

**ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT SABUT KELAPA
BERMATRIKS *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR)
TERHADAP SIFAT FISIS DAN KEKUATAN IMPAK
MATERIAL UNTUK APLIKASI SPAKBOR MOTOR**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan gelar sarjana teknik program pendidikan
Strata Satu



Oleh :

ASEP PURNAMA

41187001180023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT SABUT KELAPA BERMatriks *UNSATURATED POLYMER RESIN* (UPR) TERHADAP SIFAT FISIS DAN KEKUATAN IMPAK MATERIAL UNTUK APLIKASI SPAKBOR MOTOR

Dipersiapkan dan disusun oleh

ASEP PURNAMA
41187001180023

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

Netta Liliani, S.Pd., M.Si.
45104012016017

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 SABUT KELAPA
BERMATRIKS UNSATURATED POLYMER RESIN (UPR)
TERHADAP SIFAT FISIS DAN KEKUATAN IMPAK
MATERIAL UNTUK APLIKASI SPAKBOR MOTOR**

Nama : Asep Purnama
NPM : 41187001180023
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 20 Januari 2023

Tim Penguji

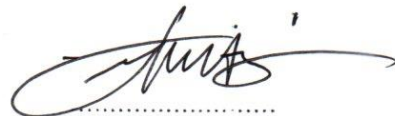
Nama

Tanda Tangan

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



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 : Asep Purnama
NPM : 41187001180023
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
E – mail : aseppurnama0697@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul
“ANALISIS PENGARUH KOMPOSISI SERAT SABUT KELAPA BERMATRIKS UNSATURATED POLYMER RESIN (UPR) TERHADAP SIFAT FISIS DAN KEKUATAN IMPAK MATERIAL UNTUK APLIKASI SPAKBOR MOTOR” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum.

Bekasi, 20 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



(Asep Purnama)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Satu – Satunya Hal Yang Harus Kita Takuti Adalah Ketakutan Itu Sendiri”

(Franklin D. Roosevelt)

“Hidup Ini Seperti Sepeda, Agar Tetap Seimbang Maka Kau Harus Tetap Bergerak.”

(Albert Einstein)

“Barang Siapa Keluar Untuk Mencari Ilmu, Maka Dia Berada Dijalan Allah”

(HR. Turmudzi)

“Barang Siapa Yang Menginginkan Soal – Soal Yang Berhubungan Dengan Dunia, Wajiblah Ia Memiliki Ilmunya. Dan Barang Siapa Yang Ingin (Selamat Dan Bahagia) Di Akhirat, Wajiblah Ia Mengetahui Ilmunya Pula. Dan Barang Siapa Yang Menginginkan Kedua – Duanya Wajiblah Ia Memiliki Ilmu Keduanya Pula”

(HR. Bukhari & Muslim)

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 kehadirat 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. Ibu Netta Liliani, S.Pd., M.Si. 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. 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

Asep Purnama

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan pengaruh komposisi serat dari material komposit sabut kelapa (KSK) yang diperkuat dengan resin polyester sebagai bahan alternatif pembuatan *body* kendaraan. Penelitian diawali dengan membuat tiga jenis spesimen dengan perbedaan fraksi volume yakni komposisi KSK 1 : 10% serat dan 90% matriks, komposisi KSK 2 : 15% serat dan 85% matriks serta komposisi KSK 3 : 20% serat dan 80% matriks dengan metode pembuatan *hand lay – up*. Hasil pembuatan komposit dilakukan pengujian sifat fisis berupa pengujian densitas, daya serap air dan pengembangan tebal serta pengujian sifat mekanik dengan uji ketangguhan impak. Hasil pengujian sifat fisis menunjukkan nilai densitas rata – rata setiap komposisi serat berada diatas standar maksimal densitas yang diizinkan JIS A5908 – 2003, yaitu sebesar $1,168 \text{ g/cm}^3$, $1,176 \text{ g/cm}^3$ dan $1,188 \text{ g/cm}^3$. Nilai daya serap air dan pengembangan tebal dari ketiga variasi telah memenuhi standar JIS A5908 – 2003. Sementara pada pengujian ketangguhan impak, nilai energi serap tertinggi diperoleh pada komposisi KSK 3 dengan rata – rata 0,0791 Joule dan nilai ketangguhan impak $1,843 \text{ kJ/m}^2$. Ketangguhan impak dari komponen *body* kendaraan yang paling mendekati adalah spakbor motor dengan nilai ketangguhan impak sebesar 6 kJ/m^2 .

Kata kunci: Serat Sabut Kelapa, Matriks, Ketangguhan Impak, Sifat Fisis

ABSTRACT

This research was conducted to determine the characteristics and influence of the fiber composition of the coconut husk composite material (KSK) which is reinforced with polyester resin as an alternative material for making vehicle bodies. The research began by making three types of specimens with differences in volume fractions, namely the composition of KSK 1: 10% fiber and 90% matrix, the composition of KSK 2: 15% fiber and 85% matrix as well as the composition of KSK 3: 20% fiber and 80% matrix with the method of making hand lay - up. The results of making composites are carried out physical properties testing in the form of density testing, water absorption and thickness development as well as mechanical properties testing with impact toughness tests. The results of physical properties testing show that the average density value of each fiber composition is above the maximum allowable density standard of JIS A5908 - 2003, which is 1,168 g/cm³, 1,176 g/cm³ and 1,188 g/cm³. The water absorption and thick development values of the three composition have met the standard of JIS A5908 - 2003. Meanwhile, in the impact toughness test, the highest absorption energy value was obtained in the composition of KSK 3 with an average absorption energy value of 0.0791 Joules and an impact toughness value of 1.843 kJ/m². The impact toughness of the vehicle body components that is closest to the motor drill with an impact toughness value of which is 6 kJ/m².

Keywords: *Coconut Coir Fiber, Matrix, Impact Toughness, Physical Properties*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
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.
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Komposit	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.
2.3.1 Serat Gelas (<i>Glass Fiber</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Serat Karbon (<i>Carbon Fiber</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Serat Sabut Kelapa	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Serat Alam (<i>Natural Fiber</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Bagian Utama Komposit	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Penguat.....	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	Error! Bookmark not defined.
2.9 Metode <i>Hand Lay – up</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 Pengujian Sifat Fisis	Error! Bookmark not defined.

2.11	Uji Impak.....	Error! Bookmark not defined.
2.12	Aplikasi Komposit.....	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	Pengujian Densitas	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pengujian 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	Ketangguhan 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		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Particulate Composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Fiber Composites (a) Unidirection Fiber Composite (b)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Laminate Structural	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Continous Fiber Composite.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Woven Fiber Composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Chopped Fiber Composite.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Hybrid Composite	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Serat sabut kelapa.....	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.
Gambar 2. 12 Posisi spesimen pada uji impact metode izod ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Bumper mobil komposit fiberglass	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Dashboard mobil fiberglass.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Spakbor komposit forged carbon	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Resin Polyester Yukalac 157 BTQN-EX.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Katalis MEPOXE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Serat Sabut kelapa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Larutan NaOH 5% (a) dan Aquades (b).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Wax Mold Release	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Cetakan kaca	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Timbangan digital	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. Nilai minimal dan maksimal berdasarkan standar JIS A5908 – 2003 .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Hubungan daya serap air dengan komposisi serat. Nilai maksimal penyerapan air berdasarkan standar JIS A5908 – 2003**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Hubungan pengembangan tebal dengan komposisi serat, Nilai maksimal pengembangan tebal berdasarkan standar JIS A5908 – 2003 **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 dari ketiga spesimen**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Hubungan ketangguhan impak dengan komposisi serat dari ketiga spesimen.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Serat Sabut Kelapa (Purba, 2018)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Spesifikasi UPR Yukalac BQTN-EX 157 (PT. Justus Kimia Raya, 1996)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Densitas Dari Ketiga Spesimen**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Hasil pengujian daya serap air dari ketiga spesimen. B1, B2, dan ΔB masing – masing menunjukkan nilai berat awal, berat akhir dan nilai berat akhir dikurangi berat awal.....**Error! Bookmark not defined.**

tabel 4. 3 Hasil pengujian pengembangan tebal dari ketiga spesimen. T1, T2, dan ΔT masing – masing menunjukkan nilai tebal awal, tebal akhir dan nilai tebal akhir dikurangi tebal awal.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Data Pengujian Impak Dari Ketiga Spesimen**Error! Bookmark not defined.**

