

**ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT JERAMI PADI
BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR)
TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL UNTUK
APLIKASI DASHBOARD**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana teknik program pendidikan
Strata Satu



Oleh :

HARIS SUTIYAWAN

41187001180024

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT JERAMI PADI BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL UNTUK APLIKASI BODY KENDARAAN

Dipersiapkan dan disusun oleh

HARIS SUTIYAWAN
41187001180024

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal, 20 Januari 2023

Disetujui oleh

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Budi Santoso, S.T., M.T.

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

Bekasi, 20 Januari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

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

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT JERAMI PADI BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL UNTUK APLIKASI DASHBOARD

Nama : Haris Sutyawan
NPM : 41187001180024
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 20 Januari 2023

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. R. Hengki Rahmanto, S.T., M. Eng.
415101032013007
2. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.
45104052015009
3. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
45102012018001



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Haris Sutiawan
NPM : 41187001180024
Program Studi : Teknik Mesin S – 1
Fakultas : Teknik
E – mail : hariss1103@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **"ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT JERAMI PADI BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR) TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL UNTUK APLIKASI DASHBOARD"** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 20 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



(Haris Sutiawan)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Umat manusia tidak dapat memperoleh apa pun tanpa lebih dulu memberikan sesuatu sebagai balasannya. Untuk memperoleh sesuatu, maka hal lain yang bernilai sama harus dikorbankan”

The Law of Equivalent Exchange

“Manusia dikendalikan oleh keinginan mereka tanpa bisa mengendalikannya”
(Obito Uchiha)

“Dan aku menyerahkan urusanku pada Allah”

[40:44]

PERSEMBAHAN

Allah SWT, hanya kepada – Mu aku menyembah dan kepada – Mu aku berserah diri memohon pertolongan dan ketabahan dalam setiap kesulitan. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk diri saya sendiri. Bapak dan Ibu yang telah banyak perjuangan dan pengorbanan. Dengan ini saya tidak akan membiarkan semua itu sia – sia. Hidup untuk menjadi lebih baik dari hari kemarin, terus tumbuh memperbaiki apa yang pernah menjadi kesalahan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah serta inayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dan shalawat serta salam senantiasa tercurahkan 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. Budi Santoso, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan semangat, bimbingan dan masukan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam “45” Bekasi.
5. Bapak H. Sugeng, ST., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

6. Ibu Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T. selaku pembimbing akademik teknik mesin angkatan 2018 atas bimbingannya selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
7. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat.
8. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu 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, 20 Januari 2023

Penulis

Haris Sutyawan

ABSTRAK

Dashboard mobil adalah salah satu bagian interior kabin yang biasanya terdapat pada bagian depan. Fungsi utamanya adalah sebagai tempat berbagai panel indikator pada mobil. Pada umumnya *dashboard* terbuat dari bahan baku plastik ABS. Perkembangan jaman saat ini memungkinkan pembuatan *dashboard* dari bahan komposit, salah satunya adalah komposit serat alam yang lebih murah dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana sifat fisis dan ketangguhan impak dari serat jerami padi berpenguat matriks *polyester* dengan berbagai variasi fraksi serat serta kelayakannya sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan *dashboard* mobil. Penelitian diawali dengan membuat tiga jenis spesimen komposit serat jerami (KSJ) dengan perbedaan fraksi volume dengan metode *hand lay – up*. Hasil pembuatan komposit dilakukan pengujian sifat fisis berupa pengujian densitas, daya serap air dan pengembangan tebal dan pengujian ketangguhan impak. Hasil pengujian sifat fisis menunjukkan nilai densitas rata – rata setiap variasi fraksi volume berada diatas standar JIS A509 – 2003. Nilai daya serap air dan pengembangan tebal dari ketiga variasi fraksi masih berada dibawah batas maksimal. Sementara pada pengujian sifat mekanik, nilai ketangguhan impak tertinggi diperoleh pada komposisi KSJ 3 dengan rata – rata nilai ketangguhan impak $1,335 \text{ kJ/m}^2$ dan energi serap tertinggi 0,0571 Joule.

Kata kunci: Komposit Serat, Serat Jerami Padi, Hand Lay – Up, Dashboard Mobil

ABSTRACT

The car dashboard is one of the interior parts of the cabin which is usually found at the front. Its main function is to place various indicator panels on the car. In general, the dashboard is made of ABS plastic raw material. The development of the current era allows the manufacture of dashboards from composite materials, one of which is natural fiber composites that are cheaper and environmentally friendly. This study aims to find out how the physical properties and impact toughness of rice straw fiber are reinforced with polyester matrix with various variations of fiber fractions and their feasibility as an alternative raw material in making car dashboards. The research began by making three types of straw fiber composite specimens (KSJ) with differences in volume fractions with the hand lay – up method. The results of making composites are carried out physical properties testing in the form of density testing, water absorption and thickness development and impact toughness testing. The results of physical properties testing show that the average density value of each variation in volume fractions is above the JIS A509 – 2003 standard. The water absorption and thick development values of the three fraction variations are still below the maximum limit. While in mechanical properties testing, the highest impact toughness value was obtained in the composition of KSJ 3 with an average impact toughness value of 1.335 kJ / m² and the highest absorption energy of 0.0571 Joules.

Keywords: *Fiber Composite, Rice Straw Fiber, Hand Lay – Up, Car Dashboard*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	14
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Serat Jerami Padi.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Komposit Serat (<i>Fiber composite</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Jenis Serat Penguat Pada Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Metode Pembuatan Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Bagian Utama Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Penguat (<i>Reinforcement</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Matriks.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Unsaturated Polyester Resin</i> (UPR)	Error! Bookmark not defined.
2.7 Katalis	Error! Bookmark not defined.
2.8 Perlakuan Alkali (NaOH)	Error! Bookmark not defined.
2.9 Metode <i>Hand Lay – up</i> (<i>Contact Modeling</i>).....	Error! Bookmark not defined.

2.10	Pengujian Sifat Fisis	Error! Bookmark not defined.
2.13	Pengujian Impak	Error! Bookmark not defined.
2.14	Aplikasi Komposit Pada Dashboard Mobil	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Variabel Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5	Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Tahapan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Perlakuan Alkali	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Penimbangan Bahan Baku.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.3	Pencetakan Papan Komposit	Error! Bookmark not defined.
3.6.4	Pembentukan Spesimen Uji Sifat Fisis.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.5	Pembentukan Spesimen Uji Impak	Error! Bookmark not defined.
3.7	Pengujian Sifat Fisis	Error! Bookmark not defined.
3.7.1	Pengujian Densitas	Error! Bookmark not defined.
3.7.2	Pengujian Daya Serap Air	Error! Bookmark not defined.
3.7.3	Pengujian Pengembangan Tebal.....	Error! Bookmark not defined.
3.8	Pengujian Impak	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Dan Pembahasan Pengujian Sifat Fisis	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Uji Densitas	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Uji Daya Serap Air	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Pengujian Pengembangan Tebal.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Dan Pembahasan Pengujian Impak ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Energi Serap	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Kekuatan Impak.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN – LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jerami padi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Continous fiber composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Random fiber composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Chopped Fiber Composite.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Hybrid Composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 <i>Particulate composite</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Fiber composites (a) unidirection fiber composite (b)	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Gambar 2. 8 Laminated composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Metode hand lay – up	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Simulasi pengujian impak	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Posisi spesimen pada uji impact metode charpy ..	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
Gambar 2. 12 Posisi spesimen pada uji impact metode izod	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Resin Polyester Yukalac 157 BTQN-EX	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 3 Katalis MEPOXE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Serat jerami padi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Larutan NaOH 5% (a) dan Aquades (b).....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 3. 6 Wax Mold Release	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Timbangan Digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Cetakan Kaca.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Resil Impactor CEAST	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Perlakuan alkali serat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Penimbangan bahan baku.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Pencetakan papan komposit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Standar spesimen uji fisis.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 14 Spesimen uji fisis**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 Spesimen uji impak**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Penimbangan dan pengukuran tebal**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 Perendaman spesimen**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Pengujian Impak.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Hubungan densitas dengan komposisi serat.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Hubungan daya serap air dengan komposisi serat .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Hubungan pengembangan tebal dengan komposisi serat..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Kondisi Spesimen Sebelum (a) dan Sesudah Pengujian Impak **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Hubungan energi serap dengan komposisi serat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Hubungan kekuatan impak dengan komposisi serat **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan nutrisi jerami padi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Spesifikasi UPR Yukalac BQTN-EX 157	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Densitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Daya Serap Air	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pengembangan Tebal .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Data Pengujian Impak.....	Error! Bookmark not defined.