata-rata yaitu $\sigma = 3,46$ N/mm².

Dalam mengatasi masalah penggunaan variasi komposisi serat sabut kelapa, serat pinang, dan serat goni,peneliti akan melakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami karakteristik masing-masing serat, melakukan uji coba komposisi yang berbeda, dan mempertimbangkan solusi alternatif seperti substitusi bahan baku atau pengembangan teknologi produksi yang lebih efisien.(Zulkifli *et al.*,2018)

Dengan memperhatikan tantangan-tantangan di atas, latar belakang masalah dalam analisis ini menyoroti kebutuhan akan penelitian yang lebih mendalam untuk memahami pengaruh perbandingan komposisi serat sabut kelapa, serat pinang, dan serat goni terhadap kekuatan tarik dalam campuran *polyester*. Pengetahuan yang diperoleh dari analisis ini dapat membantu dalam pengembangan komposit yang lebih unggul secara mekanis dan memiliki aplikasi yang lebih luas dalam berbagai industri.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kekuatan tarik komposit serat sabut kelapa, serat pinang dan serat goni pada berbagai tingkat konsentrasi serat.
2. Bagaimana pengaruh pemberian resin terhadap kekuatan tarik.

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan penelitian ini yaitu:
Untuk menganalisis perbandingan komposit serat sabut kelapa, pinang dan

goni terhadap kekuatan tarik material yang diperkuat dengan campuran *polyester*.

1.4 Manfaat penelitian

1. Penelitian ini diharapkan mampu mengungkapkan potensi baik yang dimiliki serat sabut kelapa, sabut pinang dan serat goni
2. Manfaat bagi penulis, dapat menambah wawasan tentang material komposit berbahan serat alam.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini berfokuskan kepada pengujian tarik komposit serat sabut kelapa, komposit serat goni dan serat pinang dengan menggunakan resin dan katalis sebagai matriks. Berdasarkan identifikasi masalah maka Batasan masalah yang diambil adalah:

- a) Jenis serat yang digunakan serat sabut kelapa, pinang dan goni.
- b) Jenis susunan serat acak.
- c) Matriks yang digunakan adalah Resin *Polyester*.
- d) Katalis yang digunakan adalah mepox.
- e) Pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan data dari pencampuran antara serat dengan resin *polyester*.
- f) Ukuran spesimen sesuai dengan standar ASTM D3039
Panjang= 250mm ,Lebar = 25mm ,Tinggi = 6mm
- g) Variasi komposisi matriks dan serat 0:100 wt%, 90:10wt%, 80:20wt%
70:30wt%

1.6 Sisematika penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Adalah bab pertama yang membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah menjelaskan ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat yang didapat dari penelitian, hipotesa penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Selain itu bias juga memuat deskripsi data sekunder/tersier dari publikasi ilmiah atau hasil kajian pihak lain yang dapat membantuk untuk menjawab masalah yang disajikan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang gambaran terstruktur langkah demi langkah serta proses pelaksanaan penelitian dapat berbentuk flow chart maupun bagan. Pada bab ini juga membahas tentang peralatan yang digunakan, tempat dan waktu penelitian. Pada bab ini juga menjelaskan prosedur penelitian, prosedur pengujian dan rancangan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil serta pembahasan dari seluruh pengujian yang sudah dilakukan. Bagian yang menyajikan analisa dan hasil kajian. Selain dengan uraian, data dan hasil kajian dapat disajikan dalam bentuk gambar, foto, diagram, grafik, tabel.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan. Kesimpulan merupakan rangkuman hasil analisis dan intepretasi yang menjawab Tujuan kajian yang dilakukan