

**TESIS**

**ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL  
KOMPOSIT SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI  
BODY KIT SEPEDA MOTOR**

***ANALYSIS OF THE UTILIZATION OF PANDAN  
FIBER COMPOSITE MATERIALS AS MOTORCYCLE  
BODY KITS***



**EKO MARTONO  
NIM. 03032682024002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**TESIS**

**ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL KOMPOSIT  
SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT  
SEPEDA MOTOR**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik**



**EKO MARTONO  
NIM. 03032682024002**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL KOMPOSIT**  
**SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT**  
**SEPEDA MOTOR**

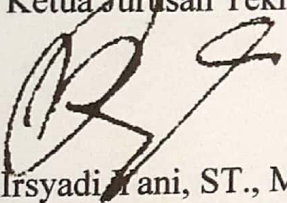
**TESIS**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Mendapatkan Gelar Magister Teknik Mesin  
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

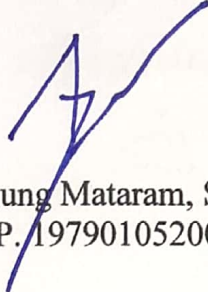
Oleh :  
**EKO MARTONO**

Palembang, 01 April 2022

Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Irsyadi Fani, ST., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197112251997021001

Pembimbing

  
Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 197901052003121002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr.Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T  
NIP. 196706151995121002

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Proposal Tesis ini dengan judul “ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL KOMPOSIT SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN UJI *IMPACT* METODE *CHARPY*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Oktober 2021.

Palembang, 01 April 2021

Tim Penguji karya Tulis Ilmiah berupa Tesis

### Pembimbing:

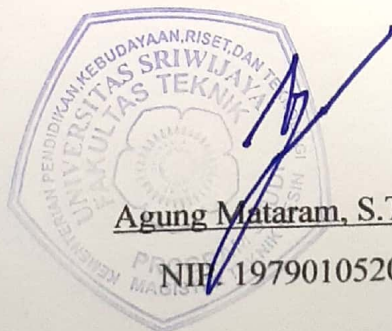
1. Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D (.....)  
NIP. 197901052003121002

### Penguji:

1. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D (.....)  
NIP. 197112251997021001
2. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D (.....)  
NIP. 197909272003121004
3. Dr. Ir. Darmawi Bayin, M.T., M.T (.....)  
NIP. 195806151987031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin



Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 197901052003121002

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :**

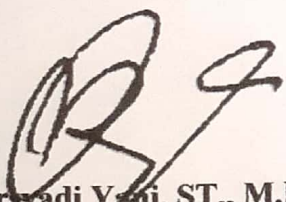
---

**TESIS**

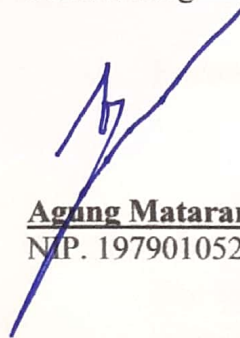
**NAMA : EKO MARTONO  
NIM : 03032682024002  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
BIDANG STUDI : MATERIAL DAN MANUFAKTUR  
JUDUL : ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL  
KOMPOSIT SERAT PANDAN TIKAR  
SEBAGAI BODY KIT SEPEDA MOTOR  
DIBUAT TANGGAL : 15 OKTOBER 2021  
SELESAI TANGGAL : 25 MEI 2022**

Palembang, 25 Mei 2022

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
**Irsyadi Yenni, ST., M.Eng., Ph.D**  
NIP. 197112251997021001

Menyetujui  
Pembimbing

  
**Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D**  
NIP. 197901052003121002

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eko Martono

NIM : 03032682024002

Judul : ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL KOMPOSIT  
SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT SEPEDA  
MOTOR

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 25 Mei 2022



Eko Martono

NIM. 03032682024002

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eko Martono

NIM : 03032682024002

Judul : ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL KOMPOSIT  
SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT  
SEPEDA MOTOR

Menyatakan bahwa Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 25 Mei 2022



Eko Martono

## RINGKASAN

### ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL KOMPOSIT SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT SEPEDA MOTOR

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, 25 Mei 2022

Eko Martono; Dibimbing oleh Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

Analysis of the Utilization of Pandan Fiber Composite Materials as Motorcycle  
Body Kits

xx + 85 Halaman, 20 Tabel, 24 Gambar, 12 Lampiran

## RINGKASAN

Pandan tikar (*Pandanus Tectorius*) termasuk kedalam suku pandan – pandanan (*Pandanaceae*) tersebar dari barat daya Afrika, Madagaskar, India, Indochina dan wilayah floristik Malaysia (termasuk Indonesia), Australia hingga Pasifik. Jambi merupakan salah satu wilayah di pulau sumatera. Provinsi Jambi memiliki kawasan hutan dataran rendah dan lahan gambut dengan curah hujan tinggi yang merupakan pusat “hutan hujan tropis” di Sumatera. Salah satu bentuk kearifan lokal terkait pandan adalah pemanfaatan tumbuhan untuk berbagai keperluan mulai dari kegiatan ritual adat, hingga pembuatan anyaman tikar dan sumpit (semacam dompet untuk menyimpan tembakau dan rokok) yang terbuat dari daun pandan. Kehidupan masyarakat yang berkembang saat ini, baik di perkotaan maupun pedesaan, telah berdampak pada budaya dan gaya hidup masyarakat setempat serta pelestarian sumber daya hayati. Pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya hayati oleh masyarakat lokal secara turun temurun sudah mulai terkikis seiring dengan masuknya teknologi canggih yang berkembang saat ini. Namun, produk teknologi konvensional tetap memiliki arti tersendiri seperti produk kerajinan tradisional yang terkenal. Perkembangan teknologi komposit tidak hanya pada komposit sintetis, akan tetapi juga mengarah pada komposit alam / Nature Composites (NACO) dikarenakan dapat didaur ulang atau istilah lain terbarukan. Penggunaan polimer dan komposit saat ini semakin meningkat di segala bidang kehidupan seperti untuk bumper mobil, bodi kendaraan, bodi



pesawat terbang, peralatan olahraga dan lain-lain. Komposit berpenguat serat banyak digunakan pada alat-alat yang membutuhkan bahan yang memiliki kombinasi dua sifat dasar yaitu kuat tetapi juga ringan. Tren perkembangan komposit saat ini mulai bergeser dari komposit dengan bahan penyusun sintetik menjadi komposit dengan bahan alam. Secara umum industri aksesoris sepeda motor khususnya dalam pembuatan body kit sepeda motor yang banyak dijual di pasaran, ada tiga bahan yang umum digunakan untuk membuat body kit, yaitu serat kaca, poliuretan atau biasa disebut plastik dan karbon. Setiap bahan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Pesatnya pertumbuhan industri otomotif akan mendorong tumbuhnya industri aksesoris kendaraan bermotor sebagai industri pendukungnya.

Untuk itu diperlukan upaya pemanfaatan serat alam sebagai bahan dasar pembuatan bahan baku aksesoris industri otomotif untuk menggantikan serat sintesis. Keunggulan komposit dengan serat alam adalah sangat ramah lingkungan karena dapat terdegradasi secara alami dan juga karena harga serat alam lebih murah dibandingkan bahan serat sintesis dan juga mudah untuk didapatkan, karena tumbuhan tersebut dapat tumbuh di daerah rawa atau dipinggiran sungai dibandingkan dengan bahan serat sintesis. Komposit serat adalah kombinasi serat sebagai komponen penguat dan matriks sebagai komponen penguat. Serat biasanya memiliki kekuatan dan kekakuan yang lebih besar daripada matriks, ketika serat dan matriks digabungkan untuk menghasilkan suatu komposit, kedua komponen tersebut mempertahankan sifat-sifatnya dan secara langsung akan mempengaruhi sifat-sifat komposit yang dihasilkan. Saat ini penggunaan material komposit dalam kehidupan sehari-hari sangat bervariasi, misal untuk pembuatan peralatan rumah tangga, komponen-komponen mesin seperti casing kapal, mobil maupun sepeda motor yang terbuat dari bahan material komposit polimer.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan serat pandan tikar sebagai material komposit untuk bahan body kit sepeda motor dan menganalisis kekuatan uji impak campuran serat pandan tikar dengan resin epoksi sebagai media uji bahan body kit sepeda motor dengan arah orientasi serat  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $*R^\circ$  (Acak), dengan perbandingan komposisi matriks resin epoksi (resin (A) :

hardener (B) / Mix A:B = 2:1), 95%, 85 %, 75 %, dengan serat pandan tikar sebanyak 5 %, 15 % dan 25 %, dengan metode Impact testing Charpy. Pengujian ini dilakukan dengan mengacu pada standar uji impak JIS Z 2202. Pada percobaan yang telah dilakukan didapatkan bahwa benda uji dengan kode MF-04 dengan arah orientasi serat 0° dengan perbandingan komposisi 2:1 resin + haredener sebanyak 85% dan serat pandan tikar 15%. memiliki nilai *fracture toughness* tertinggi sebesar 783 KJ (Kilo Joule). Berdasarkan pengamatan visual struktur makro, benda uji dengan kode MF-04 memiliki permukaan rekahan yang kasar, hal ini mirip dengan karakteristik rekahan ductile. Penelitian ini menyimpulkan bahwa material komposit serat tikar pandan dengan campuran resin epoksi dengan kode spesimen MF-04 dengan komposisi 85% resin + hardener dan 15% serat pandan tikar dengan arah orientasi serat 0°, dapat digunakan sebagai bahan alternatif body kit sepeda motor.

**Kata kunci:** Body Kit, Pandan Tikar, Resin Epoxy, Uji Impak.

## SUMMARY

### ANALYSIS OF THE UTILIZATION OF PANDAN FIBER COMPOSITE MATERIALS AS MOTORCYCLE BODY KITS

Scientific Paper in the form of Tesis 25<sup>th</sup> Mei 2022

Eko Martono; Supervised by Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D

Analisis Pemanfaatan Material Komposit Serat Pandan Tikar Sebagai Body Kit Sepeda Motor

xx + 85 Pages, 20 Tables, 24 Pictures, 12 Attachments

## SUMMARY

Pandan mats (*Pandanus tectorius*) belong to the pandan tribe (*Pandanaceae*) which is spread from southwest Africa, Madagascar, India, Indochina and the floristic regions of Malaysia (including Indonesia), Australia to the Pacific. Jambi is one of the areas on the island of Sumatra. The region of Jambi has lowland forests and peatlands with high rainfall which is the center of the "tropical rainforest" in Sumatra. One form of local wisdom associated with pandan is the use of plants for a variety of purposes ranging from traditional ritual activities, to making woven mats and chopsticks (a kind of wallet for storing tobacco and cigarettes) made from pandan leaves. The evolving community life today, both in urban and rural areas, has had an impact on the culture and lifestyle of the local community as well as the conservation of biological resources. Knowledge about the use of biological resources by local communities for generations has begun to erode in line with the entry of advanced technology that is now growing. However, conventional technology products still have their own meaning like the famous traditional handicraft products. The development of composite technology is not only in synthetic composites, but also leads to natural composites / Nature Composites (NACO) as they are recyclable or other terms renewable. The use of polymers and composites is now increasing in all areas of life such as for car bumpers, vehicle bodies, aircraft bodies, sports equipment and others. Fiber reinforced composites are widely used in tools that require materials that have a combination of two basic properties namely strength but also lightness. The

current trend of composite development began to shift from composites with synthetic constituent materials to composites with natural materials. In general, the motorcycle accessories industry, especially in the manufacture of motorcycle body kits that are widely sold in the market, there are three materials commonly used to make body kits, namely glass fiber, polyurethane or commonly called plastic and carbon. Each material has its own advantages and disadvantages. The rapid growth of the automotive industry will encourage the growth of the motor vehicle accessories industry as a supporting industry.

For this reason, efforts are needed to use natural fibers as the base material to make the raw materials of automotive industry accessories to replace synthetic fibers. The advantage of biocomposites with natural fibers is that they are very environmentally friendly as they can be degraded naturally and also because the price of natural fibers is cheaper than synthetic fibers and also easily available, as these plants can grow in swampy areas or river banks compared to synthetic fibers. A fiber composite is a combination of fiber as a reinforcing component and a matrix as a reinforcing component. The fibers usually have greater strength and stiffness than the matrix, when the fiber and the matrix are combined to produce a composite, the two components retain their properties and will directly affect the properties of the resulting composite. Currently, the use of composite materials in daily life is very different, for example for the manufacture of household appliances, engine components such as ship covers, cars and motorcycles are made of polymer composite materials.

This study aims to utilize pandan mat fiber as a composite material of motorcycle body kit material and analyze the impact test strength of pandan mat fiber mixture and epoxy resin as a test medium of motorcycle body kit material with fiber orientation direction  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $*R^\circ$ . (Random), with the ratio of epoxy resin matrix composition (resin (A): hardener (B) / Mixture A: B = 2: 1), 95 %, 85 %, 75 %, with pandan mat fiber of 5 %, 15 % and 25%, by the Charpy Impact test method. This test was carried out with reference to the impact test standard JIS Z 2202. In the experiments that have been conducted, it was found that the test object with code MF-04 with a fiber orientation

direction of  $0^\circ$  with a composition ratio of 2: 1 resin + haredener of 85 % and pandan mat fiber 15 % . has the highest fracture toughness value of 783 KJ (Kilo Joule). Based on the visual observation of the macro structure, the test object with code MF-04 has a rough fracture surface, this is similar to the characteristics of ductile fractures. This study concludes that pandan mat fiber composite material with epoxy resin mixture with specimen code MF-04 with 85% resin + hardener composition and 15% pandan mat fiber with  $0^\circ$  fiber orientation direction, can be used as alternative material for motorcycle body kit.

**Key words:** Body Kit, Pandan Mat, Epoxy Resin, Impact Test.

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pertama, penulis mengucapkan syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'allah yang telah melimpahkan segala rahmat, berkah, dan hidayah-Nya sehingga Tesis ini dapat diselesaikan. Di samping itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tesis ini, yakni di antaranya:

Kedua Orang tua, istri dan adik – adik penulis yang selalu memberikan dukungan, doanya serta motivasi yang tulus kepada penulis dari awal hingga selesainya tesis ini.

Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Prodi Magister S2 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing yang terus memotivasi serta banyak memberikan sarana kepada penulis dari awal hingga selesainya Tesis ini.

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D dan Amir Arifin, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya sekaligus dosen penguji yang memberikan bimbingan serta arahan dalam ruang lingkup Jurusan Teknik Mesin.

Dr. Ir. Darmawi Bayin, M.T., M.T selaku dosen penguji yang memberikan bimbingan serta arahan dalam penyempurnaan penyusunan Tesis ini.

Bapak Indra Satria.,S.Pd selaku Kepala SMK Negeri 5 Kota Jambi di sekolah tempat penulis mengabdikan diri untuk mencerdaskan anak bangsa yang terus memberikan dukungan dan bantuannya.

Bapak Agung Kristian selaku staf administrasi Prodi S2 Magister Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.

Rekan-rekan Magister Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan rekan sesama peneliti yang telah membantu saya dalam menjalankan penelitian, membuat Tesis hingga membersamai saya di berbagai kondisi suka dan duka.

Dalam penulisan Tesis ini, Penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat Penulis harapkan untuk membantu dalam perbaikan. Penulis juga mengharapkan Tesis dengan judul “Analisis Pemanfaatan Material Komposit Serat Pandan Tikar Sebagai Body Kit Sepeda Motor” dapat memberikan manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi didunia Pendidikan, tempat Penulis bekerja pada khususnya dan bangsa Indonesia pada umumnya serta menjadi referensi bagi yang akan mengkaji di masa yang akan datang.

Wassalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Palembang, Mei 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	II
HALAMAN PENGESAHAN .....	III
HALAMAN PERSETUJUAN.....	IV
LEMBAR PENGESAHAN.....	V
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	VI
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	VII
RINGKASAN.....	VIII
KATA PENGANTAR .....	XIV
DAFTAR ISI .....	XVI
DAFTAR GAMBAR .....	XIX
DAFTAR TABEL .....	XX
DAFTAR LAMBANG.....	XXI
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Manfaat Material Komposit.....	5
1.3 Perumusan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Hasil Yang Dicapai .....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Studi Literatur .....	9
2.2 Material Komposit.....	10
2.3 Klasifikasi Komposit .....	11
2.4 Jenis – jenis Material Komposit .....	11
2.5 Sifat – Sifat Material Komposit.....	13
2.6 Serat Pandan Tikar .....	14
2.6.1 Perlakuan Alkali pada Pandan Tikar .....	15
2.6.2 Orientasi’ dan Massa’ Serat pada Material’ Komposit .....	16
2.7 Komposit Serat .....	17
2.8 Jenis – Jenis Serat.....	17



2.9 Sifat Pendukung Material Komposit.....	18
2.10 Resin Epoxy.....	18
2.11 Standar Spesimen Uji Impact.....	19
2.12 Rumus Yang Digunakan Pengujian Impact .....	20
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Waktu, Tempat dan Diagram Alir Penelitian .....	23
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	23
3.2.1 Bahan Yang Digunakan .....	24
3.2.2 Peralatan Penelitian.....	25
3.3 Persiapan Spesimen.....	27
3.4 Persentase Perbandingan Campuran Pembuatan Komposit.....	28
3.5 Formulir Pengambilan Data.....	28
3.6 Standar Perhitungan Untuk Hasil Uji Spesimen Komposit.....	30
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Data Hasil Pengujian Spesimen .....	33
4.2 Data Perhitungan Uji Impact.....	37
4.2.1 Perhitungan Spesimen Matrix.....	37
4.2.2 Perhitungan Spesimen Orientasi Serat 0° .....	37
4.2.3 Perhitungan Spesimen Orientasi Serat 45° .....	39
4.2.4 Perhitungan Spesimen Orientasi Serat *R° .....	40
4.3 Hasil Pengujian Impact.....	41
4.4 Analisa Data Dan Patahan Struktur Makro.....	45
4.4.1 <i>Fracture Toughness</i> Orientasi Serat 0° .....	45
4.4.2 <i>Fracture Toughness</i> Orientasi Serat 45° .....	45
4.4.3 <i>Fracture Toughness</i> Orientasi Serat *R° .....	46
4.4.4 Perbandingan <i>Fracture Toughness</i> Matrix Vs Biokomposit Serat	
47	
4.5 Analisa Patahan Struktur Makro .....	48
4.6 Pembahasan .....	53
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	55

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta lokasi zona pemanfaatan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) di mana beberapa jenis pandan (Pandanaceae) ditemukan (Location of utilization zone in Bukit Duabelas National Park, where the species of pandan were found) (Prasaja dan Hilwan, 2015). .....	2
Gambar 2.1 Komposit Partikel (Schwartz, 1983) .....	12
Gambar 2.2 Komposit Serpilh ( <i>flake</i> ) (Schwartz, 1983).....	12
Gambar 2.3 Komposit Skeltal ( <i>filled</i> ) (Schwartz, 1983) .....	13
Gambar 2.4 Komposit Laminar (Schwartz, 1983).....	13
Gambar 2.5 Komposit Serat (fiber composite) (Schwartz, 1983).....	13
Gambar 2.6 Pandan tikar .....	14
Gambar 2.7 NaOH.....	16
Gambar 2.8 Bentuk Arah Serat.....	17
Gambar 2.9 resin Epoxy .....	19
Gambar 2.10 Ukuran Spesimen JIS Z 2202 .....	20
Gambar 3.1 Diagram alir proses penelitian .....	23
Gambar 3.2.1 Serat Pandan Tikar .....	24
Gambar 3.2.2 Resin Epoxy dan Hardener.....	24
Gambar 3.2.3 NaOH.....	25
Gambar 3.2.4 Grease .....	25
Gambar 3.2.5 Alat Uji Impact .....	26
Gambar 3.2.6 Gerinda.....	26
Gambar 3.2.7 Vernier caliper .....	27
Gambar 3.2.8 Vernier caliper .....	27
Gambar Grafik 4.4.1 Menjelaskan Fracture Toughness orientasi serat 0° .....	45
Gambar Grafik 4.4.2 Menjelaskan Fracture Toughness orientasi serat 45° .....	46
Gambar Grafik 4.4.3 Menjelaskan Fracture Toughness orientasi serat *R° .....	47
Gambar Grafik 4.4.4 Menjelaskan Perbandingan Fracture Toughness antara Spesimen Matrix dengan Spesimen Biokomposit Serat .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Unsur Kimia Serat Pandan.....	15
Tabel 2.2 Mekanikal Propertis Bahan Komposit.....	15
Tabel 3.4.1 Persentase Campuran Spesimen Uji Impact.....	28
Tabel 3.5.1 Data Spesimen Komposit Serat / Fiber [ Matrik Fiber (MF) ].....	29
Tabel 3.5.2 Data Spesimen Matrik [ Resin Epoxy Hardner (REH) ] .....	29
Tabel 3.5.3 Pengujian spesimen serat 0° .....	29
Tabel 3.5.4 Pengujian spesimen serat 45° .....	30
Tabel 3.5.5 Pengujian spesimen serat randomly (*R).....	30
Tabel 3.5.6 Hasil Pengujian Spesimen.....	31
Tabel 3.5.7 Perbandingan Nilai Hasil Pengujian Spesimen Biokomposit Serat dengan Spesimen Matrix .....	31
Tabel 4.1.1 Data Spesimen Matrik [ Resin Epoxy Hardner (REH) ] .....	33
Tabel 4.1.2 Data Spesimen Komposit Serat / Fiber [ Matrik Fiber (MF) ].....	34
Tabel 4.1.3 Pengujian Spesimen Matrix Resin(R)+Hardener(H) [R+H] .....	35
Tabel 4.1.4 Pengujian spesimen serat 0° .....	35
Tabel 4.1.5 Pengujian spesimen serat 45° .....	36
Tabel 4.1.6 Pengujian spesimen serat randomly (*R).....	36
Tabel 4.3.1 Hasil Pengujian Specimen Matrix.....	42
Tabel 4.3.2 Hasil Pengujian Specimen Komposit.....	42
Tabel 4.3.3 Perbandingan Nilai Hasil Pengujian Spesimen Biokomposit dengan Spesimen Matrix.....	44
Tabel 4.5.1 Analisa Patahan Struktur Makro .....	49

## DAFTAR LAMBANG

$\rho$	= Rho ( massa jenis )
$\alpha$	= Sudut pendulum sebelum diayunkan
$\beta$	= Sudut ayunan pendulum setelah mematahkan spesimen
$^{\circ}$	= derajat sudut
%	= Persentase
*R	= Random ( acak )
A:B	= Perbandingan campuran

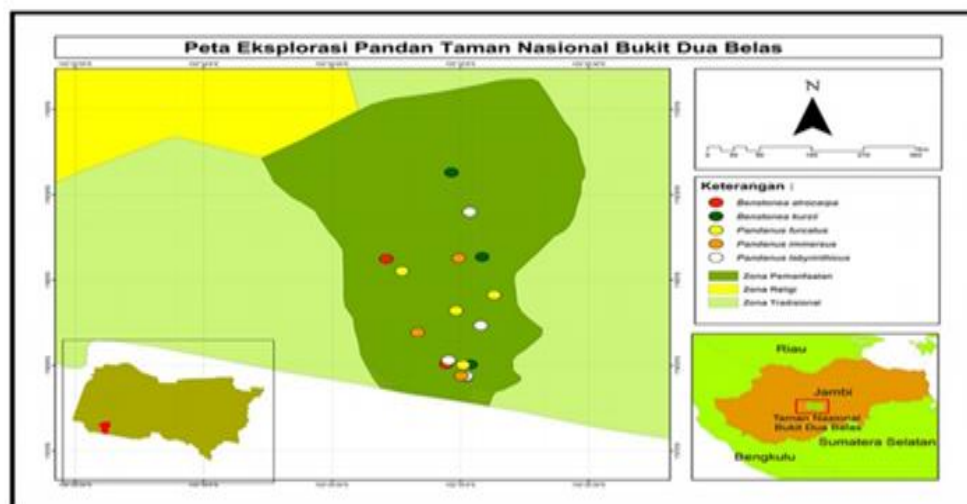
# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Suku pandan (Pandanaceae) tersebar dari barat daya Afrika, Madagaskar, India, Indochina dan wilayah floristik Malaysia (termasuk Indonesia), Australia hingga Pasifik. Tiga genus utama Pandanaceae (Freycinetia, Pandanus dan Sararanga) ditemukan di wilayah Malaysia. Pandanus terdiri dari sekitar 700 spesies/spesies, Freycinetia 200 spesies, dan Sararanga hanya dua spesies (Stone, 1983).

Jambi merupakan salah satu wilayah di pulau sumatera. Provinsi Jambi memiliki kawasan hutan dataran rendah dan lahan gambut dengan curah hujan tinggi yang merupakan pusat “hutan hujan tropis” di Sumatera. Di Provinsi Jambi terdapat empat Taman Nasional yang sangat penting bagi masyarakat, antara lain: Taman Nasional Kerinci Seblat, Taman Nasional Bukit Tiga Puluh, Taman Nasional Berbak dan Taman Nasional Bukit Dua Belas. Salah satu bentuk kearifan lokal terkait pandan adalah pemanfaatan tumbuhan untuk berbagai keperluan mulai dari kegiatan ritual adat, hingga pembuatan anyaman tikar dan sumpit (semacam dompet untuk menyimpan tembakau dan rokok) yang terbuat dari daun pandan. Sumpit merupakan salah satu produk tenun yang digunakan untuk menyimpan sirih dan tembakau dalam bentuk dompet atau kantong. Sumpit memiliki banyak variasi, yaitu sumpit kecil, sedang dan besar (Prasaja dan Hilwan, 2015).



**Gambar 1.1** Peta lokasi zona pemanfaatan Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) di mana beberapa jenis pandan (Pandanaceae) ditemukan (Location of utilization zone in Bukit Duabelas National Park, where the species of pandan were found) (Prasaja dan Hilwan, 2015).

Pandan digunakan sebagai pewangi makanan, seperti pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), bahan makanan seperti pandan buah merah (*Pandanus conoideus*) dan pandan kelapa hutan (*Pandanus brosimos*, *Pandanus iwen* dan *Pandanus julianettii*), dan anyaman pandan seperti penyamakan pandan. (*Pandanus tectorius* dan *Pandanus* ) *.furcatus*). Kehidupan masyarakat yang berkembang saat ini, baik di perkotaan maupun pedesaan, telah berdampak pada budaya dan gaya hidup masyarakat setempat serta pelestarian sumber daya hayati. Pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya hayati oleh masyarakat lokal secara turun temurun sudah mulai terkikis seiring dengan masuknya teknologi canggih yang berkembang saat ini. Namun, produk teknologi konvensional tetap memiliki arti tersendiri seperti produk kerajinan tradisional yang terkenal. Informasi tentang pandan masih terbatas, baik dari segi keanekaragaman jenis maupun populasinya di Indonesia. (Rahayu, 2010).

Perkembangan teknologi komposit tidak hanya pada komposit sintetis, akan tetapi juga mengarah pada komposit alam / Nature Composites (NACO) dikarenakan dapat didaur ulang atau istilah lain terbarukan (Sulaiman dan

Rahmat, 2018). Penggunaan polimer dan komposit saat ini semakin meningkat di segala bidang kehidupan seperti untuk bumper mobil, bodi kendaraan, bodi pesawat terbang, peralatan olahraga dan lain-lain. Komposit berpenguat serat banyak digunakan pada alat-alat yang membutuhkan bahan yang memiliki kombinasi dua sifat dasar yaitu kuat tetapi juga ringan. Tren perkembangan komposit saat ini mulai bergeser dari komposit dengan bahan penyusun sintetik menjadi komposit dengan bahan alam. Banyak penelitian telah dilakukan baik untuk material matriks maupun serat (reinforcement) untuk mendapatkan material alami yang sesuai untuk digunakan lebih lanjut sebagai alternatif material komposit sintetik. Serat alam memiliki beberapa keunggulan dibandingkan serat sintesis, seperti bobot yang lebih ringan, pengolahan yang alami dan ramah lingkungan (Lokantara dan Gede, 2012).

Secara umum industri aksesoris sepeda motor khususnya dalam pembuatan body kit sepeda motor yang banyak dijual di pasaran, Menurut Yosef Bee sebagai retainer H2O Bodyworks (Liputan6.com, 2018), ada tiga bahan yang umum digunakan untuk membuat body kit, yaitu serat kaca, poliuretan atau biasa disebut plastik dan karbon. Setiap bahan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Serat adalah bahan yang paling populer. Soalnya, bahan ini cukup murah dan cukup mudah dibuat. Namun, serat memiliki kelemahan dalam hal kekuatan dan fleksibilitas. Dimana jika terkena benturan yang tidak terlalu keras, ada resiko kerusakan. “Untuk mengetahui bahan fiber bisa dilihat dari teksturnya yang berserat,” jelas Yosef kepada Otosia melalui pesan singkat, Senin (7/9/2018). Plastik juga cukup populer digunakan untuk membuat body kit, namun bahan ini memiliki dua varian yaitu regular dan ABS (acrylonitrile butadiene styrene). Perbedaan keduanya cukup signifikan, baik dari segi kualitas maupun harga. Dimana plastik biasa lebih rapuh dan kaku, sedangkan plastik ABS kurang rapuh dan fleksibel. Perbedaan ini membuat plastik ABS cukup mahal, bahkan sebagian besar body kit berbahan dasar bahan ini tidak diproduksi di dalam negeri melainkan diimpor. “Rata-rata bodykit yang dijual di Indonesia plastik biasa. Dari segi harga, body kit plastik ABS mahal, karena proses pembuatan dan bahannya mahal. Untuk mengetahuinya bisa dilakukan uji kelenturan dan



biasanya body kit terbuat dari plastik ABS. nanti ada bahan kodenya. di baliknya,” jelas Yosef. Sedangkan karbon merupakan material yang jarang digunakan karena harganya yang sangat mahal. Bahan ini tidak hanya memiliki keunggulan dari segi kekuatan, tetapi juga bobot yang jauh lebih ringan dari kedua bahan di atas. Kemampuan ini tentu saja akan mempengaruhi performa kendaraan.

Pesatnya pertumbuhan industri otomotif akan mendorong tumbuhnya industri aksesoris kendaraan bermotor sebagai industri pendukungnya. Adanya produksi aksesoris kendaraan bermotor, selain untuk mensuplai pabrikan sepeda motor atau original equipment manufacturing (OEM), juga untuk memenuhi kebutuhan konsumen (after market), baik di pasar domestik maupun internasional. Untuk itu diperlukan upaya pemanfaatan serat alam sebagai bahan dasar pembuatan bahan baku aksesoris industri otomotif untuk menggantikan serat sintetis. (Samlawi, Arifin dan Permana, 2018a), Sebagai contoh, serat pandan tikar sangat umum di Indonesia. Keunggulan biokomposit dengan serat alam adalah sangat ramah lingkungan karena dapat terdegradasi secara alami dan juga karena harga serat alam lebih murah dibandingkan bahan serat sintetis. (Zulkifli Ida Bagus, 2019) dan juga mudah untuk didapatkan, karena tumbuhan tersebut dapat tumbuh didaerah rawa atau dipinggiran sungai dibandingkan dengan bahan serat sintetis.

Komposit serat adalah kombinasi serat sebagai komponen penguat dan matriks sebagai komponen penguat. Serat biasanya memiliki kekuatan dan kekakuan yang lebih besar daripada matriks, ketika serat dan matriks digabungkan untuk menghasilkan suatu komposit, kedua komponen tersebut mempertahankan sifat-sifatnya dan secara langsung akan mempengaruhi sifat-sifat komposit yang dihasilkan. Secara spesifik dapat dikatakan bahwa nilai kekuatan dan kekakuan suatu komposit terletak antara kekakuan dan kekuatan serat dan matriks yang digunakan, dalam arti kapasitas komposit berada di antara serat dan kapasitas ikat matriks serta memiliki sifat-sifat dari bahan penyusunnya. (Vlack, 1985).

Saat ini penggunaan material komposit dalam kehidupan sehari-hari sangat bervariasi, misal untuk pembuatan peralatan rumah tangga, komponen–

komponen mesin seperti casing kapal, mobil maupun sepeda motor yang terbuat dari bahan material komposit polimer. Penggunaan bahan komposit polimer berserat alam dalam bidang industri otomotif saat ini pula mengalami perkembangan yang pesat serta berusaha menggeser keberadaan bahan komposit polimer sintesis yang sudah biasa dipergunakan sebagai penguat pada bahan komposit seperti E-Glass, Carbon, dan Silicone Carbide. Penggunaan komposit polimer dalam produksi komponen-komponen mobil telah terbukti mampu menyeimbangkan fungsi mobil seperti mengurangi berat dan menjaga keselamatan penumpang (Ezekwem, 2016).

Komposit dengan serat alam tanaman pandan tikar sebagai bahan serat sangat melimpah di alam, khususnya di wilayah Provinsi Jambi akan tetapi pemanfaatan tanaman tersebut baru sebatas penggunaannya secara tradisional dengan kearifan lokal di wilayah tersebut belum menyentuh keranah industri, sehingga pemanfaatan tanaman tersebut belum maksimal. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut dalam penelitian ini penulis mengangkat judul tesis: “ANALISIS PEMANFAATAN MATERIAL BIODKOMPOSIT SERAT PANDAN TIKAR SEBAGAI BODY KIT SEPEDA MOTOR”.

## **1.2 Manfaat Material Komposit**

Penggunaan komposit telah berkembang sangat pesat. Sektor otomotif tidak terkecuali, dan telah menggunakan komposit untuk membuat berbagai macam produk. Produk atau komponen otomotif yang telah menggunakan komposit serat alam sebagai pengisi antara lain dashboard, panel instrumental, sandaran kursi, rak topi, panel samping dan pintu, pelapis ban serep, meja bisnis, panel penutup pilar, trim pelindung bodi bawah, pelapis boot. , dan headliner panel (Suddell dan Evans, 2005). Hingga saat ini, penggunaan komposit serat alam terus berkembang dalam pembuatan produk bumper mobil dan bodi mobil hingga helm sebagai perangkat keselamatan berkendara.

### **1.3 Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Memaksimalkan penggunaan tanaman pandan tikar tidak hanya sebatas pemanfaat secara tradisional kearifan lokal akan tetapi merambah keranah industri untuk bahan biokomposit campuran serat pandan tikar sebagai bahan penguat dan resin epoksi sebagai material induk (matrix) dapat dimanfaatkan untuk produk body kit sepeda motor.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

Mendapatkan komposisi campuran yang terbaik, bahan biokomposit campuran serat pandan tikar pada resin epoxy untuk produk body kit sepeda motor.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Bahan yang digunakan sebagai sumber bio komposit adalah serat pandan tikar.
- b. Penelitian ini hanya memanfaatkan serat pandan tikar sebagai penguat dan resin epoksi sebagai matrix.
- c. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian mekanik Impact metode Charpy. Penelitian ini tidak membuat produk jadi hanya sebatas pembuatan sampel pengujian material.

### **1.6 Hasil Yang Dicapai**

Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan perbandingan campuran antara biokomposit + resin epoksi yang tepat untuk aplikasi produk body kit sepeda motor.
2. Membantu masyarakat dalam mendapatkan peningkatan nilai tambah tanaman pandan tikar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ezekwem, D. (2016) "Composite Materials Literature review for Car bumper," (8), hal. 12. doi: 10.13140/RG.2.1.1817.3683.
- Habe, M. A. dan Wahyuni, N. (2015) "Analisis Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Perubahan Diameter," *Sinergi*, 2, hal. 101–110.
- Ina Winarni, T. K. W. (2006) "Peningkatan Teknik Pengolahan Pandan (Bagian I) Pewarnaan Dan Pengeringan," *Journal of Chemical*, hal. 1–21.
- Jones, R. M. (2018) *Mechanics of Composite Materials*. 2nd Editio. CRC Press. doi: 10.1201/9781498711067.
- Lokantara, P. dan Gede, P. (2012) "Analisis Arah Dan Perlakuan Serat Tapis Serta Rasio Epoxy Hardener Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Komposit Tapis/Epoxy," *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 2(2).
- Masdani, M. dan Dharta, Y. (2019) "Potensi Pengembangan Komposit Berpenguat Serat Kulit Gaharu Sebagai Material Pengganti Fiberglass Pada Pembuatan Dashboard," *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 10(01), hal. 33–38. doi: 10.33504/manutech.v10i01.56.
- Muh Amin MT.& Drs. Samsudi R ST, S. T. (2010) "Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Pembuat Helm Pengendara Kendaraan Roda Dua," in *Prosiding seminar nasional UNIMUS 2010*. E-Journal Universitas Muhammadiyah Semarang, hal. 314–318. Tersedia pada: <https://core.ac.uk/reader/234035759>.
- Mukmin, S. S. (2017) "Analisa Keausan Kampas Rem Non Asbes Terbuat," *Inovtek Polbeng*, 07(2), hal. 210–214.
- Okky (2020) "Apa itu Epoxy Resin, dan Manfaatnya Bagi Industri," *Epoxyndotech*. Tersedia pada: <https://epoxyndotech.com/epoxy-resin/>.
- Prasaja, D. dan Hilwan, I. (2015) "Etnobotani Pandan (Pandanaceae) Di Taman Nasional Bukit Dua Belas , Jambi [ Pandans ( Pandanaceae ) Ethnobotany in the Bukit Duabelas National Park , Jambi ]," *Berita Biologi*, 14(2), hal. 121–129.
- Purwanto, Y. dan Munawaroh, .E. (2010) "Etnobotani Jenis-Jenis Pandanaceae Sebagai Bahan Pangan Di Indonesia," *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*, 5A(1), hal. 97–108.
- Rahayu, S. S. dan M. (2010) "Kajian Etnobotani Pandan Samak (Pandanus tectorius Sol.) Dikabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat1 [Ethnobotany Study of pandan samak (Pandanus tectorius Sol.) in Tasikmalaya Regency, West Java]," *LIPI JURNAL ILMU - ilmu hayati Berita Biologi 10(1) - April 2010*, 10(1), hal. 113–121.
- Riduan, M. dan Suhadirman (2019) "Analisis Tingkat Keausan Komposit Polymer Yang Diperkuat Serbuk Serabut Kelapa Sebagai," *Seminar Nasional*

*Industri dan Teknologi (SNIT)*, hal. 261–269.

Samlawi, A. K., Arifin, Y. F. dan Permana, P. Y. (2018a) “Pembuatan Dan Karakterisasi Material Komposit Serat Ijuk ( Arenga pinnata ) Sebagai Bahan Baku Cover Body Sepeda Motor Preparation and Characterization of Composite Materials of Ijuk Fiber ( Arenga pinnata ) as a Motorcycle Body Cover Raw Material,” *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah Teknik Universitas Lambung Mangkurat*, 3(2), hal. 380–383.

Schwartz, M. M. (1983) *Composite Materials Handbook*. New York: McGraw Hill Higher Education.

Stone, B. C. (1983) “A Guide to Collecting Pandanaceae (Pandanus, Freycinetia, and Sararanga),” *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 70(1), hal. 137. doi: 10.2307/2399011.

Suddell, B. dan Evans, W. (2005) “Natural Fiber Composites in Automotive Applications,” in *Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites*. CRC Press. doi: 10.1201/9780203508206.ch7.

Sulaiman, M. dan Rahmat, M. H. (2018) “Kajian Potensi Pengembangan Material Komposit Polimer Dengan Serat Alam Untuk Produk Otomotif,” *Sistem*, 4(1), hal. 9–15.

Vlack, L. H. van (1985) *Ilmu dan Teknologi Bahan - ed. 5*. Erlangga.

Widiarta, I. W., Nugraha, I. N. P. dan Dantes, K. R. (2018) “Pengaruh Orientasi Serat Terhadap Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serat Alam Batang Kulit Waru(Hibiscus Tiliaceust) Dengan Matrik Poliyester,” *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 6(1), hal. 41. doi: 10.23887/jjtm.v6i1.11411.

Zulkifli Ida Bagus, Z. D. (2019) “Analisa Pengaruh Perlakuan Alkalisasi Dan Hydrogen Peroksida Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa Bermatriks Epoxy,” *Jurnal POLIMESIN*, (Vol 17, No 1 (2019): Polimesin), hal. 41–46. Tersedia pada: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/polimesin/article/view/844>.