

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH ARAH SERAT
MATERIAL KOMPOSIT BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER*
RESIN (UPR) TERHADAP NILAI IMPAK DAN SIFAT FISIS**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh:

IMANUL ARIFIN

41187001170026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45

BEKASI

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH ARAH SERAT MATERIAL KOMPOSIT BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER* *RESIN* (UPR) TERHADAP NILAI IMPAK DAN SIFAT FISIS

Dipersiapkan dan disusun oleh

IMANUL ARIFIN

41187001170026

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 31 Juli 2024

Disetujui oleh

Pembimbing I

Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
45104052015010

Pembimbing II

Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
45102012018001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 31 Juli 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi



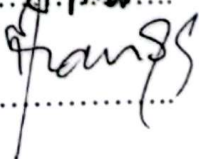
ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH ARAH SERAT MATERIAL KOMPOSIT BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER* *RESIN (UPR)* TERHADAP NILAI IMPAK DAN SIFAT FISIS

Nama : IMANUL ARIFIN
NPM : 41187001170026
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 31 Juli 2024

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

- | Nama | Tanda Tangan |
|--|---|
| 1. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.
45104052015009 |  |
| 2. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017 |  |
| 3. Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025 |  |

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Imanul Arifin
NPM : 41187001170026
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
E - mail : imanularifin15@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS PERBANDINGAN PENGARUH ARAH SERAT MATERIAL KOMPOSIT BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR) TERHADAP NILAI IMPAK DAN SIFAT FISIS”**

” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 31 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



(Imanul Arifin)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah serta inayah - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dan shalawat serta salam senantiasa turunkan pada baginda Nabi besar Muhammad SAW, semoga kita senantiasa menjadi umatnya yang selalu menjalankan tugas dan amanah.

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Sarjana di Jurusan Teknik Mesin S - 1, Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi. Selama penyusunan skripsi ini, penulis cukup banyak menghadapi kesulitan dan hambatan, namun berkat usaha dan bantuan dari dosen pembimbing, teman - teman angkatan serta pihak - pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi sesuai yang diharapkan.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a serta dukungan moral maupun material.
2. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan semangat, bimbingan dan masukan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus yang senantiasa memberikan masukan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
5. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

6. Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng. selaku pembimbing akademik teknik mesin angkatan 2017 atas bimbingannya selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
7. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat.
8. Kepada teman-teman KKN poris yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 31 juli 2024

Penulis



Imanul Arifin

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHANSKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUANSKRIPSI.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Komposit	6
2.2 Komposit Serat (8	
2.3 Jenis Serat Penguat Pada Komposit	9
2.3.1 Serat Gelas	9
2.3.2 Serat Karbon	10
2.4 Serat Sabut Kelapa	10
2.5 Bagian Utama Komposit	12
2.5.1 Penguat.....	12
2.5.2 Matriks	12
2.6 Bagian Utama Komposit	14
2.7 Katalis	14
2.8 Perlakuan Alkali	14
2.9 Metode	175
2.10 Pengujian Sifat Fisis	16
2.11 Uji Impak.....	17
2.12 Aplikasi Komposit	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Tempat Penelitian	23
3.3 Variabel Penelitian	23
3.4 Bahan Penelitian	23
3.5 Alat Penelitian	26
3.6 Tahapan Penelitian	26
3.6.1 Perlakuan Alkali	27
3.6.2 Penimbangan Bahan Baku	27
3.6.3 Pencetakan Papan Komposit	28
3.6.4 Pembentukan Spesimen Uji Sifat Fisis	28
3.6.5 Pembentukan Spesimen Uji Impak	29
3.7 Pengujian Sifat Fisis	29
3.7.1 Pengujian Densitas.....	29
3.7.2 Pengujian Daya Serap Air	30
3.7.3 Pengujian Pengembangan Tebal	30
3.8 Pengujian Impak	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Dan Pembahasan Pengujian Sifat Fisis.....	32
4.1.1 Pengujian Densitas.....	32
4.1.2 Pengujian Daya Serap Air	33
4.1.3 Pengujian Pengembangan Tebal	34
4.2 Hasil Dan Pembahasan Pengujian Impak	35
4.2.1 Energi Serap	36
4.2.2 Ketangguhan Impak	37
BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Particulate Composite	7
Gambar 2. 2 Fiber Composites (a) Unidirection Fiber Composite (b)	7
Gambar 2. 3 Laminate Structural	8
Gambar 2. 4 Continous Fiber Composite	8
Gambar 2. 5 Woven Fiber Composite	9
Gambar 2. 6 Chopped Fiber Composite	9
Gambar 2. 7 Hybrid Composite	9
Gambar 2. 8 Serat sabut kelapa	11
Gambar 2. 9 Pohon Nanas	13
Gambar 2. 10 Metode hand lay - up	18
Gambar 2. 11 Simulasi pengujian impak	20
Gambar 2. 12 Posisi spesimen pada uji impact metode charpy	21
Gambar 2. 13 Posisi spesimen pada uji impact metode izod	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Resin Polyester Yukalac 157 BTQN-EX.....	24
Gambar 3. 3 Katalis MEPOXE	24
Gambar 3. 4 Serat daun nanas	24
Gambar 3. 5 Serat Sabut kelapa	25
Gambar 3. 6 Larutan NaOH 5% (a) dan Aquades (b)	25
Gambar 3. 7 Wax Mold Release	26
Gambar 3. 8 Cetakan kaca	26
Gambar 3. 9 Timbangan digital	26
Gambar 3. 10 Resil Impactor CEAST	27
Gambar 3. 11 Serat nanas(KA2).....	28
Gambar 3. 12 Sabut kelapa(KA1)	27
Gambar 3. 13 Penimbangan bahan baku (KA1) dan(KA2)	28
Gambar 3. 14 Fiber(KA2)	29
Gambar 3. 15 Unidirec(KA1)	29
Gambar 3. 16 Standar spesimen uji fisis	29
Gambar 3. 17 Spesimen uji fisis(KA2) dan(KA1)	30
Gambar 3. 18 Spesimen uji impak(KA2) dan(KA1)	30

Gambar 3. 19 Penimbangan dan pengukuran tebal(KA1) dan(KA2)	31
Gambar 3. 20 Perendaman(KA2) dan(KA1)	32
Gambar 3. 21 Pengujian Impak	32
Gambar 4. 1 Kondisi Spesimen Sebelum (a) dan Sesudah Pengujian Impak(KA1) dan(KA2).....	35
Gambar 4. 2 Hubungan energi serap dengan komposisi serat dari ketiga spesimen ...	35
Gambar 4. 3 Hubungan ketangguhan impak dengan komposisi serat dari ketiga spesimen.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Serat Sabut Kelapa (Purba, 2018)	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi UPR Yukalac BQTN-EX 157 (PT. Justus Kimia Raya, 1996)	16
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Densitas	33
Tabel 4. 2 Hasil pengujian daya serap air	34

ABSTRAK

Seiring berkembangnya zaman peran material yang terbuat dari logam sudah mulai digantikan oleh material non logam salah satunya komposit. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang mempunyai sifat mekanik lebih kuat dari material pembentuknya. Komposit terdiri dari dua bagian yaitu matrik sebagai pengikat atau pelindung komposit dan serat sebagai pengisi komposit. Salah satu serat alam yang menjadi obyek penelitian ini adalah serat daun nanas. Serat nanas digunakan karena memiliki beberapa keuntungan yaitu jumlahnya berlimpah, dapat diperbaharui, massa jenis ringan, harganya murah, terurai di alam, dapat di daur ulang, tidak membahayakan kesehatan, serta ramah lingkungan. Penelitian diawali dengan membuat 2 jenis arah serat fraksi volume yakni 10% serat dan 90% matriks dengan metode pembuatan *hand lay – up*. Hasil pembuatan komposit dilakukan pengujian sifat fisis berupa pengujian densitas, daya serap air dan pengembangan serta pengujian mekanik dengan uji ketangguhan impak. Hasil pengujian sifat fisis menunjukkan nilai densitas rata – rata setiap variasi fraksi volume berada diatas standar JIS A5908 – 2003. Nilai daya serap air dan pengembangan tebal dari ketiga variasi fraksi masih berada dibawah batas maksimal. Sementara pada pengujian sifat mekanik, nilai energi serap tertinggi diperoleh pada fraksi volume 10% serat dan 90% matriks dengan rata – rata nilai energi serap 2,009 Joule pada KA1 dan nilai kekuatan impak 5,480 kJ/m² pada KA2.

Kata kunci: Komposit Serat, Serat Daun Nanas, Serat Sabut Kelapa *Impact Strength*, Sifat Fisis.

ABSTRACT

Along with the development of the times, the role of materials made of metal has begun to be replaced by non-metallic materials, one of which is composites. A composite is a material formed from a combination of two or more materials that have stronger mechanical properties than the forming material. Composites consist of two parts, namely matrices as binders or composite protectors and fibers as composite fillers. One of the natural fibers that is the object of this study is pineapple leaf fiber. Pineapple fiber is used because it has several advantages, namely abundant quantity, renewable, light density, low price, biodegradable in nature, recyclable, not harmful to health, and environmentally friendly. The research began by making 2 types of fiber direction in volume fractions 10% fiber and 90% matrix and with the hand lay – up manufacturing method. The results of making composites are carried out physical properties testing in the form of density testing, water absorption and development and mechanical testing with impact toughness tests. The results of physical properties testing show that the average density value of each variation in volume fractions is above the JIS A5908 – 2003 standard. The water absorption and thick development values of the three fraction variations are still below the maximum limit. While in the mechanical properties test, the highest absorption energy value was obtained at a volume fraction of 10% fiber and 90% matrix with an average absorption energy value of 2,009 Joules on KA1 and an impact strength value of 5,480 kJ / m² on KA2

Keywords: *Fiber Composite, Pineapple Leaf Fiber, Coconut Fiber, Impact Strength, Physical Properties.*