

TUGAS SARJANA

BIDANG MATERIAL

**KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI
SERBUK KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 75 MICROMETER
DENGAN POLYESTER**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)

Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Diajukan Oleh :

YOKIWIJAYA

1910017211061



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2024

LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI
SIDANG SARJANA

“KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI
SERBUK KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 75 MICROMETER
DENGAN POLYESTER”

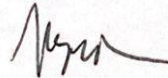
*Telah Diuji Dan Dipertahankan Pada Sidang Sarjana
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Pada
Tanggal 04 Maret 2024*

Oleh:

YOKI WIJAYA
1910017211061

Disetujui Oleh Tim Penguji :

KETUA



Dr. Ir. Yovial Mahvoeddin , M.T


NIDN: 1030036801

Penguji 1,



Ir. Rizky Arman, M.T
NIDN: 1026057402

Penguji 2,



Dr. Ir. Edi Septe S, M.T.
NIDN:1001096301

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA

“KAJIAN EKSPERIMENTAL SIFAT MEKANIK KOMPOSIT DARI
SERBUK KULIT KAYU BALIK ANGIN UKURAN 75 MICROMETER
DENGAN POLYESTER”

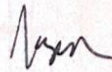
*Telah Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

Oleh:

YOKI WIJAYA
1910017211061

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin , M.T

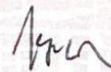
NIDN: 1030036801

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



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

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Komposit Dari Serbuk Kulit
Kayu Balik Angin Ukuran 75 Micrometer Dengan Polyester

Sub judul :

Penyusun : Yoki Wijaya

Npm : 1910017211061

Padang, Maret 2024
Mengetahui,
Pembimbing

(Dr. Yovial Mahjoedin M.T)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah saya, skripsi dengan judul ” Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Komposit Dari Serbuk Kulit Kayu Balik Angin Ukuran 75 Micrometer Dengan Polyester” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Bung hatta, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain kecuali arahan pembimbing dan tim penguji skripsi.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 04 Maret 2024

Saya yang menyatakan,

Yoki Wijaya

1910017211061

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, pemakaian serat alam sebagai media penguat yang dapat menggantikan serat sintetis mengalami perkembangan pesat pada material komposit. Efek negatif serat sintetis yang limbahnya sulit didaur ulang dan mencemari lingkungan juga mendorong penggunaan serat alami. sehingga, menggunakan serat alami yang baik untuk lingkungan merupakan ide yang baik untuk menjaga lingkungan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik dan bending bahan komposit serbuk kulit kayu balik angin dengan resin polyester. di lakukan dengan cara pengujian tarik dan pengujian bending untuk mengetahui data hasil pengujian Dari hasil pengujian tarik, terdapat hubungan antara fraksi serbuk kulit kayu balik angin dalam komposisi dengan tegangan, regangan, dan modulus elastisitasnya. Peningkatan fraksi serbuk kulit kayu balik angin mengakibatkan penurunan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas. Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan lentur serbuk kulit kayu balik angin tidak optimal, seperti yang terlihat dari nilai kekuatan lentur yang lebih rendah pada komposisi yang menggunakan serbuk tersebut. Komposisi tanpa serbuk kayu balik angin memiliki kekuatan lentur tertinggi, sementara komposisi dengan fraksi 20:80% memiliki kekuatan lentur terendah, meskipun terjadi peningkatan pada komposisi 30:70%.

Kata Kunci: Kajian eksperimental, Serbuk Kayu Balik Angin, Uji tarik Dan Uji bending.

ABSTRACT

In recent years, the use of natural fibers as a reinforcing medium that can replace synthetic fibers has experienced rapid development in composite materials. The negative effects of synthetic fibers whose waste is difficult to recycle and pollute the environment also encourage the use of natural fibers. So, using natural fibers that are good for the environment is a good idea to protect the environment. The aim of this research is to obtain tensile and bending strength values for the composite material of windwood bark powder with polyester resin. This was done by means of tensile testing and bending testing to find out test result data. From the tensile test results, there is a relationship between the fraction of wind-blown bark powder in composition and the stress, strain and modulus of elasticity. Increasing the fraction of wind-blown bark powder resulted in a decrease in stress, strain and modulus of elasticity. This shows that the flexural strength of wind-blown bark powder is not optimal, as can be seen from the lower flexural strength values in the composition using this powder. The composition without air-turned sawdust had the highest flexural strength, while the composition with the 20:80% fraction had the lowest flexural strength, although there was an increase in the 30:70% composition.

Keywords: Experimental study, Balik Angin wood powder, tensile test and bending test.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang mana penulis telah dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir ini. Proposal tugas akhir ini merupakan pengajuan judul untuk pembuatan tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin. Adapun judul dari proposal tugas sarjana ini adalah “Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Komposit Dari Serbuk Kulit Kayu Balik Angin Ukuran 75 Micrometer Dengan Polyester”.

Tugas sarjana ini ditulis untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Universitas Bung Hatta Padang.

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

1. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Dr. Yovial Mahjoedin M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr. Yovial Mahjoedin M.T sebagai Dosen Pembimbing.
4. Bapak-bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
5. Bapak-bapak dan ibu tenaga kependidikan fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta yang selalu menyemangati penulis selama melaksanakan penelitian ini.

Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua penulis: Ayah Hermanto dan Ibu Ngatinem, yang telah memberikan biaya tambahan untuk melanjutkan jenjang Pendidikan di Universitas Bung Hatta.

Akhir kata penulis berharap kiranya hasil penelitian ini, dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di Indonesia dan kehidupan kita semua.

Padang,04 Maret 2024

Yoki Wijaya

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA MUTIARA	iv
KEASLIAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
BSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kayu Balik Angin	6
2.1.1 Komposit	7
2.1.2 Bahan Penyusun Komposit.....	9
2.2. Defenisi Polyester	15

2.3	Katalis	16
2.4	Sifat Material.....	17
2.4.1	Sifat Fisik	17
2.4.2	Sifat Teknologi	17
2.4.3	Sifat Mekanik	17
2.5	Uji Bending	20
2.6	Uji Tarik.....	22

BAB III METODOLOGI

PENELITIAN.....24

3.1	Diagram Alir Penelitian.....	24
3.2	Alat Dan Bahan	25
3.2.1	Alat	25
3.2.2	Bahan.....	29
3.3	Pembuatan Spesimen Material Komposit.....	31
3.4	Prosedur Pengujian.....	32
3.4.2	Uji Bending	32
3.5	Analisa Data	33

BAB IV HASIL DAN

PEMBAHASAN.....36

4.1	Proses Pengambilan Data	36
4.1	Hasil Pengujian	38
4.1.1	Hasil Pengujian Tarik.....	39
4.1.2	Hasil Pengujian Lentur.....	45
4.2	Analisa	47
4.2.1	Analisa Data Hasil Pengujian Tarik	48
4.2.2	Analisa Data Hasil Pengujian Lentur	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Gambar 2. 1 Pohon Kayu Balik Angin	7
Gambar 2. 2 <i>Patriculate Composite</i>	14
Gambar 2. 3 Fiber Komposit.....	14
Gambar 2. 4 Struktur Komposit.....	14
Gambar 2. 5 Grafik umum uji Bending	21
Gambar 2. 6 Grafik umum uji Bending.....	21
Gambar 2. 7 Grafik umum uji Tarik	22
Gambar 2. 8 Spesimen Uji Tarik ASTM D3039.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 2 Cetakan spesimen (Sumber: Dokumen Pribadi)	25
Gambar 3. 3 Timbangan Digital.....	26
Gambar 3. 4 Bor Tangan.....	26
Gambar 3. 5 Pengaduk (<i>Mixer</i>) (Sumber: Dokumentasi pribadi)	27
Gambar 3. 6 Ayakan (Sumber: Dokumentasi pribadi)	27
Gambar 3. 7 Alat Uji Tarik (Sumber: Dokumentasi Pribadi)	28
Gambar 3. 8 Alat Uji Bending (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	28
Gambar 3. 9 Serbuk Kulit Kayu Balik Angin	29
Gambar 3. 10 resin <i>polyester</i>	29
Gambar 3. 11 katalis	30
Gambar 3. 12 <i>Wax</i>	30
Gambar 4. 1 Spesimen Uji Lentur	36
Gambar 4. 2 Spesimen Uji Tarik	36
Gambar 4. 4 Proses Uji Tarik	37
Gambar 4. 3 Spesimen Hasil Uji Tarik	37
Gambar 4. 5 Proses Uji Tarik	38
Gambar 4. 6 Proses Uji Tarik	38
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan nilai rata-rata tegangan dan regangan.....	48
Gambar 4. 8 Grafik nilai rata-rata Hubungan Modulus Elastisitas Terhadap	

Variasi Fraksi Berat.....	49
Gambar 4. 9 Grafik nilai rata-rata Hubungan Kekuatan Lentur Terhadap Variasi Fraksi Berat	50

DAFTAR TABEL

Tabel

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Tarik	44
Tabel 4. 2 Data Rata-rata Hasil Perhitungan Tarik	45
Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Lentur	46
Tabel 4. 4 Data Rata-rata Hasil Perhitungan Uji Lentur	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, pemakaian serat alam sebagai media penguat yang dapat menggantikan serat sintetis mengalami perkembangan pesat pada material komposit. Efek negatif serat sintetis yang limbahnya sulit didaur ulang dan mencemari lingkungan juga mendorong penggunaan serat alami. sehingga, menggunakan serat alami yang baik untuk lingkungan merupakan ide yang baik untuk menjaga lingkungan (Febdia dkk., 2022).

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. Menurut Achamd (2019) anyaman termasuk dalam kategori serat dua arah. Dalam anyaman, serat-serat tersebut terarah secara vertikal dan horizontal, sehingga kekuatan maksimum akan dicapai pada kedua arah serat tersebut.

Untuk kulit kayu balik angin ini banyak di gunakan sebagai kerajinan tangan oleh suku anak dalam di daerah jambi, Seperti di jadikan nya tas dan di jadi kan nya tali. Mungkin itu salah satu faktor yang membuat saya tertarik untuk meneliti kulit kayu balik angin ini untuk mengetahui kekuatan sifat material dari serbuk ulit kayu balik angin ini, Untuk di jadikan bahan di industri manufaktur.

Balik angin merupakan sejenis pohon kecil yang tidak banyak dimanfaatkan, kecuali ppagannya yang dapat diserpah dan digunakan sebagai tali kasar dan kayunya dipakai sebagai bahan bakar. Tumbuhan balik angin dapat dijumpai di hampir semua daerah tropis dan subtropis di Asia. Deris (2013) menyatakan bahwa di balik angin terdapat tumbuhan berbentuk semak dengan batang lurus silindris dan tinggi 10-15 meter. Namun, memiliki banyak cabang, daun, bunga, buah, dan biji.

Pohon muda memiliki kulit kayu yang relatif halus berwarna abu-abu tua, sedangkan pohon yang lebih tua memiliki kulit kayu yang kasar, keras, berwarna abu-abu tua hingga coklat. Permukaan atas daun memiliki berbentuk elips hingga lanset berwarna hijau tua mengkilap, sedangkan pada permukaan bawah berwarna putih keperakan (Deris, 2013).

Penelitian ini menggunakan matriks resin *polyester* dan serat kulit kayu balik angin (*Mallotus paniculatus*). Resin *polyester* adalah salah satu resin termoset yang dapat berikatan dengan serat alami tanpa menghasilkan gas atau reaksi. Dalam penelitian ini tidak menggunakan proses kimiawi dalam proses pengolahan komposit, dan karna serat ini belum ada yang meneliti lebih lanjut tentang bagaimana kekuatan dari serat ini, apakah mempunyai kekuatan tarik dan lentur yang tinggi atau rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah agar serat kulit kayu yang sedang dikembangkan untuk bahan komposit yang sesuai dengan sifat fisik dan mekaniknya dapat lebih bermanfaat sehingga dapat dibuat komposit baru.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana proses pembuatan komposit serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.
- b. Bagaimana sifat mekanik komposit serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik dan bending bahan komposit serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Bahan yang digunakan adalah serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester*.
- b. Komposisi 0:100wt%, 10:90wt%, 20:80wt%, 30:70wt%
- c. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik serbuk kulit kayu balik angin dengan resin *polyester* yaitu :
 - 1) Pengujian Bending dengan ASTM D-790
 - 2) Pengujian Tarik dengan ASTM D-3039
- d. Pengadukan 5 menit dengan kecepatan putaran 200 rpm.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan komposit serbuk alam di industri manufaktur seperti bahan dasar pembuatan Helm motor, Helm Proyek dan Bahan Bodi sepeda Motor.
- b. Bagi penulis, dapat menambah wawasan tentang material komposit berbahan serbuk alam dari kulit kayu balik angin.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan ini penulis berusaha menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan landasan teori dari berbagai literatur yang dapat mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode pengujian, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pengujian, data hasil pengujian, analisa hasil pengujian, serta pembahasan hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pengujian yang dilakukan serta saran saran yang bisa jadi perbaikan untuk pengujian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA.

LAMPIRAN