

TUGAS AKHIR

BIDANG MATERIAL

**“PENGARUH PARAMETER PROSES PEMBENTUKAN TERHADAP
SIFAT MEKANIK MATERIAL BIO-KOMPOSIT SERAT
KENAF/EPOKSI”**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan

Program Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Diajukan Oleh :

Afdhal Dzaky.S

2010017211043



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS BUNG HATTA

2024

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Afdhal Dzaky.S
NPM : 2010017211043
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pengaruh Parameter Proses Pembentukan Terhadap Sifat Mekanik Material Bio-Komposit Serat Kenaf/Epoksi.

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul diatas adalah benar hasil karya sendiri kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya yang tertera dalam Daftar Pustaka.

Padang, 04 September 2024

Saya yang menyatakan



Afdhal Dzaky.S

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

“PENGARUH PARAMETER PROSES PEMBENTUKAN TERHADAP SIFAT MEKANIK
MATERIAL BIO-KOMPOSIT SERAT KENAF/EPOKSI”

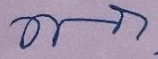
*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

Afdhal Dzaky.S
2010017211043

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Prof. Dr. Hendra Suherman. S.T., M.T.
NIDN: 1001047101

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Teknologi Industri

Ketua
Jurusan Teknik Mesin

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti. S.T., M.T
NIDN: 1012097403

Dr. Ir. Yovial Mahvoeddin RD., M.T
NIDN: 101303620

LEMBARAN PENGESAHAN

PENGUJI TUGAS SARJANA

“PENGARUH PARAMETER PROSES PEMBENTUKAN TERHADAP SIFAT MEKANIK
MATERIAL BIO-KOMPOSIT SERAT KENAF/EPOKSI”

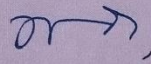
*Telah Diuji Dan Dipertahankan Pada Sidang Tugas Sarjana
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Pada Tanggal 12 Agustus 2024 Dengan Dosen-dosen Penguji*

Oleh:

Afdhal Dzaky.S
2010017211043

Disetujui Oleh:

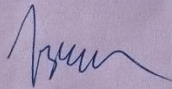
Ketua Sidang



Prof. Dr. Hendra Suherman, S.T.,M.T
NIDN : 1001047101

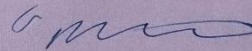
Mengetahui:

Penguji I



Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin RD.M.T
NIDN : 1021016701

Penguji II



Ir. Iman Satria, S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN.Eng
NIDN : 1014076601

ABSTRAK

Komposit memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, baik pada mobil, dan juga industri. Bersama berkembangnya material, composite juga menggunakan lebih dari sekedar serat sintetis, misalnya serat sintetis, E-Glass, Kevlar-49, Karbon/Grafit, Silikon, Karbida, Alumina, dan Boron. Saat ini telah ada komposit yang terbuat dari serat tumbuhan. Terdapat banyak teknologi material komposit yang menggunakan serat alami sebagai penguatnya yang dikembangkan untuk menggantikan serat sintetis. Komposit serat alami banyak digunakan dalam interior otomotif, muffler, dan panel pintu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik mekanik dari material bio-komposit resin epoxy / serat kenaf dengan orientasi serat horizontal (sebagai pengisi utama) dan acak (sebagai pengisi kedua) menggunakan metode compression molding. Penelitian ini akan melibatkan pengujian terhadap kekuatan lentur, ketangguhan impact, dan uji kekerasan untuk melihat kekerasan permukaan material. Dalam penelitian ini, terdapat batasan masalah pada bio-komposit resin epoxy / serat kenaf sebagai berikut: Komposisi resin epoxy dalam penelitian ini meliputi penambahan serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) sebagai berikut: a. 10/90 % b. 20/80 % c. 30/70 % Setelah pengujian eksperimental dilakukan untuk mencari mana yang terbaik dari komposisi 10/90, 20/80, 30/70 wt.%, maka akan dilakukan variasi dengan penambahan serat secara acak dengan panjang serat kenaf 10 mm, dengan komposisi sebagai berikut: a. 10 %. c. 5 %. b. 7,5 %. d. 2,5 %. Proses pembuatan spesimen menggunakan metode hot compression molding dengan temperature pemanasan bervariasi, yaitu 50°C, 70°C, 90°C selama 30, 45, 60 menit dan diberi gaya tekan 170, 220, 270 kg/cm². Sifat mekanik dari material bio-komposit resin epoxy / serat kenaf yang akan dikarakterisasi meliputi kekuatan lentur, ketangguhan impact, dan uji kekerasan untuk melihat kekerasan permukaan material. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan bio-komposit menggunakan serat kenaf secara horizontal dan serat secara acak sepanjang 10 mm dapat meningkatkan sifat mekanik dari material tersebut. Penambahan serat kenaf pada resin epoxy dapat membuat bio-komposit menjadi ramah lingkungan dan cocok untuk digunakan dalam industri dan otomotif. Dari grafik hasil pengujian, kita dapat melihat parameter dan variabel terbaik untuk setiap pengujian.

ABSTRAC

Composites play an important role in everyday life, both in cars and industry. As materials develop, composites also use more than just synthetic fibers, for example synthetic fibers, E-Glass, Kevlar-49, Carbon/Graphite, Silicon, Carbide, Alumina, and Boron. Currently there are composites made from plant fibers. There are many composite technology materials that use natural fibers as reinforcement which were developed to replace synthetic fibers. Natural fiber composites are widely used in automotive interiors, mufflers, and door panels. The aim of this research is to obtain the mechanical characteristics of epoxy resin / kenaf fiber bio-composite material with horizontal (as the main filler) and random (as the second filler) fiber orientation using the compression molding method. This research will involve testing flexural strength, impact toughness, and hardness tests to see the surface hardness of the material. In this research, there are problem limitations in the epoxy resin / kenaf fiber bio-composite as follows: The composition of the epoxy resin in this research includes the addition of kenaf fiber with a weight percent composition (weight.%) as follows: a. 10/90 % b. 20/80 % c. 30/70 % After experimental testing has been carried out to find out which is the best composition of 10/90, 20/80, 30/70 wt.%, variations will be carried out by randomly adding fiber with a kenaf fiber length of 10 mm, with the following composition : A. 10%. C. 5%. B. 7.5%. D. 2.5%. The process of making specimens uses the hot compression molding method with varying heating temperatures, namely 50°C, 70°C, 90°C for 30, 45, 60 minutes and a pressing force of 170, 220, 270 kg/cm². The mechanical properties of the epoxy resin / kenaf fiber bio-composite material that will be characterized include flexural strength, impact toughness, and a hardness test to see the surface hardness of the material. The research results show that making bio-composites using horizontal kenaf fibers and random fibers 10 mm long can improve the mechanical properties of the material. The addition of kenaf fiber to epoxy resin can make bio-composites environmentally friendly and suitable for use in industry and automotive. From the test results graph, we can see the best parameters and variables for each test.

KATA PENGANTAR

Segala rasa puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, suka dan maupun duka sehingga saya dapat menulis karya ini dengan menyelesaikannya tepat waktu. Dan tidak lupa juga, sholawat dan serta salam saya haturkan kepada Baginda Nabi Besar Muhammad SAW.

Ada suka dan maupun duka yang saya rasakan saat menempuh perkuliahan dan menulis karya ini. Untuk menyelesaikan pekerjaan di bawah gelar sarjana ini, peneliti akan menggunakan semua kemauannya yang kuat, upaya yang luar biasa dan juga kesabaran yang tidak ada habisnya untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Sebagai peneliti, perkenankan saya menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada :

1. Ayahanda Swardi, beliau yang menjadi inti tulang punggung keluarga. Meskipun beliau tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis sebagai laki – laki yang kuat dan tegar dalam segala rintangan, hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Ibunda Fitri Nawati, beliau juga tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun gigih dalam memanjatkan doa yang selalu beliau berikan yang tiada henti meminta kepada Allah SWT, hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
3. Kepada kakak – kakak kandung saya, Meitri Suari, Lidya Suari dan Putri Suari, Terimakasih atas doa, bantuan dan semangat yang telah diberikan.
4. Untuk kakek, nenek dan seluruh anggota keluarga besar, terimakasih atas doa dan semangat yang telah diberikan, semoga Allah membalas atas semua kebaikan yang telah diberikan, Aamiin.
5. Kepada Prof. Dr. Hendra Suherman, S.T.,M.T , selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan banyak meluangkan waktu selama membimbing serta memberikan ilmu, inspirasi, nasehat dan waktu untuk bertukar pikiran sehingga membuka wawasan penulis.

6. Kepada Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
7. Dr. Ir. Yovial Mahjoeddin Rd, M.T , Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
8. Rekan seperjuangan selama masa perkuliahan Teknik Mesin angkatan 20 terkhusus kepada Andika, Kesatria Bima Ferdana, Hasbi Maulana, M.Rahman, Gima Ibrahim, M.Rozi, M.Alfarizi, Anggi Herdevindra.
9. Saudara Tak Sedarah “HKJ 2015”, yang telah menemanin penulis sejak di bangku SMP.
10. Grup yang bernama “ Anak – Anak Baik “ Teman sekaligus saudara yang telah menemanin penulis sejak di bangku SMA.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu – persatu, atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Skripsi ini.
12. Jodoh penulis kelak, kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Seperti kata Alm. B.J Habibie “Kalau dia dilahirkan untuk saya, mau kamu jungkir balik juga tetap saya yang dapat”.
13. Terimakasih untuk diri sendiri, Afdhal Dzaky.S. Apapun nanti hasilnya, banggalah terhadap setiap proses yang kamu lalui, hargai dirimu yang terus berusaha menjadi lebih baik.

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(QS. Al – Baqarah : 286)

Penulis

Afdhal Dzaky.S

DAFTAR ISI

Pernyataan Keaslian Skripsi.....	i
Halaman Pengesahan Dekan FTI.....	ii
Halaman Pengesahan Penguji	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jenis – Jenis Material Teknik.....	6
2.2 Pengertian Komposit.....	7
2.2.1 Jenis Komposit Yang Dapat Di Klasifikasikan	9
2.3 Serat / Fiber.....	10
2.4 Tumbuhan Kenaf.....	11

2.5 Matriks	13
2.6 <i>Resin Epoxy</i>	13
2.7 <i>Hardener</i>	14
2.8 Hot Press / Compression Molding	14
2.9 <i>America Society for Testing and Material (ASTM)</i>	15
2.10 Sifat Mekanik.....	16
2.10.1 <i>Flexural Test (Uji Lentur)</i>	16
2.10.2 Uji Impact (Impact Test).....	18
2.10.3 Kekerasan (<i>Hardness</i>).....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	22
3.2.1 Peralatan Yang Akan Digunakan.....	22
3.2.2 Bahan Penelitian Yang Akan Digunakan.....	26
3.3 Rasio Komposisi Material Komposit Compression Molding	27
3.4 Proses Penyusunan Serat Kenaf.....	28
3.4.1 Proses Penyusunan Serat Kenaf Secara Horizontal	28
3.4.2 Proses Pencampuran <i>Resin Epoxy, Hardener</i>	29
3.4.3 Proses <i>Compression Molding</i>	29
3.4.4 Proses Manufaktur Material Komposit	29
3.5 Mixing Parameter.....	30
3.6 <i>Compression Molding</i> Parameter.....	31
3.7 Pengujian Komposit.....	33

3.7.1 Pengujian Lentur.....	33
3.7.2 Pengujian Impact	34
3.7.3 Pengujian Kekerasan.....	35
BAB IV ANALISAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Data Flexural Test (Uji Lentur)	36
4.1.1 Tabel Data Flexural Test (Uji Lentur)	36
4.1.2 Perhitungan Flexural Test (Uji Lentur)	41
4.1.3 Hasil Perhitungan Data Flexural Test (Uji Lentur)	43
4.1.4 Grafik Uji Lentur Perbandingan Komposit Serat Kenaf / <i>Resin Epoxy</i> Berdasarkan Komposisi, Temperatur, Penekanan, dan Waktu.	49
4.2 Data Pengujian Impact (Impact Test)	56
4.2.1 Tabel Data Pengujian Impact (Impact Test).....	56
4.2.2 Perhitungan Data Pengujian Impact (Impact Test).....	62
4.2.3 Hasil Perhitungan Data Impact Test (Uji Impak).....	63
4.2.4 Grafik Harga Impact Perbandingan Komposit Serat Kenaf / <i>Resin Epoxy</i> Berdasarkan Komposisi, Temperatur, Penekanan, dan Waktu	69
4.3 Data Pengujian <i>Hardness Test</i> (Uji Kekerasan).....	76
4.3.1 Data Nilai Rata – Rata 5 Titik <i>Hardness Test</i> (Uji Kekerasan).....	76
4.3.2 Grafik Perbandingan Nilai Kekerasan Komposit Serat Kenaf / <i>Resin Epoxy</i> Berdasarkan Komposisi, Temperatur, Penekanan, dan Waktu.....	78
BAB V PENUTUP.....	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Material Teknik.....	6
Gambar 2.2 Sketsa Susunan Berdasarkan Struktur Komponennya	9
Gambar 2.3 Tumbuhan Kenaf.....	11
Gambar 2.4 Serat Kenaf.....	12
Gambar 2.5 Hot Press / Compression Molding	14
Gambar 2.6 Mesin Flexural Test.....	17
Gambar 2.7 Alat Test Impact (<i>Impact Test</i>).....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Beaker Glass.....	22
Gambar 3.3 Timbangan Digital.....	22
Gambar 3.4 Mixer (Pengaduk).....	23
Gambar 3.5 Sigmat.....	23
Gambar 3.6 Amplas	24
Gambar 3.7 Compression Molding	24
Gambar 3.8 Cetakan Spesimen Uji Lentur	25
Gambar 3.9 Cetakan Spesimen Uji Impact	25
Gambar 3.10 Serat Kenaf.....	26
Gambar 3.11 Resin Epoxy 365	26
Gambar 3.12 Hardener.....	27
Gambar 3.13 Komposisi Material Komposit 10/90	28
Gambar 3.14 Komposisi Material Komposit 20/80	28
Gambar 3.15 Komposisi Material Komposit 30/70	28

Gambar 3.16 Mesin Uji Flexural Test.....	33
Gambar 3.17 Dimensi Pengujian Lentur (Standar ASTM D 790-02)	34
Gambar 3.18 Alat Pengujian Impact Charphy	34
Gambar 3.19 Dimensi Spesimen Pengujian Impact (Standar ASTM E23)	34
Gambar 3.20 Alat Uji Kekerasan	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Material Komposit Primary Filler dan Resin Epoxy	27
Tabel 3.2 Parameter perbandingan <i>resin epoxy</i> dengan <i>hardener</i> Uji Impact.....	30
Tabel 3.3 Parameter perbandingan <i>resin epoxy</i> dengan <i>hardener</i> Uji Lentur	30
Tabel 3.4 <i>Compression Molding Parameter</i>	31
Tabel 3.5 Wt % (Gram) Masing-Masing Komposisi Spesimen Uji Impact	32
Tabel 3.6 Wt % (Gram) Masing-Masing Komposisi Spesimen Uji Lentur.....	32
Tabel 4.1 Data Flexural Test (Uji Lentur) Komposisi 17,5 / 2,5 / 80%.....	36
Tabel 4.2 Data Flexural Test (Uji Lentur) Komposisi 15 / 5 / 80%.....	37
Tabel 4.3 Data Flexural Test (Uji Lentur) Komposisi 12,5 / 7,5 / 80%.....	39
Tabel 4.4 Data Flexural Test (Uji Lentur) Komposisi 10 / 10 / 80%.....	40
Tabel 4.5 Hasil perhitungan data pengujian <i>flexural test</i> pada bio – komposit resin epoxy / serat kenaf dengan variabel komposisi 17,5 / 2,5 / 80 %	43
Tabel 4.6 Hasil perhitungan data pengujian <i>flexural test</i> pada bio – komposit resin epoxy / serat kenaf dengan variabel komposisi 15 / 5 / 80 %	45
Tabel 4.7 Hasil perhitungan data pengujian <i>flexural test</i> pada bio – komposit resin epoxy / serat kenaf dengan variabel komposisi 12,5 / 7,5 / 80 %	46
Tabel 4.8 Hasil perhitungan data pengujian <i>flexural test</i> pada bio – komposit resin epoxy / serat kenaf dengan variabel komposisi 10 / 10 / 80 %	48
Tabel 4.9 Perbandingan Nilai Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 17,5 / 2,5 / 80%	49
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 15 / 5 / 80%	51

Tabel 4.11 Perbandingan Nilai Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 12,5 / 7,5 / 80%	52
Tabel 4.11 Perbandingan Nilai Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 10 / 10 / 80%	53
Tabel 4.12 Perbandingan Nilai Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 10 / 10 / 80%	55
Tabel 4.13 Data Pengujian Impact Test Komposisi 17,5 / 2,5 / 80%	56
Tabel 4.14 Data Pengujian Impact Test Komposisi 15 / 5 / 80%	57
Tabel 4.15 Data Pengujian Impact Test Komposisi 12,5 / 7,5 / 80%	59
Tabel 4.16 Data Pengujian Impact Test Komposisi 10 / 10 / 80%	60
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Data Impact Test Komposisi 17,5 / 2,5 / 80 %	63
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Data Impact Test Komposisi 15 / 5 / 80 %	65
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Data Impact Test Komposisi 12,5 / 7,5 / 80 %	66
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Data Impact Test Komposisi 10 / 10 / 80 %	68
Tabel 4.21 Perbandingan Harga Impact (J/m^2) Komposit Komposisi 17,5 / 2,5 / 80%	69
Tabel 4.22 Perbandingan Harga Impact (J/m^2) Komposit Komposisi 15 / 5 / 80%	71
Tabel 4.22 Perbandingan Harga Impact (J/m^2) Komposit Komposisi 12,5 / 7,5 / 80%	72
Tabel 4.23 Perbandingan Harga Impact (J/m^2) Komposit Komposisi 10 / 10 / 80 %	73

Tabel 4.24 Perbandingan Harga Impact (J/m^2) Komposit Komposisi 10 / 10 / 80 %	75
Tabel 4.24 Nilai Rata – Rata 5 Titik <i>Hardness Test</i> (Uji Kekerasan).....	76
Tabel 4.25 Nilai Kekerasan 5 Titik Komposisi 17,5 / 2,5 / 80 %	78
Tabel 4.26 Nilai Kekerasan 5 Titik Komposisi 15 / 5 / 80 %	79
Tabel 4.27 Nilai Kekerasan 5 Titik Komposisi 12,5 / 7,5 / 80 %	80
Tabel 4.28 Nilai Kekerasan 5 Titik Komposisi 10 / 10 / 80 %	81
Tabel 4.29 Nilai Kekerasan 5 Masing – Masing Komposisi Tertinggi.....	83

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 17,5 / 2,5 / 80%	50
Grafik 4.2 Perbandingan Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 15 / 5 / 80%	51
Grafik 4.3 Perbandingan Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 12,5 / 7,5 / 80%	53
Grafik 4.4 Perbandingan Tegangan Lentur (MPa) Komposisi 10 / 10 / 80 %	54
Grafik 4.5 Perbandingan Tegangan Lentur (MPa) Masing – Masing Komposisi Pengujian Lentur Tertinggi	55
Grafik 4.6 Perbandingan Harga Impact Komposisi 17,5 / 2,5 / 80 %	70
Grafik 4.7 Perbandingan Harga Impact Komposisi 15 / 5 / 80 %	71
Grafik 4.8 Perbandingan Harga Impact Komposisi 12,5 / 7,5 / 80 %	73
Grafik 4.9 Perbandingan Harga Impact Komposisi 10 / 10 / 80 %	74
Grafik 4.10 Perbandingan Harga Impact Tertinggi Masing – Masing Komposisi	75
Grafik 4.11 Perbandingan Nilai Kekerasan Komposisi 17,5 / 2,5 / 80 %	79
Grafik 4.12 Perbandingan Nilai Kekerasan Komposisi 15 / 5 / 80 %	80
Grafik 4.13 Perbandingan Nilai Kekerasan Komposisi 12,5 / 7,5 / 80 %	81
Grafik 4.14 Perbandingan Nilai Kekerasan Komposisi 10 / 10 / 80 %	83
Grafik 4.15 Perbandingan Nilai Kekerasan Pada Masing – Masing Komposisi Tertinggi.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit memegang peranan sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, baik pada mobil, dan juga industri. Bersama berkembangnya material, composite juga menggunakan lebih dari sekedar serat sintetis, misalnya serat sintetis, E-Glass, Kevlar-49, Karbon/Grafit, Silikon, Karbida, Alumina dan Boron. Namun, saat ini telah ada komposit yang terbuat dari serat tumbuhan. Terdapat banyak teknologi material komposit yang menggunakan serat alami sebagai penguatnya yang dikembangkan untuk menggantikan serat sintetis. Komposit serat alami banyak digunakan dalam interior otomotif, muffler, dan panel pintu. Serat alami memiliki banyak kegunaan sebagai penguat komposit material. (Mukhopadhyay dkk, 2009)

Serat alam adalah serat yang diperoleh dari sumber alamiah, bukan hasil produksi manusia. Serat alam atau bisa disebut juga serat alami biasanya diperoleh dari serat tumbuhan (pohon) seperti bambu, pohon kelapa, pohon pisang, dan tanaman lain yang batangnya berserat daun. Serat alami dari hewan, termasuk sutera, wol, dan sutera. Penelitian dan pemanfaatan serat alam berkembang sangat pesat. Saat ini, serat alami menawarkan banyak keunggulan dibandingkan serat buatan (rekayasa). Keunggulan serat alami seperti bobotnya yang sangat ringan, bahannya mudah dicari, tidak mahal, dan yang terpenting menjaga kelestarian lingkungan. Lingkungan hidup khususnya Indonesia mempunyai kekayaan alam yang melimpah.

Material komposit alami diyakini memiliki banyak kegunaan meningkat dengan peningkatan persyaratan perlindungan lingkungan. Hal ini didukung oleh

kebijakan pemerintah terkait penggunaan barang-barang yang berasal dari sumber daya yang dapat diperbaharui dan dapat terurai secara alami. Untuk mengelak dari penurunan kualitas lingkungan lebih lanjut konsekuensi dari penggunaan material terbuat dari minyak bumi. Saat ini, banyak material komposit alami sedang dikembangkan. Fungsinya adalah sebagai serat penguat dalam komposit yang menggantikan serat kaca. Pemilihan serat alam menjadi fokus utama dalam penggunaannya pada suku cadang otomotif. Pertama, Anda saat membuat keputusan, kita harus selalu memperhatikan aspek keselamatan dan keamanan yang terkait. Meskipun memiliki sifat mekanik dan termal yang berbeda, daur ulang material adalah suatu keharusan untuk mengembangkan serat alami termoplastik guna menjaga kelestarian lingkungan. (Sulaiman dkk, 2018)

Menurut penulis, berdasarkan pertimbangan di atas, serat alam yang dipilih dalam penelitian ini adalah kenaf (*Hibiscus Cannabinus L*). Kenaf saat ini merupakan serat alami yang populer digunakan. Di produksi dan digunakan dalam tahap produksi kantong goni dan bahan campuran yang terdiri dari bahan alami. Keunggulan serat ini antara lain biaya perawatan pabrik yang rendah (Masa pertumbuhan pendek) dan serat kaca jauh lebih berisiko dibandingkan dengan yang lainnya. (Hernanda, 2004)

Serat kenaf seringkali digunakan sebagai serat alami yang berfungsi sebagai penguat dalam bahan komposit berdasarkan polimer. Kenaf (*Hibiscus Cannabinus L*). Karena keunggulannya dibandingkan serat sintetik, serat ini menjadi bahan pengisi komposit alternatif berbagai komposit polimer. Serat yang harganya terjangkau, mudah diproses, kepadatan rendah, ramah lingkungan, membutuhkan

energi rendah untuk produksi, memiliki sifat insulasi termal serta dapat terurai secara hayati. (Putri, 2016)

Dalam beberapa tahun terakhir, kenaf telah menjadi sorotan industri karena berbagai produk diversifikasi yang dihasilkannya. Perihal itu menampilkan kalau dalam hal ekonomi, kenaf mempunyai prospek serta kesempatan terang di masa akan datang. Penciptaan serta budidaya kenaf sangat murah dan lebih gampang. Hambatan penciptaan serat kenaf merupakan saat dikala musim panen ialah tingginya besarnya biaya tenaga usaha buat motong, memindahkan, serta tahap melakukan penyeratan dan aroma menusuk dari air yang berisi rendaman kenaf. Buat menanggulangi perihal itu, tidak hanya menciptakan keunggulan, target riset dikala itu pula buat menciptakan metode retting efektif. Serat kenaf sudah sangat lama dikenal serta dipakai selaku bahan utama bermacam produk ini memiliki nilai ekonomi yang signifikan besar serta serat buatan yang dapat diperbaharui dan diganti. Pemakaian Produk-produk tersebut menjadi ramah lingkungan dan nyaman bagi kesehatan manusia karena menggunakan serat kenaf. Produk-produk berbahan baku kenaf secara tidak langsung pula memperkecil emisi gas rumah kaca lewat sebagian mekanisme. (Santoso dkk, 2015)

Resin epoxy berperan penting dalam mempercepat proses pengerasan cairan resin. Jumlah katalis yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan suhu yang berlebihan saat proses pengerasan. (Hestiawan dan Jasmari, 2017)

Kemampuan mekanik suatu bahan adalah keahlian bahan dalam menahan beban yang diberikan padanya. Beban-beban tersebut dapat berupa beban lentur, beban impact, beban tarik, beban puntir, atau kombinasi dari beban-beban tersebut. (Arief, 2012)

Dalam penelitian ini, kami akan mencoba menguji sifat mekanik material komposit serat kenaf dengan menggunakan resin epoxy jenis 635. Proses pembuatan material dicoba dengan menerapkan lapisan dengan arah vertikal dan acak menggunakan teknik compression molding. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengenali sifat mekanik dari material komposit tersebut yang diharapkan dapat memberikan manfaat dalam dunia industri.

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fauzan (2016) dengan pembuatan spesimen menggunakan compression molding ini dengan orientasi serat yang hanya berpengisi utama dengan arah horizontal dan dalam penelitian ini serat yang digunakan berpengisi utama dengan susunan arah horizontal dan berpengisi kedua secara acak.

1.2 Rumusan Masalah

Dari informasi yang telah disampaikan, permasalahan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah dalam pembuatan bio-komposit *resin epoxy* / serat kenaf menggunakan metode compression molding?
2. Bagaimana karakteristik mekanik dari bio-komposit *resin epoxy* / serat kenaf dengan pengaturan serat arah *horizontal* sebagai pengisi utama dan serat *acak* sebagai pengisi kedua ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat batasan masalah pada bio-komposit resin epoxy / serat kenaf sebagai berikut:

1. Komposisi resin epoxy dalam penelitian ini meliputi penambahan serat kenaf dengan komposisi persen berat (weight.%) sebagai berikut:

a. 10/90 %

b. 20/80 %

c. 30/70 %

2. Setelah pengujian eksperimental dilakukan untuk mencari mana yang terbaik dari komposisi 10/90, 20/80, 30/70 wt.%, maka akan dilakukan variasi dengan penambahan serat secara acak dengan panjang serat kenaf 10 mm, dengan komposisi sebagai berikut :

a. 10 %.

c. 5 %.

b. 7,5 %.

d. 2,5 %.

3. Proses pembuatan spesimen menggunakan metode hot compression molding dengan temperature pemanasan bervariasi, yaitu 50°C, 70°C, 90°C selama 30, 45, 60 menit dan diberi gaya tekan 170, 220, 270 kg/cm².

4. Sifat mekanik dari material bio-komposit resin epoxy / serat kenaf yang akan dikarakterisasi meliputi kekuatan lentur, ketangguhan impact, dan uji kekerasan untuk melihat kekerasan permukaan material.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik mekanik dari material bio-komposit *resin epoxy* / serat kenaf dengan orientasi serat horizontal (sebagai pengisi utama) dan acak (sebagai pengisi kedua) menggunakan metode compression molding. Penelitian ini akan melibatkan pengujian terhadap kekuatan lentur, ketangguhan impact, dan uji kekerasan untuk melihat kekerasan permukaan material.

1.5 Sistematika Penulisan

BAGIAN I PENDAHULUAN

Dalam bagian pendahuluan ini, penulis berusaha untuk menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAGIAN II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini terdapat landasan teori-teori dari beberapa literatur yang mendukung pembahasan tentang studi dari penelitian.

BAGIAN III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini berisi tentang metode pengujian, peralatan dan bahan, serta perlengkapan yang digunakan, beserta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAGIAN IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bagian ini terdapat parameter pengujian, data hasil pengujian, analisis hasil pengujian, dan pembahasan.

BAGIAN V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini terdapat kesimpulan mengenai pengujian maupun penelitian yang dilakukan, beserta saran-saran yang dapat digunakan sebagai perbaikan untuk pengujian maupun penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN