

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *WOVEN FIBER BIOCOMPOSITE*
MENGUNAKAN SERAT DAUN NANAS**

***CHARACTERISTICS OF WOVEN FIBER BIOCOMPOSITE
USING PINEAPPLE LEAF FIBER***



**Alfin Abilillah
05021181924006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

Alfin Abilillah. *Characteristics Of Woven Fiber Biocomposite Using Pineapple Leaf Fiber (Supervised by Rizky Tirta Adhiguna and Amin Rejo).*

The research of this study was to obtain the highest strength of pineapple leaf fiber biocomposite in the direction of woven fibers using polyester resin based on tensile strength, modulus of elasticity and flexural strength.. The research method used is descriptive method with a mixture of pineapple leaf fiber and polyester resin with woven fiber type. The treatment factors consisted of three treatment levels with a volume fraction of pineapple leaf fiber and polyester resin 40%:60%, 50%:50%, and 60%:40%, and the treatments were tested with two repetitions of the test. The data collected in this study is primary data in the form of measurement results of the parameters of tensile strength, modulus of elasticity, and bending strength which are processed and presented in the form of graphs and tables from the mechanical analysis of tensile tests.

The results showed that the addition of fiber volume fraction significantly affected the values of tensile strength, elastic modulus, and bending strength of biocomposites. Based on the research results, the highest average tensile strength was produced by biocomposites with a volume fraction of 60%:40% which was 55.85 MPa, the highest average value of elastic modulus was produced by biocomposites with a volume fraction of 60%:40% which was 3.199 GPa, and the highest average bending strength value was produced by biocomposites with a volume fraction of 60%:40% which was 2578.79 MPa.

Keyword: Flexural, modulus of elasticity, pineapple leaf fiber, polyester, tensile

RINGKASAN

Alfin Abilillah. Karakteristik *Woven Fiber Biocomposite* Menggunakan Serat Daun Nanas (Dibimbing oleh **Rizky Tirta Adhiguna** dan **Amin Rejo**).

Penelitian bertujuan untuk memperoleh kekuatan tertinggi biokomposit serat daun nanas dengan arah serat anyaman menggunakan resin *polyester* berdasarkan kekuatan tarik, modulus elastisitas dan kekuatan lentur. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif dengan perlakuan campuran serat daun nanas dan resin *polyester* dengan tipe arah serat anyaman (*woven fiber*). Faktor perlakuan terdiri dari tiga taraf perlakuan dengan fraksi volume serat daun nanas dan resin *polyester* 40%:60%, 50%:50%, dan 60%:40%, serta perlakuan diuji dengan dua kali pengulangan pengujian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian merupakan data primer berupa hasil pengukuran parameter kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan kekuatan lentur yang diolah dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel dari analisis mekanis uji tarik.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan fraksi volume serat sangat berpengaruh terhadap nilai kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan kekuatan lentur biokomposit. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata kekuatan tarik tertinggi dihasilkan oleh biokomposit dengan fraksi volume 60%:40% yaitu sebesar 55,85 MPa, nilai rata-rata modulus elastisitas tertinggi dihasilkan oleh biokomposit dengan fraksi volume 60%:40% yaitu sebesar 3,199 GPa, dan nilai rata-rata kekuatan lentur tertinggi dihasilkan oleh biokomposit dengan fraksi volume 60%:40% yaitu sebesar 2578,79 MPa.

Kata kunci: Lentur, modulus elastisitas, *polyester*, serat daun nanas, tarik

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *WOVEN FIBER BIOCOMPOSITE*
MENGUNAKAN SERAT DAUN NANAS**

***CHARACTERISTICS OF WOVEN FIBER BIOCOMPOSITE
USING PINEAPPLE LEAF FIBER***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Alfin Abilillah
05021181924006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK *WOVEN FIBER BIOCOMPOSITE*
MENGUNAKAN SERAT DAUN NANAS**

SKRIPSI


Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh :

Alfin Abilillah
05021181924006

Pembimbing I

Indralaya, September 2023
Pembimbing II


Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S. TP., M. Si.
NIP. 198201242014041001


Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196208011988031002

Skripsi dengan judul “Karakteristik *Woven Fiber Biocomposite* Menggunakan Serat Daun Nanas” oleh Alfin Abilillah yang telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Agustus 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si Pembimbing I (.....)
NIP. 198201242014041001
2. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P Pembimbing II (.....)
NIP. 196101141990011001
3. Ir. K.H. Iskandar, M.Si. Penguji (.....)
NIP. 196211041990031002

Indralaya, September 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian


Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP. 197506102002121002


Dr. Puspitahati, S.TP. M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfin Abilillah
NIM : 05021181924006
Judul : Karakteristik *Woven Fiber Biocomposite* Menggunakan Serat Daun Nanas

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pemikiran saya sendiri di bawah bimbingan, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2023



Alfin Abilillah

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Alfin Abilillah, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis memiliki ayah yang bernama Suriyanto, ibu bernama Yumarlina, dan adik laki-laki yang bernama Haykal Fauzan Syamil. Penulis lahir di OKU Timur pada tanggal 20 Januari 2001. Penulis memiliki hobi bermain sepak bola.

Penulis bersekolah di SD Negeri 3 Karang Endah dan lulus pada tahun 2013. Setelah lulus SD, penulis melanjutkan sekolahnya di SMP Negeri 2 Belitang Mulya dan lulus pada tahun 2016. Setelah lulus SMP, penulis melanjutkan sekolahnya di SMA Negeri 11 OKU Timur dan lulus pada tahun 2019. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikannya ke jenjang perguruan tinggi.

Pada tahun 2019 melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian, yang dinyatakan masuk melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Indralaya, September 2023

Hormat saya

Alfin Abilillah

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Maha Esa yang memberikan kenikmatan yang melimpah serta berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik *Woven Fiber Biocomposite* Menggunakan Serat Daun Nanas“.

Skripsi merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, yang dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing pertama serta Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. selaku pembimbing kedua yang membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi. Terkhusus kepada kedua orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan. Kepada teman-teman yang memberi semangat dan semua pihak yang membantu penulis sehingga skripsi dapat terselesaikan. Semoga skripsi dapat memberikan informasi bagi semua yang membutuhkan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun jika terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi, agar skripsi dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Indralaya, September 2023

Penulis

Alfin Abilillah

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik *Woven Fiber Biocomposite* Menggunakan Serat Daun Nanas” dengan baik dan lancar. Selama menjalankan perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi, penulis mendapatkan arahan, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka bersamaan dengan selesainya skripsi, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE, IPU., ASEAN. Eng selaku Rektor Universitas Sriwijaya atas waktu yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian atas waktu, arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian atas waktu, arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian atas waktu, arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian.
6. Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S. TP., M. Si. selaku Dosen Pembimbing akademik serta Pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan pelajaran, ilmu, arahan, saran, masukan, motivasi, dan memberikan banyak waktu kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi..
7. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan pelajaran, ilmu, arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.

8. Ir. K.H. Iskandar, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan pelajaran, ilmu, arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik secara tulus dan ikhlas, serta memberikan banyak ilmu, arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang membantu penulis dalam menyelesaikan segala administrasi hingga dapat menyelesaikan skripsi.
11. Terkhusus kedua orang tua saya (Supriyanto dan Yumarlina), orang hebat yang selalu menjadi penyemangat dan momotivasi saya untuk tumbuh. Orang yang memberikan kasih sayangnya sepanjang masa untuk saya. Orang yang selalu memberikan do'a dan dukungan untuk kesuksesan saya. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Terimakasih untuk semua do'a, semangat, dukungan, serta saran dan masukkan kepada saya baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan hingga saya dapat menyelesaikan studi.
12. Adik saya Haykal Fauzan Syamil, keluarga, serta saudara yang telah memberikan do'a, semangat dan dukungan kepada penulis baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan hingga penulis dapat menyelesaikan studi.
13. Adek Pemilik NIM 10031381924058 sebagai *partner special* dan *support system* untuk saya. Terimakasih telah menjadi sosok pendamping yang menemani, tempat berkeluh kesah, menjadi pendengar yang baik dan memberikan semangat dan motivasi untuk terus maju. Terimakasih telah memberikan do'a, meluangkan waktu, memberikan tenaga, pikiran ataupun materi, serta berkontribusi dan menjadi bagian perjalanan dalam menempuh pendidikan hingga saya dapat menyelesaikan skripsi.
14. Baraya (Daffazio Facira Putra, Arridho Haykal Zikradirzky, Ade Arif Andrian, Firmansyah Nurain), teman sekaligus keluarga bagi saya. Terimakasih telah memberikan do'a, semangat, serta dukungan kepada

penulis baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

15. Teman-teman bimbingan akademik dan skripsi (terkhusus tim *biocomposite*) yang telah bekerja sama, memberikan masukan dan saran, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
16. Teman-teman, kakak tingkat, serta adik tingkat Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
17. Semua pihak terkait yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TTERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Nanas (<i>Ananas Cosmosus</i>).....	4
2.2. Komposit.....	5
2.3. Komponen Penyusun Komposit.....	6
2.3.1. <i>Fiber</i> (Penguat)	6
2.3.2. <i>Matriks</i> (Pengikat).....	6
2.4. Klarifikasi Material Komposit	8
2.4.1. Komposit Serat (<i>Fiber composite</i>).....	8
2.4.2. Komposit berlapis (<i>laminated composite</i>)	8
2.4.3. Komposit partikel (<i>particulate composite</i>)	8
2.5. Serat Alam.....	8
2.5.1. Serat Daun Nanas	10
2.6. Aplikasi Biokomposit Serat Daun Nanas.....	11
2.7. Tipe Arah Serat Pada Material Komposit	12
2.7.1. <i>Woven Fiber Composite</i>	12
2.7.2. <i>Continuous Fiber Composite</i>	13
2.7.3. <i>Chopped Fiber Composite</i>	13
2.7.4. <i>Hybrid Fiber Composite</i>	14
2.8. Uji Tarik.....	14

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Analisis Data	16
3.5. Prosedur Penelitian.....	16
3.5.1. Pengolahan Serat Daun Nanas	17
3.5.2. Membuat Cetakan Komposit	17
3.5.3. Pembuatan Komposit	18
3.6. Analisis Mekanis Uji Tarik	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Kekuatan Tarik.....	20
4.2. Modulus Elastisitas	22
4.3. Kekuatan Lentur.....	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman nanas	4
Gambar 2. Beberapa jenis serat alam	9
Gambar 3. Serat daun nanas	10
Gambar 4. <i>Woven fiber composites</i>	12
Gambar 5. <i>Continuous fiber composite</i>	13
Gambar 6. <i>Chopped fiber composite</i>	13
Gambar 7. <i>Hybrid fiber composite</i>	14
Gambar 8. Skema spesimen uji tarik	17
Gambar 9. Nilai rata-rata kekuatan tarik	20
Gambar 10. Nilai rata-rata modulus elastisitas	22
Gambar 11. Nilai rata-rata kekuatan lentur	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat mekanis resin <i>epoxy</i>	7
Tabel 2. Sifat mekanis resin <i>polyester</i>	7
Tabel 3. Sifat mekanis serat alami	11

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir penelitian	33
Lampiran 2. Fraksi volume serat dan resin untuk uji tarik	34
Lampiran 3. Data kekuatan tarik berdasarkan uji tarik	34
Lampiran 4. Data modulus elastisitas berdasarkan uji tarik	34
Lampiran 5. Data kekuatan lentur berdasarkan uji tarik	35
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian	36

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat serta berkaitan dengan isu lingkungan yang menuntut adanya pengembangan bahan ramah lingkungan dan memiliki persyaratan kekuatan sebagai bahan teknik membuat komposit berbasis *natural fiber* berpotensi besar untuk dikembangkan (Surata *et al.*, 2016). Berkembangnya teknologi manufaktur menjadi tantangan pada pembuatan material terbarukan ramah lingkungan yang ringan, kuat, dan murah. Komposit berbahan sintetis mulai tergeser dengan bahan berbasis serat alam (*natural fiber*) (Wirawan *et al.*, 2017). Komposit merupakan bahan pada bidang material maju yang dapat memberikan referensi suatu produk baru (Praswanto *et al.*, 2020). Komposit adalah material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih bahan melalui campuran yang tidak homogen, salah satunya bersifat mekanis dengan bahan pembentuknya berbeda. Material komposit memiliki kelebihan sifat mekanis yang baik, tahan korosi, dan massa jenis yang lebih rendah (Widodo, 2008).

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat beragam. Berdasarkan letak geografisnya, Indonesia berada pada posisi yang sangat menguntungkan bagi kehidupan tumbuhan jika dilihat dari segi suhu dan kondisi iklimnya. Keunggulan tersebut membuat Indonesia menghasilkan sumber daya alam (SDA) yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku di bidang material maju, baik dalam skala industri maupun dalam pengembangan teknologi bahan yang ramah lingkungan (Isnaini *et al.*, 2022). SDA yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku di bidang material maju yaitu tanaman penghasil serat. Tanaman serat yang tumbuh subur di Indonesia, misalnya jute, kenaf, abaca, rami, rosella, jerami, enceng gondok, dan nanas (Tarno, 2010).

Tanaman serat merupakan sumber dari serat alami yang dapat digunakan sebagai material pengganti bagi serat sintetis yang mahal dan tidak dapat diperbarui. Serat alami merupakan penguat komposit yang menjanjikan untuk digunakan sebagai komposit karena murah, kuat, resiko kesehatan rendah, mudah dan aman digunakan, ringan, mudah ditemui, dapat diperbarui, tidak mengandung

racun, dan energi yang digunakan dalam proses lebih rendah (Praswanto *et al.*, 2020). Tanaman penghasil serat alami yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku di bidang material maju salah satunya adalah tanaman nanas. Daun nanas menghasilkan serat alami dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku material maju. Nanas merupakan tanaman yang dapat menghasilkan lebih dari 70 helai daun. Daun nanas dapat menghasilkan kurang lebih sebanyak 2,5%-3,5% serat daun nanas. Pemanfaatan tanaman nanas pada buahnya membuat daun nanas memiliki jumlah limbah terbanyak dari total tanaman nanas (Hartanto, 2022). Pemanfaatan daun nanas yang menghasilkan serat alami dapat lebih dikembangkan, karena serat yang dihasilkan merupakan jenis serat alam yang mempunyai sifat serat kuat dan ulet (Suparno, 2020).

Serat daun nanas dapat memiliki potensi besar dikembangkan untuk membuat komposit berbasis *natural fiber* atau biokomposit (*biocomposite*) yang ramah lingkungan, karena ketersediaan bahan bakar minyak yang terbatas dan permasalahan sampah di berbagai negara mendorong pemanfaatan material yang bersifat ramah lingkungan (Mardiyanti *et al.*, 2015). Biokomposit merupakan salah satu rekayasa material terbarukan yang dikembangkan dengan memanfaatkan serat alam sebagai bahan penguat (*reinforcement*) ramah lingkungan untuk memecahkan permasalahan dunia (Wirawan *et al.*, 2017). Sehubungan dengan tuntutan pelestarian lingkungan yang tinggi, pemanfaatan komposit alami diyakini dapat mengalami peningkatan serta penelitian biokomposit menggunakan serat alam pada komposisi material maju menjadi menarik dikembangkan (Isnaini *et al.*, 2022).

Serat daun nanas dipilih dalam penelitian biokomposit karena teksturnya lebih kuat dan menunjukkan sifat mekanis yang baik, sehingga menjadi pilihan menarik dalam penelitian karakteristik mekanis biokomposit (Daulay dan Wirathama, 2014). Serat daun nanas memiliki karakteristik yang kompatibilitas dengan *matriks* polimer yang digunakan sebagai bahan penguat biokomposit. Penggunaan serat daun nanas dalam penelitian biokomposit mendukung prinsip keberlanjutan karena membantu mengurangi limbah dan memanfaatkan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien (Latri, 2023).

Penelitian biokomposit serat daun nanas menggunakan matriks polimer resin *polyester*. Resin *polyester* dipilih dalam penelitian karena selain harganya murah dan mudah didapatkan, resin *polyester* bersifat biokompatibel sehingga memungkinkan *adhesi* yang baik antara resin dan serat meningkatkan kekuatan antarmuka dan kinerja mekanis biokomposit. Resin *polyester* memiliki ketahanan terhadap korosi, stabilitas dimensi, serta kekakuan dan kekuatan yang memadai untuk diaplikasikan pada aplikasi teknik dan manufaktur (Firdaus, 2018).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hadi *et al.*, (2016) dalam analisa teknis penggunaan serat daun nanas sebagai alternatif bahan komposit pembuatan kulit kapal ditinjau dari kekuatan tarik, lentur, dan *impact* dengan campuran resin *polyester* 70% dan serat daun nanas 30% menggunakan pola anyaman variasi arah sudut bersilang 11.25°, 22.50°, 45° yaitu didapatkan nilai kekuatan tarik tertinggi pada variasi sudut 45° nilai rata-rata kekuatan tariknya 34,8 MPa dan rata-rata modulus elastisitasnya 6088.16 Mpa, nilai kekuatan uji lentur tertinggi pada sudut 22,50° dengan nilai rata-rata 144,08 MPa dan nilai uji *impact* tertinggi pada sudut 45° dengan nilai 0,0375 joule/mm². Mengetahui sifat mekanis biokomposit pada penelitian karakteristik *woven fiber biokomposit* menggunakan serat daun nanas, diharapkan dapat mengevaluasi potensi aplikasi material biokomposit serat daun nanas dalam berbagai bidang industri, seperti industri konstruksi, otomotif, dan elektronik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diharapkan adanya inovasi dalam pengembangan teknologi material komposit berpenguat serat alam di bidang industri (Shukor *et al.*, 2013).

1.2. Tujuan

Penelitian bertujuan untuk memperoleh kekuatan tertinggi biokomposit serat daun nanas dengan arah serat anyaman menggunakan resin *polyester* berdasarkan kekuatan tarik, modulus elastisitas, dan kekuatan lentur.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, M., Rollastin, B., dan Sukanto, S., 2022., Studi Eksperimen Pengaruh Kekuatan Material Komposit Hgm, Epoxy Dan Serat Daun Nanas Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak. In Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan (Vol. 2, No. 01, pp. 174-180).
- Alfazar, M. V., 2020. *Analisa Komposit Polypropylene High Impact (Pphi) Berpenguat Serat Alam (Nanas) Dengan Fraksi Volume 15% Menggunakan Metode Hand Lay-Up. Doctoral dissertation.* Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Anindya, D. N., 2016. *Pengaruh Variasi Fraksi Volume Polyester-Serat Sisal Dan Struktur Serat Terhadap Karakteristik Lentur Komposit. Skripsi.* ITS, Surabaya.
- Aryana, P. S., dan Banowati, L., 2020. *Pengaruh Fraksi Volume Serat Daun Nanas Dan Matriks Epoxy Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Menggunakan Metode Hand Lay Up* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Ashby, M. F., Shercliff, H., dan Cebon, D., 2018. *Materials: engineering, science, processing and design.* Butterworth-Heinemann.
- ASTM International Committee E-28 on Mechanical Testing., 2016. *Standard test methods for tension testing of metallic materials.* ASTM international.
- ASTM International., 2018. *ASTM D790-18: Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.* ASTM International.
- Beer, F. P., Johnston Jr., E. R., DeWolf, J. T., dan Mazurek, D. F., 2014. *"Mechanics of Materials."* McGraw-Hill Education.
- Chandrabakty, S., 2011. *Pengaruh Panjang Serat Tertanam Terhadap Kekuatan Geser Interfacial Komposit Serat Batang Melinjo-Matriks Resin Epoxy. Jurnal Mekanisal 2.*
- Charca, S., dan Candiotti, S., 2020, October. *Mechanical properties characterization of the Ichu fibers composites.* In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 942, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.
- Choudhury, A. R., dan Kumar, V. 2019. *Mechanical properties of jute fiber reinforced polymer composites: a review.* *Journal of Materials Science*, 54(2), 1159-1194.
- Chung , D. H. L., 2010. *Composite Materials, Science and Applications 2,* Springer, London.

- Daulay, S. A., dan Wirathama, F. 2014. Pengaruh Ukuran Partikel dan Komposisi Terhadap Sifat Kekuatan Bentur Komposit Epoksi Berpengisi Serat Daun Nanas. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(3), 13-17.
- Den Hartog, J. P. 2012. *Strength of materials*. Courier Corporation.
- Dewi, R., Sylvia, N., Zulfazri, Z., dan Riza, M. 2023. The Effect of Pineapple Leaf Fiber Addition to Mechanical and Thermal Characteristics of Sago Starch Based Biofoam with Thermopressing Method. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 6(1), 31-41.
- Erlangga, D., dan Irfai, M. A., 2019. Pengaruh Fraksi Volume Serat Kulit Batang Kersen dengan Serat Karbon terhadap Kekuatan Tarik Komposit Hybrid dengan Matrik Poliester. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1).
- Fakhrudin, M., Mashudi, I., Muzaki, M., Firmansyah, H. I., Pranoto, B., dan Wicaksono, H., 2022. Pengaruh Fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanis Komposit Forged Fiberglass Metode Compression Mould. *Jurnal Energi dan Teknologi Manufaktur (JETM)*, 5(2), 35-40.
- Feng, N. L., Malingam, S. D., Ping, C. W., dan Razali, N. 2020. Mechanical properties and water absorption of kenaf/pineapple leaf fiber-reinforced polypropylene hybrid composites. *Polymer Composites*, 41(4), 1255-1264.
- Fiqri, A., Yudo, H., dan Budiarto, U., 2017. Analisa Teknis Komposit Berpenguat Serat Daun Nanas (Smooth Cayenne) Dan Serat Ampas Tebu (Saccharum Officinarum L) Sebagai Alternatif Komponen Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Lentur Dan Impact. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(2).
- Firdaus, A. 2018. Analisis pengaruh bentuk filler pada komposit batang bambu terhadap nilai kekerasan (hardness shore d).
- Firdaus, M. Y., 2021. *Pengujian Karakterisasi Material Komposit Berpenguat Serat Alam Fraksi Volume 10% Metode Injection Molding*. Doctoral dissertation. Institut Teknologi Nasional.
- Habibie, S., Suhendra, N., Roseno, S., Setyawan, B. A., Anggaravidya, M., Rohman, S, dan Muntarto, A., 2021. Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan, Suatu Kajian Pustaka. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Material*, 2(2), 1-13.
- Hadi, T. S., Jokosisworo, S., dan Manik, P., 2016. Analisa Teknis Penggunaan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pembuatan Kulit Kapal Ditinjau Dari Kekuatan Tarik, Lentur Dan Impact. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 4(1).
- Harmojo, W., 2022. *Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Sifat Mekanis Komposit Berpenguat Serat Praksok (Cordyline Australis)*. Doctoral dissertation. ITN, Malang.

- Hartanto, S., 2022. Potensi Limbah Serat Nanas Menjadi Material Pengganti Kemasan. *Jurnal SENADA Seminar Nasional Manajemen, Desain dan Aplikasi Bisnis Teknologi*, 5(1), 321-330.
- Haryanti, N. H., 2017. *Potensi Serat Alam Sebagai Material Komposit*. Skripsi. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Hidayat, P., 2008. Teknologi pemanfaatan serat daun nanas sebagai alternatif bahan baku tekstil. *Jurnal Teknoin*, 13(2).
- Isnaini, V. A., Wirman, R. P., Wardhana, I., Susanti, T., dan Wirman, S. P., 2022. Kajian Sifat Mekanis Serat Alam Limbah Tumbuhan sebagai Bahan Baku Bio-Komposit. *Jurnal Ecolab*, 16(2), 117-127.
- Istanta, D., 2013. Analisis Pengaruh Texture Serat Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanis Aramid Epoksi Prepreg. *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 3(1).
- Jones, D. R., dan Ashby, M. F., 2018. *Engineering materials 1: An introduction to properties, applications and design*. Butterworth-Heinemann.
- Kristiyanto., 2016. *Analisis Komposit Dengan Penguat Serat Nanas 40% Dan Serbuk Kayu Sengon 60% Pada Fraksi Volume 40%,50%,60% Bermatrik Resin Polyester Untuk Panel Akustik*. Doctoral dissertation. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Lastri, E. 2023. Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Sifat Mekanis Pada Komposit Berpenguat Serat Alam: Penelitian Kepustakaan (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Mardiyati, S., Rizkiansyah, R. R., dan Basuki, A., 2015. *Sifat Mekanis Biokomposit yang berbahan Dasar Mikrokristalin Selulosa Serat Kapuk/Pati*. *Jurnal Institut Teknologi Bandung Vol. 18 No. 2, Desember 2015, hal: 67-75*.
- Marhasil T, T., 2017. *Kajian Mekanis Bahan Komposit dengan Serat Batang Pohon Pisang Sebagai Penguat* (Doctoral dissertation).
- Maulida Fitria, V., 2011. *Perancangan Iklan Kerajinan Anyaman Serat Alam Sebagai Produk Alami Dan Ramah Lingkungan*. Doctoral dissertation. Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- Muhamad, A., 2022. *Studi Eksperimen Pengaruh Material Komposit Hgm, Epoxy Dan Serat Daun Nanas Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impak* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Nasution, A., Wahab, A., dan Nuari, D., 2018. Analisis pengaruh benang wol dan limbah batang pisang dalam rancangan produk komposit peredam bunyi ruang akustik. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 20(2), 53-62.

- Nayiroh, N., 2013. *Teknologi material komposit. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.*
- Ningrum, L.Y., 2017. *Potensi Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Komposit Pengganti Fiber Glass Pada Pembuatan Lambung Kapal. Skripsi. Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.*
- Nopriantina, N., 2013. Pengaruh Ketebalan Serat Pelapah Pisang Kepok (Musa Paradisiaca) Terhadap Sifat Mekanis Material Komposit Poliester-serat Alam. *Jurnal Fisika Unand*, 2(3).
- Nugraha, M. D. A., 2020. *Pengaruh Struktur Penyusunan Filler/Serat Kulit Jagung Pada Komposit Resin Polyester Terhadap Uji Lentur Sebagai Pengganti Plafon. Doctoral Dissertation. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.*
- Oroh, J., Sappu, F. P., dan Lumintang, R. C., 2012. Analisis sifat mekanis material komposit dari serat sabut kelapa. *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*, 1(1).
- Paundra, F., Muttaqin, Z. Z., Nurullah, F. P., Pujiyulianto, E., dan Darsono, F. B., 2022. Pengaruh Variasi Fraksi Volume Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Berpenguat Gabungan Serat Pelelah Pisang dan Serat Daun Nanas. *Journal of Science, Technology, and Visual Culture*, 2(2), 213-217.
- Praswanto, D. H., Djiwo, S., dan Setyawan, E. Y., 2020. Karakteristik Kekuatan Tarik Dan Morfologi Biokomposit Pelelah Pisang Raksasa. *Jurnal Flywheel*, 11(1).
- Ramdhan, M., 2021. *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara: Surabaya.
- Rizal, M. R., 2021. Analisis Tegangan Material Komposit Dengan Penguat Didesain Mengadopsi Struktur Kristal Logam Menggunakan Simulasi Komputer (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Salindeho, R. D., Soukotta, J., dan Poeng, R. 2013. Pemodelan pengujian tarik untuk menganalisis sifat mekanik material. *JURNAL POROS TEKNIK MESIN UNSRAT*, 2(2).
- Saputra, B., Rajagukguk, T. O., dan Hendronursito, Y. 2022., Pengaruh Volume, Arah Serat Dan Panjang Serat Nanas Terhadap Sifat Mekanis Material Komposit Plastik Jenis High Density Polyethylene.
- Sari, N. H., 2018. *Material teknik*. Deepublish.
- Sari, N. H., 2019. *Teknologi Papan Komposit Diperkuat Serat Kulit Jagung*. Deepublish.

- Shanmugasundaram, D. A. C. R., dan Chandramouli, R. 2009. Tensile and impact behaviour of sinter-forged Cr, Ni and Mo alloyed powder metallurgy steels. *Materials dan Design*, 30(9), 3444-3449.
- Shukor, F. A., Khalid, M., dan Zainudin, E. S. 2013. Mechanical and thermal properties of pineapple leaf fiber reinforced polypropylene composites. *Composites Part B: Engineering*, 44(1), 538-542.
- Suparno, O. 2020. Potensi Dan Masa Depan Serat Alam Indonesia Sebagai Bahan Baku Aneka Industri. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2).
- Surata, I. W., Gde, T., Nindhia, T., Atmika, I. K. A., dan Nyoman, I., 2016. Karakterisasi Sifat Mekanis Biokomposit Berpenguat Serat Rumput Laut sebagai Bahan Teknik Alternatif yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Snttm Xv*, 5-6.
- Susanti, D. N. 2018. Pengaruh Variasi Panjang Serat Nanas Terhadap Kekuatan Tarik Dan Impact Komposit Polyester-Serat Nanas (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Susanto, T. F., 2021. Analisis Pengaruh Fraksi Volume Limbah Ampas Tebu dan Kayu Sengon Pada Komposit Partikel Berpengikat Urea Formaldehida Dalam Aplikasi Papan Partikel (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Tantowi, M. 2014. *Pengaruh Variasi Jarak Anyaman Serat dengan Orientasi 45 dan 135 Pada Material Komposit Poliester/Sisal (Agave Sisalana) Terhadap Sifat Mekanis* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Jember).
- Tarno, T., 2010. *Uji Karakteristik Sifat Fisis dan Mekanis Serat Agave Cantula Roxb (Nanas) Anyaman 2d Pada Fraksi Berat (30%, 40%, 50%, 60%). Doctoral dissertation.* Univerversitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Vardhan, D. H., Ramesh, A., dan Reddy, B. C. M., 2021. Effect of ceramic fillers on flexural strength of the GFRP composite material. *Materials Today: Proceedings*, 37, 1739-1742.
- Widiarta, I. W., Nugraha, I. N. P., dan Dantes, K. R., 2017. Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Sifat Mekanis Komposit Berpenguat Serat Alam Batang Kulit Waru (*Hibiscus Tiliaceust*) Dengan Matrik Polyester. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM)*, 8(2).
- Widodo, B., 2008. Analisa sifat mekanis komposit epoksi dengan penguat serat pohon aren (ijuk) model lamina berorientasi sudut acak (random). *Jurnal teknologi technoscientia*, 1-5.

Wirawan, W. A., Setyabudi, S. A., dan Widodo, T. D., 2017. Pengaruh Jenis Matrik Terhadap Sifat Tarik pada Natural Fiber Komposit. In *Seminar Nasional Teknologi Terapan (Mesin)* 3(1), 29-34.

