

**PENGARUH PERLAKUAN ALKALI TERHADAP SIFAT  
MEKANIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT  
ALAM : PENELITIAN KEPUSTAKAAN**

**SKRIPSI**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari  
Jurusan Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa



Oleh:

**Erika Lastri**  
**3334130379**

**JURUSAN TEKNIK METALURGI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON - BANTEN**

**2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PERLAKUAN ALKALI TERHADAP SIFAT  
MEKANIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT  
ALAM : PENELITIAN KEPUSTAKAAN**

**SKRIPSI**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari Jurusan  
Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Disetujui untuk Jurusan Teknik Metalurgi oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



**Adhitva Trenggono, S.T., M.Sc.**  
NIP. 197804102003121001



**Tri Partuti, S.Si., M.Si.**  
NIP. 198011282012122003

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PERLAKUAN ALKALI TERHADAP SIFAT  
MEKANIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT  
ALAM : PENELITIAN KEPUSTAKAAN**



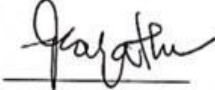
**SKRIPSI**

Disusun dan diajukan oleh :

**Erika Lastri**

**3334130379**

Telah disidangkan di depan dewan penguji pada tanggal 9 Oktober 2020

	Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
Penguji I	: Adhitya Trenggono, S.T., M.Sc.	
Penguji II	: Tri Partuti, S.Si., M.Si.	
Penguji III	: Yanyan Dwiyantri, S.Si., M.T.	

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Metalurgi



**Adhitya Trenggono, S.T., M.Sc.**

NIP. 197804102003121001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut:

Judul : Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Mekanik  
pada Komposit berpenguat Serat Alam : Penelitian  
Kepustakaan  
Nama Mahasiswa : Erika Lastri  
NIM : 3334130379  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 09 Oktober 2020



**ERIKA LASTRI**  
NIM. 3334130379

## ABSTRAK

Material komposit mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan material jenis logam. Material komposit banyak digunakan di bidang konstruksi permesinan, alat-alat rumah tangga, dan industri otomotif. Komposit tersusun dari material penguat dan matrik. Saat ini komposit tidak hanya menggunakan serat sintetis, tetapi sudah ada serat alam. Keuntungan serat alam adalah ringan, kuat, murah, dapat diperbarui, ramah lingkungan, tidak membahayakan kesehatan, tidak terpengaruh korosi, jumlahnya berlimpah, dan mudah didapatkan. Serat alam bersifat *hydrophilic* dan polimer bersifat *hydrophobic*. Permukaan serat alam diberikan perlakuan alkali, sehingga permukaan serat alam lebih bisa mengikat matrik. Bahan dari serat alam yang sudah banyak digunakan, yaitu ijuk, kapas, rami, enceng gondok, kenaf, dan lain-lain. Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*). Data yang digunakan adalah data sekunder. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode dokumentasi. Analisis yang digunakan adalah analisis isi jurnal. Prosedur yang digunakan adalah *organize, synthesize, identify, dan formulate*. Penelitian kepustakaan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi alkali terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam, pengaruh lama waktu perendaman alkali terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam, pengaruh serat alam tanpa perlakuan alkali dan perlakuan alkali, serta pengaruh perlakuan alkali terhadap struktur serat alam. Hasil penelitian kepustakaan ini adalah perlakuan 5% NaOH rata-rata dapat meningkatkan kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam. Semakin tinggi perlakuan NaOH menyebabkan berkurangnya lignin atau kotoran bahkan terkikisnya daging serat, sehingga dapat merusak struktur serat dan terbentuk *void*. Waktu perendaman NaOH rata-rata yang optimal adalah 2 jam, jika waktu perendaman terlalu lama akan menyebabkan lapisan terkikis dan merusak struktur serat, sehingga dapat menyebabkan cacat. Serat alam tanpa perlakuan alkali terdapat banyak gumpalan-gumpalan kotoran dan debu menutupi permukaan serat dibandingkan serat yang sudah diberikan perlakuan alkali. Penampang patahan komposit serat alam tanpa perlakuan alkali didominasi oleh kegagalan *fiber pull out* dan komposit serat alam dengan perlakuan alkali dapat meminimalisir *fiber pull out*, maka semakin baik kekuatan komposit serat alam.

**Kata Kunci:** komposit, komposit serat alam, matrik, perlakuan alkali, dan waktu perendaman.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Adhitya Trenggono, S.T., M.Sc. selaku pembimbing pertama.
2. Ibu Tri Partuti, S.Si., M.Si. selaku pembimbing kedua.
3. Bapak Adhitya Trenggono, S.T., M.Sc. selaku koordinator skripsi, serta seluruh Dosen Teknik Metalurgi FT. UNTIRTA.
4. Ibu Tri Partuti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Kedua orang tua dan ade yang selalu memberikan dukungan serta doa.
6. Teman-teman dari jurusan teknik metalurgi dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Cilegon, 09 Oktober 2020

Erika Lastri

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Hipotesa .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Komposit .....	5
2.2 Serat .....	6
2.3 Matrik .....	7
2.4 Katalis .....	8
2.5 Perlakuan Alkali .....	8
2.6 Perlakuan Alkali Serat Ijuk .....	10
2.7 Perlakuan Alkali Serat Lidah Mertua .....	14
2.8 Perlakuan Alkali Serat Rami .....	20
2.9 Perlakuan Alkali Serat Sisal .....	23
2.10 Perlakuan Alkali Serat Serabut Kelapa dan Ijuk .....	25
2.11 Perlakuan Alkali Serat Batang Pisang .....	27
2.12 Perlakuan Alkali Serat Mendong .....	30
2.13 Perlakuan Alkali Serat Sabut Kelapa .....	33
2.14 Perlakuan Alkali Serat Nanas-nanasan .....	36
2.15 Perlakuan Alkali Serat Bambu Tali .....	40
2.16 Perlakuan Alkali Serat Jelatang .....	42
2.17 Perlakuan Alkali Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	44
2.18 Perlakuan Alkali Serat Ampas Tebu .....	48
2.19 Perlakuan Alkali Serat Akaa .....	54

2.20	Perlakuan Alkali Serat Pelepah Salak .....	56
2.21	Perlakuan Alkali Serat Akar Wangi .....	59
2.22	Perlakuan Alkali Serat Kulit Buah Pinang .....	63
2.23	Perlakuan Alkali Serat Nanas .....	66
2.24	Perlakuan Alkali Serat Ilalang .....	68
2.25	Perlakuan Alkali Serat Kayu Bangkirai.....	71
2.26	Perlakuan Alkali Serat Bundung .....	75
2.27	Perlakuan Alkali Serat Pandan Berduri .....	79
2.28	Perlakuan Alkali Serat Nanas Sabrang.....	81
2.29	Perlakuan Alkali Serat Kulit Waru .....	84
2.30	Perlakuan Alkali Kulit Kayu <i>Khombouw</i> .....	95
2.31	Perlakuan Alkali Serat Enceng Gondok .....	98
2.32	Perlakuan Alkali Serat Rekel (Resam dan Kelapa).....	99
2.33	Perlakuan Alkali Serat Tapis Kelapa.....	101
2.34	Perlakuan Alkali Serat Kenaf .....	103
2.35	Perlakuan Alkali Serat Kelapa.....	105
2.36	Perlakuan Alkali Serat Resam, Ijuk, dan Jerami Padi .....	107
2.37	Perlakuan Alkali Serat Aren .....	111
2.38	Perlakuan Alkali Serat Jute.....	116
2.39	Perlakuan Alkali Komposit rHDPE Serat Pelepah Salak .....	120
2.40	Perlakuan Alkali Serat <i>Cantula</i> .....	121
2.41	Perlakuan Alkali Serat Kulit Batang Kersen .....	123
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1	Desain Penelitian .....	128
3.2	Sumber Data .....	128
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	129
3.4	Analisis Data.....	129
3.5	Prosedur Penelitian .....	130
<b>BAB IV</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.1	Kesimpulan.....	131
4.2	Saran .....	132
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	133



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Data Uji Tarik Komposit Serat Mendong .....	31
Tabel 2. Data Uji Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa .....	34
Tabel 3. Data Uji Tarik Komposit Serat Bambu Tali .....	40
Tabel 4. Data Uji <i>Bending</i> Komposit Serat Bambu Tali.....	40
Tabel 5. Data Uji Tarik Komposit Serat Kayu Bangkirai .....	71
Tabel 6. Data Uji <i>Bending</i> Komposit Serat Kayu Bangkirai .....	72
Tabel 7. Data Uji Tarik Komposit Serat Kulit Waru .....	86
Tabel 8. Data Analisis Varian (Anova) terhadap Kekuatan Tarik dan Perlakuan 5% NaOH pada Komposit Serat Kulit Waru .....	88
Tabel 9. Data Analisis Varian (Anova) terhadap Orientasi Arah Sudut Serat dan Kekuatan Tarik dengan Perlakuan 5% NaOH pada Komposit Serat Kulit Waru .....	88
Tabel 10. Data Uji <i>Bending</i> Komposit Serat Kulit Waru.....	89
Tabel 11. Data Momen <i>Bending</i> Rata-rata Komposit Serat Kulit Waru.....	90
Tabel 12. Hasil Analisis Varian (Anova) terhadap Kekuatan <i>Bending</i> dan Perlakuan 5% NaOH.....	92
Tabel 13. Hasil Analisis Varian (Anova) terhadap Orientasi Arah Sudut Serat dan Kekuatan <i>Bending</i> dengan Perlakuan 5% NaOH.....	93
Tabel 14. Data Uji Tarik Komposit Serat Tapis Kelapa .....	102
Tabel 15. Data Uji Impak Komposit Serat Aren terhadap Fraksi Volume Serat .....	111
Tabel 16. Data Uji Impak Komposit Serat Aren terhadap Waktu Perendaman .....	113
Tabel 17. Data Uji Tarik Komposit Serat Jute .....	116
Tabel 18. Data Uji Tarik Komposit Serat Kulit Batang Kersen .....	124

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Lidah Mertua .....	15
Gambar 3.2 Grafik Hubungan Regangan Tarik dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Lidah Mertua .....	16
Gambar 3.3 Grafik Hubungan Energi Serap dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Lidah Mertua .....	17
Gambar 3.4 Grafik Hubungan Kekuatan Impak dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Lidah Mertua .....	18
Gambar 3.5 Diagram Hubungan Tegangan Tarik dengan Waktu Perendaman NaOH pada Komposit Serat Serabut Kelapa dan Ijuk .....	26
Gambar 3.6 Diagram Hubungan Regangan Tarik dengan Waktu Perendaman NaOH pada Komposit Serat Serabut Kelapa dan Ijuk .....	26
Gambar 3.7 Diagram Hubungan Kekuatan Tarik dengan Fraksi Volume Serat pada Komposit Serat Batang Pisang .....	28
Gambar 3.8 Diagram Hubungan Modulus Elastisitas dengan Fraksi Volume Serat pada Komposit Serat Batang Pisang .....	29
Gambar 3.9 Diagram Hubungan Kekuatan Tarik dengan Fraksi Volume Serat pada Komposit Serat Bambu Tali .....	41
Gambar 3.10 Diagram Hubungan Kekuatan <i>Bending</i> dengan Fraksi Volume Serat pada Komposit Serat Bambu Tali .....	41
Gambar 3.11 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Ampas Tebu .....	49
Gambar 3.12 Grafik Hubungan Regangan dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Ampas Tebu .....	50
Gambar 3.13 Grafik Hubungan Kekuatan Lentur dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Ampas Tebu .....	51
Gambar 3.14 Grafik Hubungan Kekuatan Impak dengan Kadar NaOH	

pada Komposit Serat Ampas Tebu.....	52
Gambar 3.15 Grafik Hubungan Energi Serap dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Ampas Tebu.....	53
Gambar 3.16 Diagram Hubungan Kekuatan Tarik dengan Posisi Serat pada Komposit Serat Pelepah Salak tanpa Perlakuan NaOH .....	57
Gambar 3.17 Diagram Hubungan Kekuatan Tarik dengan Posisi Serat pada Komposit Serat Pelepah Salak dengan Perlakuan 5% NaOH .....	58
Gambar 3.18 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Perlakuan pada Komposit Serat Pelepah Salak.....	59
Gambar 3.19 Grafik Hubungan Tegangan Tarik dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Nanas .....	67
Gambar 3.20 Grafik Hubungan Kekuatan <i>Bending</i> dengan Kadar NaOH pada Komposit Serat Ilalang .....	69
Gambar 3.21 Diagram Hubungan Kekuatan Tarik dengan Sampel pada Komposit Serat Kayu Bangkirai.....	72
Gambar 3.22 Diagram Hubungan Kekuatan <i>Bending</i> dengan Sampel pada Komposit Serat Kayu Bangkirai.....	73
Gambar 3.23 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Waktu Perendaman Interval 10 Menit pada Komposit Serat Bundung dengan 5% NaOH.....	76
Gambar 3.24 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Waktu Perendaman Interval 30 Menit pada Komposit Serat Bundung dengan 2,5% dan 5% NaOH.....	78
Gambar 3.25 Diagram Hubungan Tegangan Tarik dengan Arah Sudut Serat pada Komposit Serat Kulit Waru .....	87
Gambar 3.26 Diagram Hubungan Tegangan <i>Bending</i> dengan Arah Sudut Serat pada Komposit Serat Kulit Waru .....	91
Gambar 3.27 Diagram Hubungan Kekuatan Tarik dengan Perlakuan pada Komposit Serat Kenaf.....	104
Gambar 3.28 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Jenis Penguat pada Komposit.....	108

Gambar 3.29 Grafik Hubungan Modulus Elastisitas dengan Jenis Penguat pada Komposit.....	109
Gambar 3.30 Grafik Hubungan Regangan dengan Jenis Penguat pada Komposit.....	109
Gambar 3.31 Grafik Hubungan Kekuatan Patah dengan Jenis Penguat pada Komposit.....	110
Gambar 3.32 Grafik Hubungan Kekuatan Impak dengan Jenis Penguat pada Komposit.....	110
Gambar 3.33 Grafik Hubungan Energi Impak dengan Fraksi Volume Serat pada Komposit Serat Aren .....	112
Gambar 3.34 Grafik Hubungan Kekuatan Impak dengan Fraksi Volume Serat pada Komposit Serat Aren .....	112
Gambar 3.35 Grafik Hubungan Energi Impak dengan Waktu Perendaman pada Komposit Serat Aren .....	114
Gambar 3.36 Grafik Hubungan Kekuatan Impak dengan Waktu Perendaman pada Komposit Serat Aren .....	114
Gambar 3.37 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Perlakuan pada Komposit Serat Jute .....	117
Gambar 3.38 Grafik Hubungan Kekuatan Impak dengan Perlakuan pada Komposit Serat Jute .....	118
Gambar 3.39 Grafik Hubungan Kekuatan Bending dengan Perlakuan pada Komposit Serat Jute .....	119
Gambar 3.40 Grafik Hubungan Kekuatan <i>Bending</i> dengan Waktu Perendaman pada Komposit rHDPE Serat <i>Cantula</i> .....	122
Gambar 3.41 Grafik Hubungan Kekuatan Tarik dengan Perlakuan pada Komposit Serat Kulit Batang Kersen .....	125

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Material komposit mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan material jenis logam. Material komposit banyak digunakan di bidang konstruksi permesinan, alat-alat rumah tangga, dan industri otomotif. Komposit pada dasarnya tersusun dari material penguat (*reinforced*) dan matrik (*binder*). Material penguat dapat berupa serat atau partikel, sedangkan matriknya dapat berupa polimer, logam, dan sebagainya. (Mukhammad. 2010).

Saat ini komposit tidak hanya menggunakan serat sintetis, seperti serat kaca, serat karbon, dan serat asbestor saja, tetapi sudah ada bahan penguat dari alam. Keuntungan yang dimiliki oleh serat alam adalah ringan, kuat, murah, dapat diperbarui, ramah lingkungan, tidak membahayakan kesehatan, tidak terpengaruh korosi, jumlahnya berlimpah, dan mudah didapatkan di alam Indonesia. Serat alam bersifat *hydrophilic* (dapat menyerap air), berbeda dengan polimer yang bersifat *hydrophobic* (sukar menyerap air). (Bismarck dkk. 2002).

Permukaan serat alam harus diberikan perlakuan, sehingga permukaan dari serat alam lebih bisa mengikat matrik. Perlakuan yang dilakukan, yaitu merendam serat alam dengan larutan alkali. Bahan dari serat alam yang sudah banyak digunakan, yaitu ijuk, kapas, rami, enceng gondok, kenaf, dan lain-lain. (Purkuncoro, Aladin Eko. 2017).

Menurut Diharjo (2006), hasil penelitian tentang pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat tarik bahan komposit serat rami-*polyester* menggunakan perlakuan 5% NaOH selama 0 jam, 2 jam, 4 jam, dan 6 jam menunjukkan tegangan tarik maksimum diperoleh pada waktu perendaman 2 jam. Perlakuan 5% NaOH merupakan perlakuan yang efektif untuk meningkatkan kekuatan komposit serat rami. Komposit serat tanpa perlakuan, maka ikatan (*mechanical bonding*) antara serat dengan matrik menjadi tidak sempurna, karena terhalang oleh lapisan lilin pada permukaan serat. Patahan komposit serat rami tanpa perlakuan dan dengan perlakuan 5% NaOH selama 2 jam dapat diklasifikasikan sebagai jenis patahan banyak (*splitting in multiple area*). Penampang patahan komposit serat rami tanpa perlakuan didominasi perilaku kegagalan *fiber pull out*. Namun, penampang patahan pada komposit serat rami dengan perlakuan 5% NaOH mengindikasikan tanpa adanya *fiber pull out*. (Diharjo, Kuncoro. 2006).

Pada penelitian kepustakaan ini saya ingin mengetahui pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat mekanik pada komposit berpenguat serat alam menggunakan variabel konsentrasi alkali dan waktu perendaman pada berbagai macam serat alam. Sifat mekanik yang ingin diketahui, yaitu kekuatan tarik dan kekuatan impak pada serat alam.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian kepustakaan ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi alkali terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam.

2. Bagaimana pengaruh waktu perendaman alkali terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam.
3. Bagaimana pengaruh serat alam tanpa perlakuan alkali dan perlakuan alkali.
4. Bagaimana pengaruh perlakuan alkali terhadap struktur serat alam.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian kepustakaan ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi alkali terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam.
2. Untuk mengetahui pengaruh lama waktu perendaman alkali terhadap kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit serat alam.
3. Untuk mengetahui pengaruh serat alam tanpa perlakuan alkali dan perlakuan alkali.
4. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan alkali terhadap struktur serat alam.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian kepustakaan ini diambil dari beberapa hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan sampel serat alam dan matrik. Serat alam dan matrik dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dilakukan perlakuan. Perlakuan alkali dilakukan di setiap sampel, kecuali serat tanpa perlakuan alkali. Variabel proses, yaitu konsentrasi alkali dan waktu perendaman. Pengujian yang dilakukan,

yaitu pengujian tarik untuk mengetahui kekuatan tarik, regangan, dan modulus elastisitas, lalu dilakukan pengujian impak untuk mengetahui seberapa besar energi yang mampu diserap hingga material tersebut patah, lalu dilakukan pengamatan hasil patahan uji tarik dan impak, lalu dilakukan pengujian SEM untuk mengetahui struktur material tersebut.

### **1.5 Hipotesa**

Hipotesa pada penelitian kepustakaan ini adalah informasi mengenai variasi bahan dan beberapa parameter dari beberapa sumber penelitian sebelumnya akan memberikan informasi variasi bahan dan variasi parameter yang tepat untuk meningkatkan kualitas komposit.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi empat bab. Bab I menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, hipotesa, dan sistematika penulisan. Bab II menjelaskan mengenai teori tentang tinjauan pustaka yang mendukung penelitian kepustakaan yang dilakukan. Bab III menjelaskan mengenai metode penelitian kepustakaan yang terdiri dari desain penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, analisis data, dan prosedur penelitian. Bab IV menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan dari hasil percobaan yang telah dilakukan. Bab V menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian kepustakaan ini, sehingga di masa mendatang diharapkan terdapat perkembangan dan perbaikan dalam penelitian.