



**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT RAMAH
LINGKUNGAN HASIL SINTESIS DARI SERAT LIDAH MERTUA
(*SANSEVIERA TRIFASCIATA*) DAN SELULOSA BAKTERI**

SKRIPSI

Oleh

Putri Agustina Rohmawati

NIM 130210102058

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN ILMU PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN ILMU DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017



**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT RAMAH
LINGKUNGAN HASIL SINTESIS DARI SERAT LIDAH MERTUA
(*SANSEVIERA TRIFASCIATA*) DAN SELULOSA BAKTERI**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana

Oleh:

Putri Agustina Rohmawati

NIM 130210102058

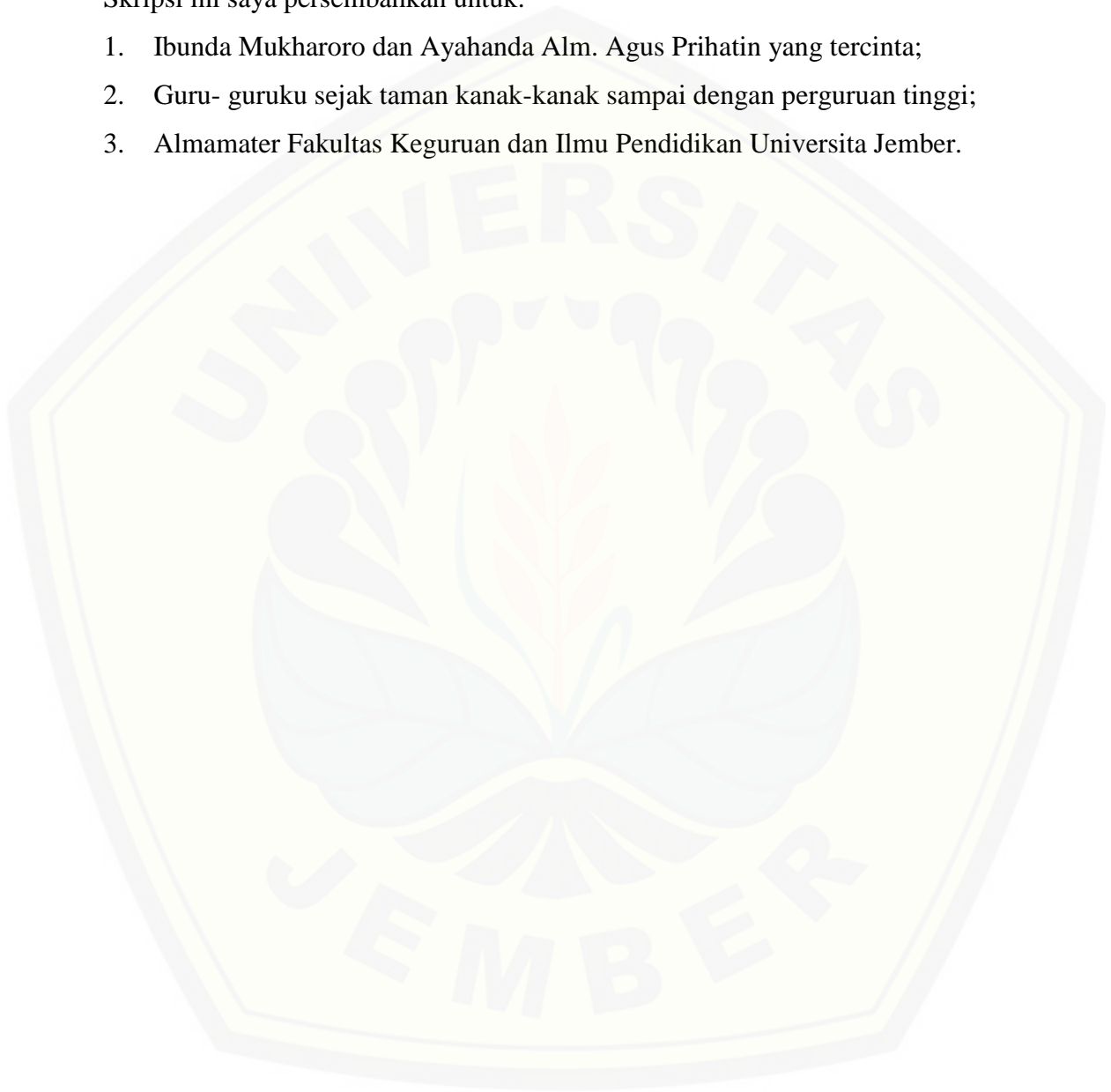
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN ILMU PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN ILMU DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

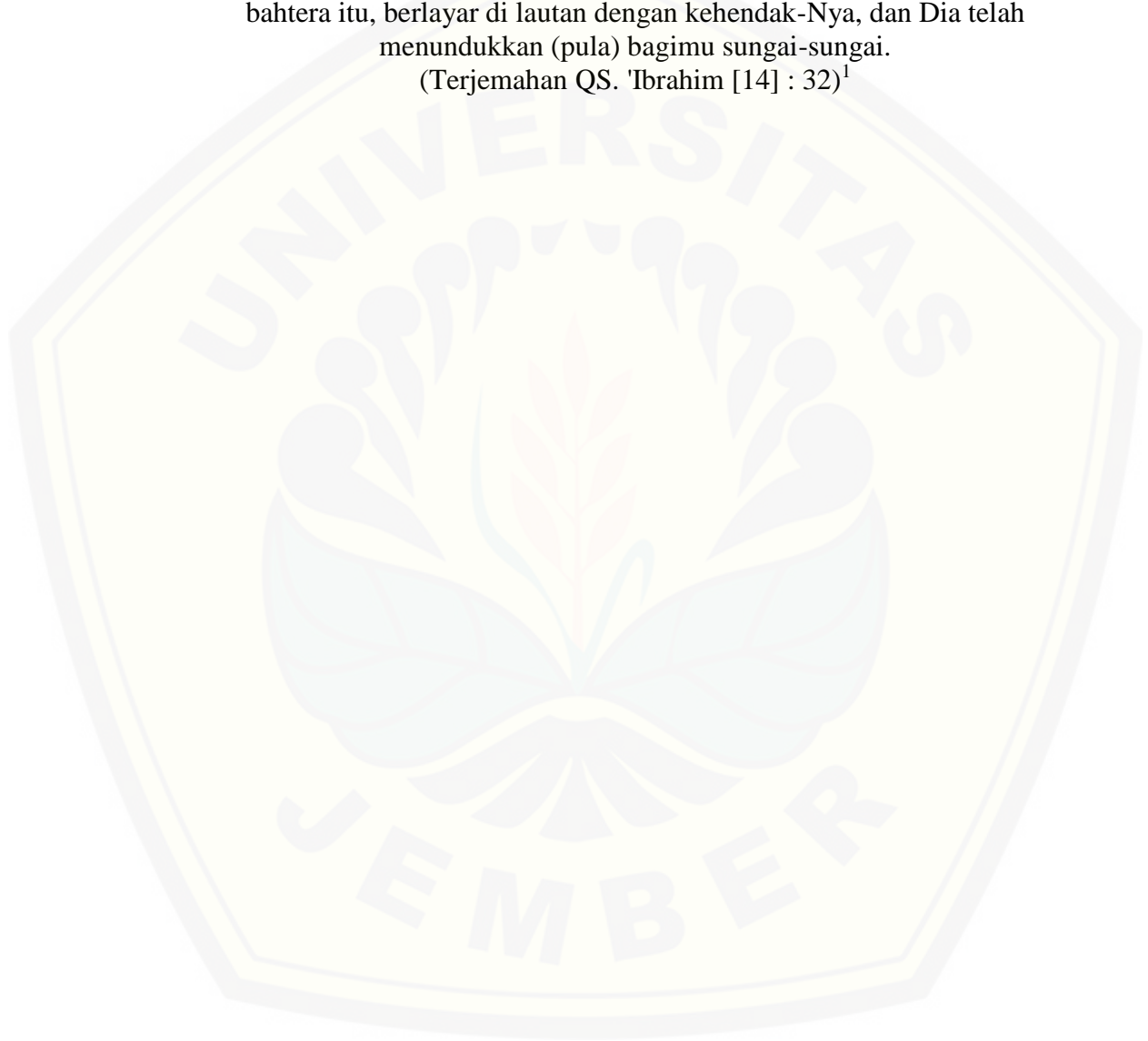
1. Ibunda Mukharoro dan Ayahanda Alm. Agus Prihatin yang tercinta;
2. Guru- guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

Allah-lah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air hujan dari langit, kemudian Dia mengeluarkan dengan air hujan itu berbagai buah-buahan menjadi rezeki untukmu; dan Dia telah menundukkan bahtera bagimu supaya bahtera itu, berlayar di lautan dengan kehendak-Nya, dan Dia telah menundukkan (pula) bagimu sungai-sungai.

(Terjemahan QS. 'Ibrahim [14] : 32)¹



¹ Departemen Agama RI. 2005. Al- Qur'an Dan Terjemahannya, Bandung: CV Penerbit J-ART.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Putri Agustina Rohmawati

NIM : 130210102058

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT RAMAH LINGKUNGAN HASIL SINTESIS DARI SERAT LIDAH MERTUA (*SANSEVIERA TRIVASCIATA*) DAN SELULOSA BAKTERI” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Mei 2017

Yang menyatakan,

Putri Agustina R

130210102058

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK BAHAN KOMPOSIT RAMAH
LINGKUNGAN HASIL SINTESIS DARI SERAT LIDAH MERTUA
(*SANSEVIERA TRIFASCIATA*) DAN SELULOSA BAKTERI**

Oleh

Putri Agustina Rohmawati

NIM 130210102058

Pembimbing :

Dosen Pembimbing I : Dr. Yushardi, S.Si, M. Si.

Dosen Pembimbing II : Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Ramah Lingkungan Hasil Sintesis dari Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dan Selulosa Bakteri” karya Putri Agustina Rohmawati telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 9, Juni 20217

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.
19650420 199512 1 001

Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si.
19570801 198403 1 004

Anggota II,

Anggota III,

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.
19680710 199302 1 001

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
19620401 198701 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
19680802 199303 1 004

RINGKASAN

“Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Ramah Lingkungan Hasil Sintesis dari Serat Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dan Selulosa Bakteri”; Putri Agustina Rohmawati, 130210102058;2014; 55 halaman; Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Berkembangnya teknologi menyebabkan perubahan kehidupan manusia semakin modern. Dengan meningkatnya perkembangan teknologi dalam kehidupan manusia berkembang pula berbagai macam alat yang digunakan manusia. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan bahan pendukung untuk produksi meningkat. Namun bahan konvensional yang digunakan semakin menipis di alam. Kondisi demikian menarik minat untuk melakukan lebih banyak penelitian tentang rekayasa bahan yang terdiri dari beberapa bahan dengan sifat dasar yang berbeda. Bahan tersebut dikenal dengan bahan komposit. Namun bahan komposit yang telah digunakan selama ini adalah bahan dasar yang digunakan menggunakan bahan dasar sintetik sehingga salah satu kelemahannya yakni sulit terdegradasi secara alami setelah berakhirnya masa pemakaian.

Melihat kondisi demikian dilakukanlah penelitian tentang karakteristik sifat mekanik bahan komposit ramah lingkungan hasil sintesis dari serat daun lidah mertua (*Sansevieria Trifasciata*) sebagai penguat dan selulosa bakteri (*Nata de coco*) sebagai matriksnya. Dengan tujuan memperoleh bahan komposit yang ramah lingkungan berpenguat serat lidah daun mertua dan resin selulosa bakteri yang memiliki sifat fisis baik. Pada penelitian ini karakteristik mekanik bahan komposit dilakukan dengan meninjau dua arah serat bahan. Di samping itu akan dilakukan pula uji biodegradasi terhadap bahan komposit hasil sintesis dengan cara penimbunan bahan komposit didalam tanah selama 4 minggu.

Berdasarkan hasil analisis kekuatan tarai dan modulus elastisitas maksimum diperoleh pada bahan komposit dengan arah penguat longitudinal. Hasil penelitian menunjukkan nilai tegangan maksimum dan modulus elastisitas

bahan komposit hasil sintesis dengan arah serat longitudinal sebesar $7,91 \pm 1,46$ dan $4,00 \pm 1,32$ N/mm². Sedangkan nilai tegangan maksimum dan modulus elastisitas bahan komposit hasil sintesis dengan arah serat acak sebesar $2,64 \pm 0,26$ dan $1,19 \pm 0,24$ N/mm². Sementara itu Presentase massa bahan terdegradasi setelah penimbunan bahan selama 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu masing- masing yaitu; $(24,92 \pm 2,23)\%$, $(27,61 \pm 0,10)\%$, $(32,39 \pm 1,53)\%$, dan $(34,60 \pm 0,15)\%$. Dari hasil penelitian persentase massa bahan yang terdegradasi terbesar terjadi setelah dilakukan penimbunan selama 4 minggu. hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penimbunan suatu bahan komposit maka semakin besar persentase degradasi bahan komposit tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa bahan komposit hasil sintesis yang terbuat dari bahan dasar alam merupakan bahan yang ramah lingkungan dikarenakan mampu terdegradasi oleh tanah.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Ramah Lingkungan Hasil Sintesis dari Serta Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dan Selulosa Bakteri”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, MS.c., Ph.D., selaku Dekan FKIP Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Drs. Bambang Supriadi, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dr. Yushardi, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Drs, Agus Abdul Gani, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus dosen pembimbing anggota yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc dan Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
7. Dedy Dwilaksana S.T, M.T selaku kepala Laboratorium Uji Bahan dan Desain Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah berkenan memberikan ijin penggunaan mesin uji tarik dan membantu dalam pelaksanaannya;
8. Teman-teman mahasiswa angkatan 2013 Program studi Pendidikan Fisika Universitas Jember yang telah memberi dorongan dan semangat;

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Mei 2017

penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Komposit.....	6
2.2 Kalsifikasi Bahan Komposit	6
2.3 Penguat.....	9
2.4 Matriks	10
2.5 Serat Daun Lidah Mertua.....	12
2.6 Sifat Mekanik Bahan Komposit.....	13
2.6.1 Kekuatan Tarik	13
2.6.2 Tegangan Luluh (<i>Yield Stress</i>).....	14
2.6.3 Modulus Elastisitas (<i>Ultimate Tensile strength</i>)	15
2.7 Kemampuan Biodegradasi Bahan.....	16
2.8 Peralatan Uji Tarik.....	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2.1 Tempat	18
3.2.2 Waktu	18

3.3	Definisi Operasional Variabel	18
3.4	Alat dan Bahan.....	19
3.4.1	Alat.....	19
3.4.2	Bahan	20
3.5	Desain Alat Penelitian.....	20
3.6	Alur Penelitian	22
3.7	Langkah Penelitian.....	22
3.7.1	Tahap Persiapan	22
3.7.2	Tahap Pembuatan Komposit.....	23
3.7.3	Tahap Uji Tarik.....	24
3.7.4	Tahap Uji Biodegradasi	24
3.8	Teknik Penyajian Data	25
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil	29
4.1.1	Bahan Komposit Hasil Sintesis.....	29
4.1.2	Hasil Penelitian Karakteristik Bahan Komposit	30
4.2	Pembahasan.....	31
4.2.1	Sifat Mekanik Bahan Komposit.....	31
4.2.2	Kemampuan Biodegradasi Bahan Komposit	35
BAB 5.	PENUTUP.....	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38	

DAFTAR TABEL

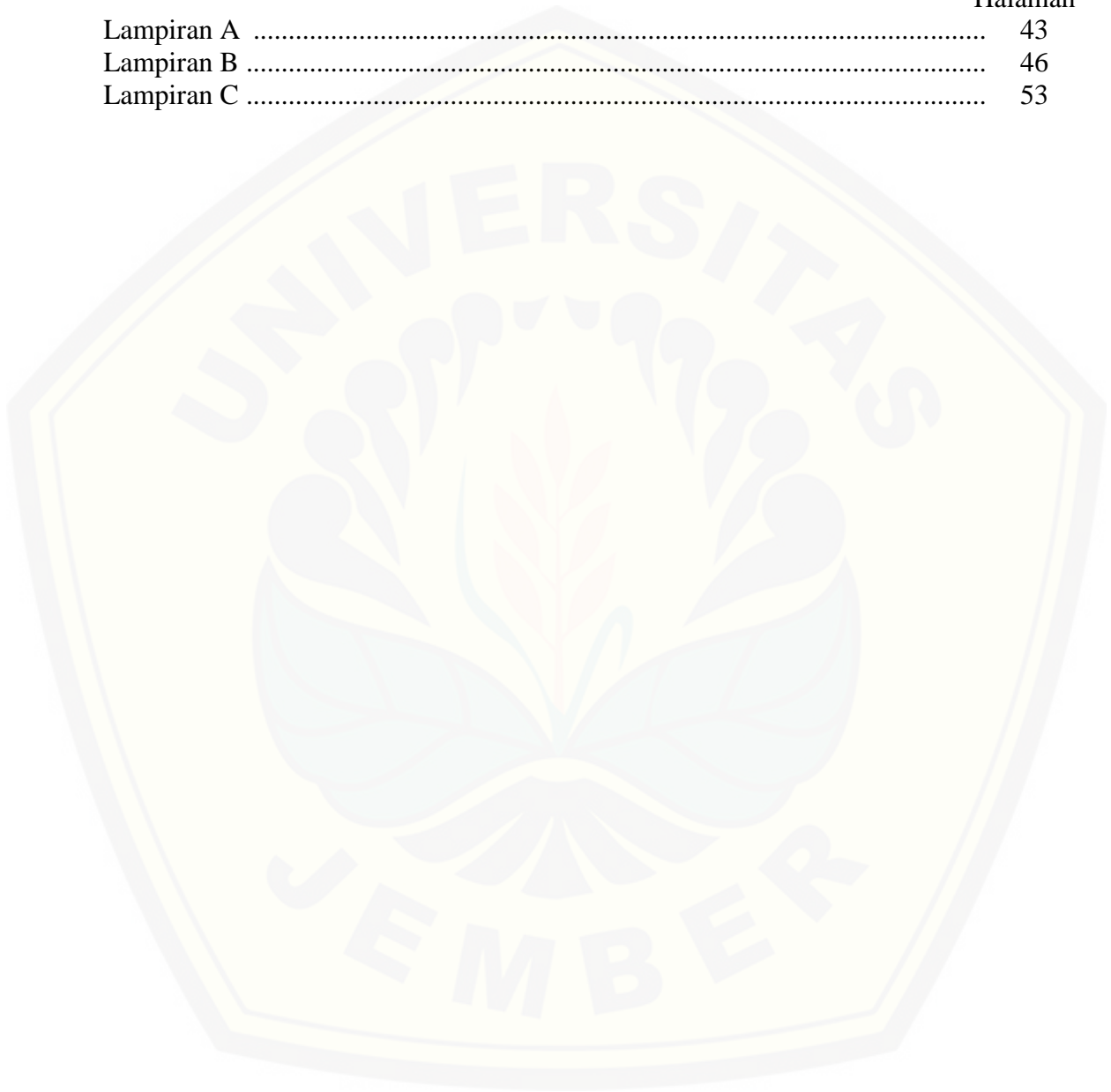
	Halaman
3.1 Tabel Penyajian data nilai kekuatan tarik dan regangan bahan komposit hasil sintesis dengan arah serat longitudinal	25
3.2 Tabel penyajian data nilai kekuatan tarik dan regangan bahan komposit hasil sintesis dengan arah acak	26
3.3 Tabel penyajian data untuk nilai kekuatan tarik (UTS) dan regangan bahan komposit hasil sintesis	26
3.4 Tabel penyajian data untuk nilai modulus elastisitas bahan komposit	26
3.5 Tabel penyajian data untuk karakteristik biodegradasi bahan komposit	26
4.1 Nilai tegangan tarik maksimum (UTS) dan regangan () bahan komposit hasil sintesis	33
4.2 Nilai Tegangan luluh, regangan luluh dan Modulus elastisitas bahan komposit hasil sintesis	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Continous Fiber Cposites</i>	7
2.2 <i>Woven Fiber Composites</i>	7
2.3 <i>Chopped Fiber Composites</i>	7
2.4 <i>Hibryd Composites</i>	8
2.5 <i>Particulate Composites</i>	9
2.6 <i>Laminated Composites</i>	9
2.7 <i>Tanaman Lidah Mertua</i>	12
2.8 <i>Kurva Tegangan dan Regangan</i>	15
2.9 <i>Mesin Uji TM 113 Universal 30 kN</i>	17
3.1 <i>Mesin Uji TM 113 Universal 30 kN</i>	20
3.2 <i>Alur Penelitian</i>	22
4.1 <i>Gambar bahan komposit hasil sintesis</i>	29
4.2 <i>Tipikal plot Grafik hubungan tegangan () dan regangan ()</i>	30
4.3 <i>Grafik hubungan tegangan () dan regangan () serat longitudinal dan acak</i>	31
4.4 <i>Grafik batang uji biodegradasi bahan komposit hasil sintesis</i>	32
4.5 <i>Tipikal plot grafik antara tegangan () dan regangan dalam mencari tegangan luluh dengan menggunakan metode <i>offset</i></i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	43
Lampiran B	46
Lampiran C	53



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya teknologi menyebabkan perubahan kehidupan manusia semakin modern. Dengan meningkatnya perkembangan teknologi dalam kehidupan manusia berkembang pula berbagai macam alat yang digunakan manusia. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan bahan pendukung untuk produksi meningkat. Namun bahan konvensional yang digunakan semakin menipis di alam. Terlebih, untuk beberapa teknologi modern membutuhkan suatu bahan dengan sifat struktural yang kepadatannya lebih rendah, ringan, kuat, kaku, tahan korosi. Kondisi demikian menarik minat untuk melakukan lebih banyak penelitian tentang rekayasa bahan yang terdiri dari beberapa bahan dengan sifat dasar yang berbeda. Bahan tersebut dikenal dengan bahan komposit.

Bahan komposit didefinisikan sebagai suatu sistem atau bahan yang tersusun dari hasil penggabungan dua atau lebih penyusun yang berbeda secara makroskopik yang tidak larut satu dengan lainnya (Schwart, 1984). Komposit ramah lingkungan merupakan bahan rekayasa yang memiliki sifat *biodegradable* yaitu dapat terurai melalui kegiatan mikroorganisme dan tidak menghasilkan racun yang dapat mencemari lingkungan (Arjiati, 2014). Pemanfaatan serat alam untuk pembuatan bahan komposit telah dilakukan sejak dulu. Perkembangan selanjutnya komposit berpenguat serat alam mulai banyak yang ditinggalkan dan beralih pada bahan jenis logam dan campurannya. Namun karena logam memiliki kelemahan yakni memiliki massa jenis yang tinggi, mudah terjadi korosi, dan kurang ekonomis. Hal tersebut membuat penggunaan bahan logam mulai ditinggalkan dan beralih pada bahan komposit berpenguat serat sintetis. Dewasa ini diketahui bahwa penggunaan bahan sintetis memberikan dampak yang serius dalam pembuangan limbahnya. Karena bahan sintetis yang lazim digunakan berbahan plastik yang sulit untuk terdegradasi dan mengandung racun yang berbahaya bagi manusia.

Munculnya undang-undang no 5 tahun 1990 tentang pelestarian lingkungan telah memicu paradigma masyarakat untuk mendesain sebuah material yang ramah lingkungan. Menurut Djiwo dan Hiunsiustio (2010) dalam dekade terakhir ini, material komposit dengan serat alami seperti bambu, rami dan pisang (abaca) telah diaplikasikan oleh para produsen mobil sebagai bahan penguat seperti untuk panel pintu, tempat duduk belakang, *dashboard*, dan perangkat interior lainnya. Penggunaan bahan serat alami untuk memperkuat polimer *biodegradeble* adalah alternatif pengganti serat sintetik atau seratkaca dan akan terus dijadikan subject penelitian oleh para peneliti bahan. Banyak serat alam yang digunakan dalam pembuatan bahan komposit ramah lingkungan diantaranya serat tebu (Hariarti, 2014), sabut kelapa (Suhdi et,al.,2016), serat aren (Wijoyo et, al, 2013), serat bambu (Sujito et,al.,2012), serat lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) (Efendi,2014)dll. Menurut Wijoyo et,al (2013) Penggunaan serat alam sebagai penguat komposit mempunyai berbagai keunggulan, diantaranya sebagai pengganti serat buatan, harga murah, mampu meredam suara, ramah lingkungan, mempunyai densitas rendah dan kemampuan mekanik tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan industri. Disamping itu material alami tidak akan habis, karena dapat diperbarui dengan pengembangbiakan sesuai dengan keadaan alam di Indonesia. Atas dasar itulah, kini bahan *organik* hadir dan mulai menggantikan bahan *anorganik* yang telah lama dipakai oleh sebagian besar industri. Bahan yang demikian dapat diperoleh dengan membuat bahan komposit yang terdiri dari polimer *biodegradeble* dengan penguat berupa serat alam sehingga didapatkan perpaduan bahan yang lebih ramah lingkungan.

Dalam upaya untuk menghasilkan bahan komposit ramah lingkungan, maka pada kesempatan kali ini, dilakukan usaha untuk mensistesisikan bahan komposit dengan serat alam berupa serat lidah daun mertua (*Sansevieria Trifasciata*) sebagai penguat dan selulosa bakteri sebagai matriksnya. Pemilihan lidah mertua pada penelitian ini dikarenakan tanaman lidah mertua mudah untuk dibudidayakan, tanaman ini mudah tumbuh di lingkungan yang tidak banyak mengandung unsur air, selain itu tanaman ini memiliki potensi yang baik sebagai penguat komposit berbasis serat alam. Sedangkan pemilihan selulosa bakteri

dikarenakan selulosa bakteri memiliki struktur kimia sama seperti selulosa yang berasal dari tumbuhan, namun selulosa bakteri memiliki keunggulan antara lain kemurnian tinggi, kekuatan tarik tinggi, elastis, dan terbiodegradasi (Rohaeti et.al, 2016).

Tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) termasuk dalam famili *sansevieria*. Apabila dikaji tanaman ini memiliki kandungan serat yang tinggi, namun untuk saat ini pemanfaatan tanaman lidah mertua (*Sansevieria* sp.) di Indonesia sebatas sebagai tanaman hias, obat penawar dan benang. Tentunya tanaman tersebut akan memiliki nilai lebih, jika seratnya dapat digunakan sebagai serat pengisi dalam material komposit. Hasil Penelitian menunjukkan serat tanaman lidah mertua dapat dimanfaatkan sebagai komponen penguat bahan komposit. Beberapa penelitian yang telah dilakukan, antara lain oleh Sari (2012), Muslim et,al (2013) serta Efendi (2014). Dalam penelitiannya, Sari (2012) dan Muslim et,al (2013) keduanya menggunakan *epoxi* sebagai matriknya dan lidah mertua sebagai penguatnya, namun berbeda dalam perlakuan serat lidah mertua yang digunakan. Dalam penelitiannya, Sari (2012) didapatkan kekuatan tarik bahan komposit sebesar 39,4 Mpa dengan tebal komposisi 2mm, sedangkan Muslim et,al (2013) menggunakan campuran serat lidah mertua dengan karung goni, dihasilkan kekuatan tarik sebesar 32,00 Mpa dengan fraksi volume serat 35%.Efendi (2014) menggunakan serat lidah mertua sebagai penguatnya dan *polyester* sebagai matriksnya. Namun untuk membuat komposit, dibutuhkan komponen matriks yang mampu mengikat serat secara kuat, sehingga keadaan matriks menjadi faktor kedua yang perlu untuk dipertimbangkan.

Untuk menghasilkan komposit ramah lingkungan, dibutuhkan bahan penyusun yang idelanya berasal dari alam, sehingga dapat terdegradasi oleh tanah. Komponen matriks yang menarik untuk dikembangkan dalam hal ini adalah *nata de coco*. *Nata de coco* adalah hasil proses fermentasi air kelapa dengan menggunakan bakteri *Acetobakter xylinum*. *Acetobater* merupakan bakteri yang digunakan untuk menghasilkan cuka. Seringkali ditemukan membran yang menyerupai gel berupa film pada permukaan mediakultur ketika proses produksi cuka berlangsung, setelah diidentifikasi material ini dikenal sebagai selulosa

bakteri (Rohaeti, 2016). Hasil penelitian menunjukkan, penggunaan nata de coco sebagai matriks telah menghasilkan bahan komposit dengan kekuatan mekanik yang cukup baik. Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh Prabowo (2011), Hariyati (2014), dan Abusiri (2016). Dalam penelitiannya, Prabowo (2011) memasukkan nanosilika ke dalam serat *nata de coco* dengan metode perendaman. Hasil uji tarik didapatkan, perendaman optimum adalah 3 hari karena meningkatkan kekuatan tarik komposit dari 85,6 Mpa menjadi 316 Mpa. Hariyati (2014) melakukan perlakuan berbeda pada penelitiannya. Serat yang digunakan adalah serat bambu dengan arah longitudinal dan acak serta matrik yang sama yakni nata de coco. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan kekuatan tarik serat longitudinal sebesar 16,44 Mpa, sedangkan untuk serat acak kekuatan tariknya adalah 7,6 Mpa.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik sifat mekanik bahan komposit ramah lingkungan hasil sintesis dari serat daun lidah mertua dan selulosa bakteri. Dengan tujuan memperoleh bahan komposit yang ramah lingkungan berpenguat serat lidah daun mertua dan resin selulosa bakteri yang memiliki sifat fisis baik. Pada penelitian ini karakteristik mekanik bahan komposit dilakukan dengan meninjau dua arah serat bahan. Disamping itu akan dilakukan pula uji biodegradasi terhadap bahan komposit hasil sintesis untuk mengetahui kemampuan biodegradasinya. Dengan tercapainya tujuan di atas diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis tanaman lidah daun mertua sehingga diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup pedagang tanaman dan stakeholders.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah sifat mekanik bahan komposit hasil sintesis dari serat lidah mertua dan matrik selulosa bakteri?
- b. Bagaimanakah kemampuan biodegradasi bahan komposit hasil sintesis dari serat lidah mertua dan matrik selulosa bakteri?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengkaji sifat mekanik bahan komposit serat lidah mertua dan matrik selulosa bakteri
- b. Mengkaji kemampuan biodegradasi bahan komposit serat lidah mertua dan matrik selulosa bakteri?

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

- a. Memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya mengenai sintesis dan karakteristik bahan komposit dari matrik dan serat alami
- b. Memberikan informasi tentang pemanfaatan serat lidah mertua sebagai alternatif bahan komposit.
- c. Meningkatkan nilai ekonomis tanaman lidah daun mertua (*Sansevieria Trifasciata*).

1.5 Batasan Masalah

- a. Serat yang digunakan sebagai bahan penyusun komposit adalah serat daun lidah mertua dengan variasi arah serat longitudinal dan acak
- b. Resin yang digunakan sebagai matrik adalah resin selulosa bakteri, dan dalam penelitian ini digunakan *nata de coco*.
- c. Uji biodegradasi dilakukan untuk bahan komposit hasil sintesis tanpa membedakan orientasi arah penguat.
- d. Serat yang digunakan dalam penyusunan bahan komposit adalah serat lidah mertua jenis *Sansevieria Trifasciata* dengan tebal dan lebar daun diabaikan.
- e. Proses sintesis bahan komposit menggunakan mesin *Hot Press Machine* dengan suhu 170°C selama 10 menit.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian Deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan suatu bentuk penelitian yang ditunjukkan untuk mendeskripsikan suatu fenomena- fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antar fenomena yang satu dengan fenomena lainnya(Sukmadinata,2006).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi dua kegiatan utama yaitu pembuatan bahan komposit dan karakterisasi bahan komposit. Adapun tempat dan waktu penelitian bahan komposit ini sebagai berikut:

3.2.1 Tempat

- a. Laboratorium Fisika Bahan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember untuk pembuatan bahan komposit selulosa bakteri dengan penguat serat daun lidah mertua.
- b. Laboratorium Desain dan Uji Bahan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember untuk karakterisasi bahan kekuatan tarik bahan komposit.

3.2.2 Waktu

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/ 2017.

3.3. Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari perbedaan persepsi dan penafsiran yang salah terhadap variabel- variabel dalam penelitian ini, maka perlu adanya devinisi operasional variabel. Adapun pengertian dari varabel- variabel tersebut antara lain:

a. Arah serat

Arah serat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peletakan arah serat saat proses pembuatan spesimen. Arah serat yang digunakan dalam penelitian ini adalah arah searah (longitudinal) dan arah serat acak.

b. Sifat mekanik bahan

Sifat mekanik bahan yang dimaksud dipenelitian ini meliputi :

1.) Tegangan Luluh (*yield stress*)

tegangan luluh (*yield stress*) batas perilaku elastisitas bahan dalam menghasilkan perubahan bentuk (deformasi) yang permanen.

2.) Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas adalah perbandingan tegangan terhadap regangan. Nilai modulus elastisitas menunjukkan sifat kekakuan suatu bahan. Semakin besar nilai modulus elastisitas bahan, maka semakin besar pula nilai tegangan yang diperlukan untuk memperoleh nilai regangan tertentu.

3.) UTS (*Ultimate Tensile strength*)

Kekuatan tarik (*UTS*) adalah tegangan maksimum yang dapat ditanggung oleh bahan dan menandakan akhir dari pertambahan panjang serta awal dari patahan lokal

c. Kemampuan biodegradasi bahan

Biodegradasi merupakan proses terurainya suatu bahan secara alami. secara umum, kualitas polimer akan terus menerus menurun akibat pengaruh lingkungan. Kemampuan biodegradasi bahan ditinjau dari persentasi perubahan massa bahan sebelum dengan sesudah dilakukannya penguburan.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Alat cetak bahan dari alumunium dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 1cm, dan penutup cetakan dibuat dari kayu untuk mendapatkan bahan komposit dengan ketebalan sesuai yang ingin dihasilkan;

- b. *Blender*, digunakan untuk menghaluskan *nata de coco*;
- c. *Cutter*, gunting, pisau yang digunakan untuk alat potong;
- d. Gelas ukur
- e. *Hot-Press Machine*, digunakan untuk pengepresan bahan komposit;
- f. Jangka sorong, digunakan untuk mengukur tebal bahan uji;
- g. Mesin uji tarik, digunakan untuk mengetahui besarnya kekuatan tarik;
- h. *Microscop optik*, digunakan untuk mengamati bahan komposit;
- i. *Neraca ohaus*, digunakan untuk menimbang massa serat lidah mertua dan serbuk kering *nata de coco* ;
- j. Penggaris digunakan untuk mengukur panjang serat daun lidah mertua;
- k. Pot (berbahan plastik), digunakan untuk media penimbunan bahan komposit;

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Serat daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*)
- b. Matrik yang digunakan adalah selulosa bakteri dari *nata de coco*;
- c. Aquades untuk mengurangi kandungan NaHO pada serat lidah daun mertua;
- d. NaOH;
- e. Pupuk organik/ kompos

3.5 Desain Alat Penelitian

Uji Tarik

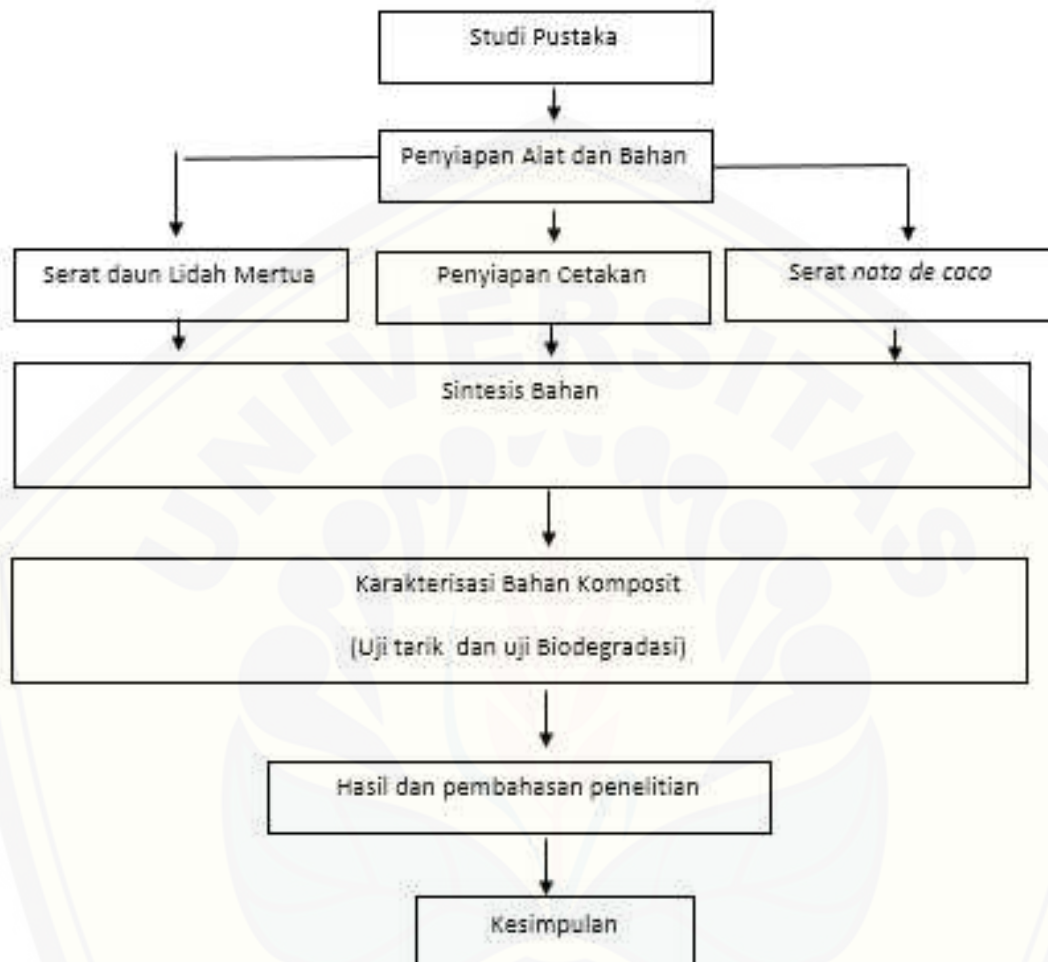


Gambar 3.1 Mesin Uji TM 113 Universal 30 KN

Adapun bagian- bagian alat dari Mesin uji TM 113 Universal 30KN ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Pelat atas yang berfungsi sebagai penahan penjepit bagian atas
- b. Penjepit berfungsi untuk menjepit specimen atau bahan yang akandi uji tarik
- c. Meteran putar adalah alat ukur panjang dengan menggunakan sensor
- d. *Cross Head* atas berfungsi sebagai tumpuan penjepit pada bagian bawah dan tempat tekan bagian atas
- e. *Cross Head* bawah berfungsi sebagai tumpuan alat tekan bagian bawah
- f. Alat tekan sebagai alat yang digunakan untuk menekan bahan uji
- g. *Control Panel* adalah suatu alat yang digunakan untuk mengubah hasil pengukuran dengan sensor menjadi pengukuran digital
- h. Katup berfungsi sebagai penyetabil pada proses pengujian
- i. *Jack hydraulic* adalah suatu pompa untuk mengubah beban pada bahan uji.

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

3.7 Langkah Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

a. Pengolahan matriks *Nata de Coco* :

- 1.) Menyiapkan *Nata de Coco*;
- 2.) Menghaluskan *Nata de Coco* menggunakan Blender;
- 3.) Menyaring *Nata de Coco* yang sudah dihaluskan untuk mengurangi kadar airnya.

b. Pengolahan Serat Daun Lidah Mertua :

- 1.) Memotong daun Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) dengan ukuran 20 cm menggunakan gunting;
- 2.) Serat diserut dengan cara tanaman lidah mertua direbus selama 30 menit kemudian diambil seratnya;
- 3.) Serat yang sudah bersih direndam dalam larutan NaOH (10% w/v) dengan waktu peredaman 120 menit untuk menghilangkan kotoran;
- 4.) Serat kemudian di basuh menggunakan Aquades;
- 5.) Serat dipotong pendek menggunakan gunting dengan ukuran panjang 10 cm.
- 6.) Serat kemudian di oven dengan suhu 45°C selama 60 menit.

3.7.2 Tahap Pembuatan Komposit

Langkah- langkah pembuatan bahan komposit adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan cetakan yang telah dilapisi dengan kertas alumunium foil untuk memudahkan pengambilan bahan komposit;
- b. Menimbang 1,5 gram serat daun lidah mertua dengan panjang 10 cm;
- c. Menimbang 30 gram resin selulosa bakteri yang sudah di haluskan dengan *Blender*;
- d. Mencampur serat daun lidah mertua dengan resin selulosa bakteri yang telah ditimbang hingga merata;
- e. Menempatkan serat ke dalam cetakan dengan ukuran panjang 10cm dan lebar 1 cm dan tebal 2 cm mengaturnya dengan orientasi searah secara merata dalam cetakan selanjutnya ditutup dengan penutup yang sudah di lapisi dengan alumuniun foil;
- f. Mengeluarkan bahan komposit hasil sintesis dari cetakan, kemudian di keringkan didalam oven dengan temperatur 60°C selama 4 jam untuk mengurangi kadar airnya.
- g. Mengulangi langkah 1 sampai 6 untuk mendapatkan sampel bahan komposit untuk orientasi arah serat acak;

- h. Memasukkan bahan komposit yang telah di keringkan dan meletakkannya ke dalam cetakan;
- i. Menempatkan cetakan pada mesin pengepres temperature tinggi dan menaikkan temperaturnya hingga 170° C, kemudian ditekan dan di biarkan selama 10menit;
- j. Memindahkan alat cetakan darimesin pengepres dan mendinginkannya hingga temperature ruang;
- k. Memindahkan sampel (bahan komposit) hasil sintesis dari alat cetak;
- l. Menimbang masing-masing sampel bahan komposit yang sudah dipress; 3 sampel orientasi penguat longitudinal dan 3 sampel orientasi penguat acak serta 8 sampel orientasi penguat longitudinal untuk uji biodegradasi.

3.7.3 Tahap Uji Tarik

- a. Mengeset skala pembebanan dan mengatur unit penggerak. Meletakkan tranduser pada kolom baja yang bergerak sebagai pengganti meteran yang terletak pada sumbu yang bersilangan;
- b. Meletakkan bahan uji pada kedua penjepit dan menguncinya dengan cara mengulir
- c. Mengkalibrasi pempebanan sehingga indikator pembebanan menunjukkan angka nol.
- d. Menarik bahan uji tersebut dengan cara memberikan penambahan pembeban secara berkalasampai bahan uji putus dan mematikan mesin.
- e. Melepas bahan uji dari penjepit
- f. Mengulangi langkah 1 sampai 6 untuk masing- masing bahan uji
- g. Mencatat dan mengeploot hasilyang didapat dalam grafik antara beban dengan perpanjangan.

3.7.4 Tahap Uji Biodegradasi

- a. Menimbang bahan komposit sebelum dipendam di dalam tanah.

- b. Mengubur bahan komposit dalam pot plastik berdiameter 23 cm yang telah diisi dengan pupuk organik/ kompos yang ditempatkan dalam ruangan
- c. Menyiram masing-masing pot dengan 250 cc air setiap hari
- d. Mengambil masing-masing bahan komposit dari pot setelah dipendam selama 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu;
- e. Mencuci bahan komposit dengan air untuk menghilangkan kotoran
- f. Mengeringkan dengan menempatkan ke dalam oven pada temperature 60°C selama 60 menit
- g. Menimbang kembali massa dari bahan komposit setelah dilakukan pengeringan
- h. Mengamati struktur bahan komposit sebelum dan sesudah dilakukan penguburan dengan menggunakan mikroskop optik.

3.8 Teknik Penyajian Data

Data yang diperoleh dari eksperimen akan di tabulasikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Tabel penyajian data nilai kekuatan tarik dan regangan bahan komposit hasil sintesis dengan arah serat longitudinal

Sampel 1

No	l (mm)	F (N)	(N/mm ³)	(%)	UTS
1					
2					
3					

Sampel 2

No	l (mm)	F (N)	(N/mm ³)	(%)	UTS
1					
2					
3					

Sampel 3

No	l (mm)	F (N)	(N/mm ³)	(%)	UTS
1					
2					
3					

Tabel 3.2 Tabel penyajian data nilai kekuatan tarik dan regangan bahan komposit hasil sintesis dengan arah acak

Sampel 1

No	l (mm)	F (N)	(N/mm ³)	(%)	UTS
1					
2					
3					

3.3 Tabel penyajian data untuk nilai kekuatan tarik (UTS) dan regangan bahan komposit hasil sintesis.

Arah serat	Spesimen	l (mm)	F (N)	(N/mm ³)
Longitudinal	1			
	2			
	3			
	Nilai rata-rata			
Acak	1			
	2			
	3			
	Nilai rata-rata			

Tabel 3.4 Tabel penyajian data untuk nilai modulus elastisitas bahan komposit.

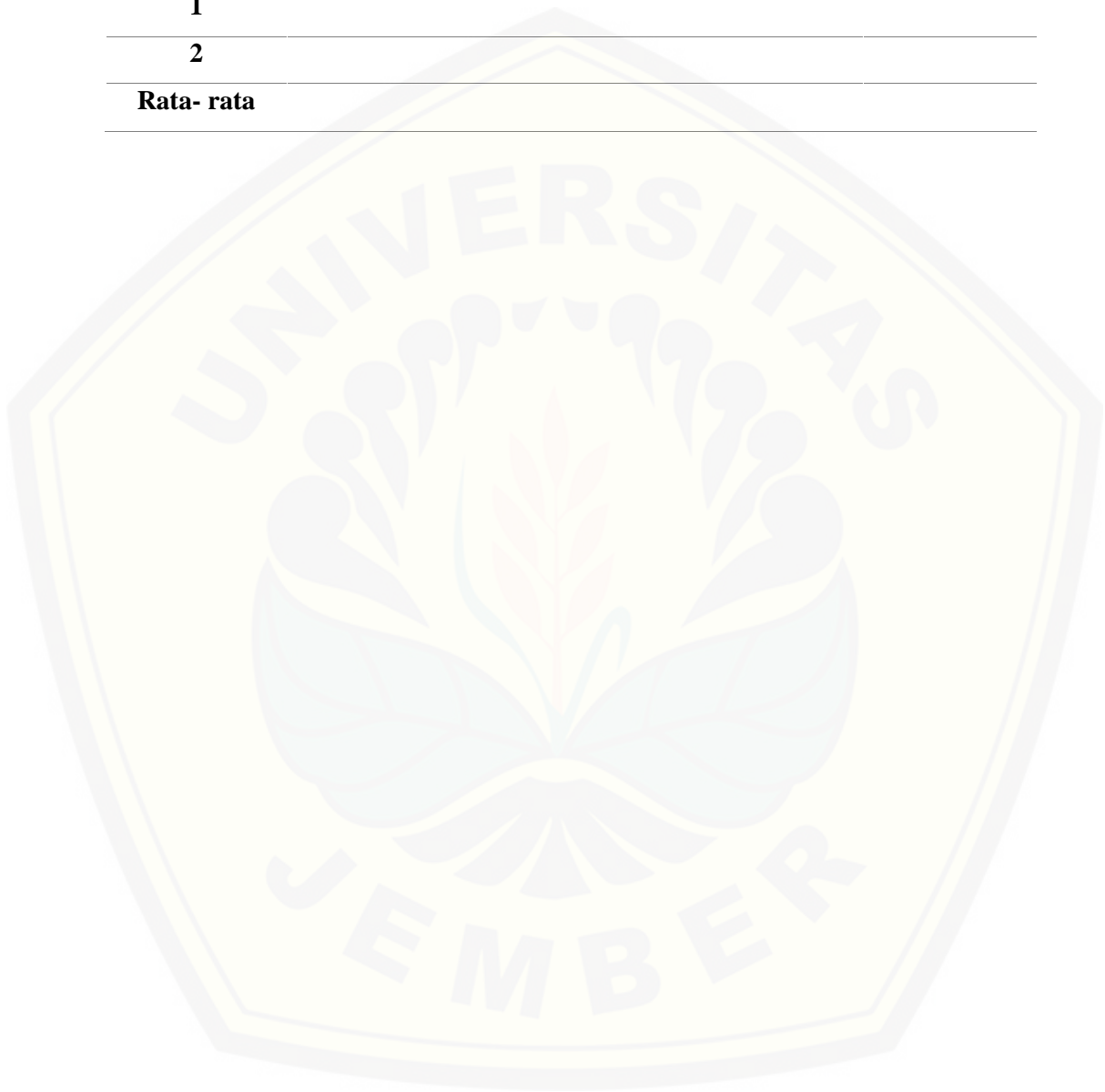
Arah Serat	(N/mm ³)	(%)	Modulus elastisitas
Longitudinal			

Rata- rata Modulus Elastisitas	
Acak	
Rata- rata Modulus Elastisitas	

Tabel 3.5 Tabel penyajian data untuk karakteristik biodegradasi bahan komposit.

Sampel	Massa (gram)		$m_0 - m_1$	dG
	Sebelum penguburan	Setelah penguburan minggu ke-1		
1				
2				
Rata- rata				
Sampel	Massa (gram)		$m_0 - m_1$	dG
	Sebelum penguburan	Setelah penguburan minggu ke-2		
1				
2				
Rata- rata				
Sampel	Massa (gram)		$m_0 - m_1$	dG
	Sebelum penguburan	Setelah penguburan minggu ke-3		
1				
2				
Rata- rata				

Sampel	Massa (gram)		$m_0 - m_1$	dG
	Sebelum penguburan	Setelah penguburan minggu ke-4		
1				
2				
Rata- rata				



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan di peroleh kesimpulan:

- a. Kekuatan tarik dan modulus elastisitas maksimum diperoleh pada bahan komposit hasil sintesis dengan arah penguat longitudinal yakni $7,91 \pm 1,46$ N/mm² dan $4,00 \pm 1,32$ N/mm² sedangkan kekuatan tarik dan modulus elastisitas bahan komposit dengan arah penguat acak yakni $2,64 \pm 0,26$ N/mm² dan $1,19 \pm 0,24$ N/mm². Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan bahan komposit dipengaruhi oleh arah serat bahan.
- b. Bahan komposit dengan bahan penyusun serat lidah mertua sebagai penguatnya dan selulosa bakteri sebagai matriks merupakan bahan komposit yang ramah lingkungan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai (dG) $34,60 \pm 0,15\%$ dengan waktu penimbunan bahan selama 4 minggu.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, perlu dilakukan perbaikan dengan memperbanyak variasi fraksi massa serat, variasi tekanan, dan memvariasikan waktu perendaman NaOH pada proses sintesis bahan komposit, serta penggunaan bahan penyusun ramah lingkungan lainnya agar dapat dihasilkan bahan komposit ramah lingkungan yang memiliki sifat mekanik lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abusiri, Muhammad. 2014. *Pengaruh Fraksi Massa Serat dan Konsentrasi Alkali Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit Selulosa Bakteri dengan Penguat Serat Ampas Tebu*. Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA UNEJ, Jember.
- Arjiati, Z. S. 2014. *Energi Impak Bahan Komposit ramah Lingkungan Berpenguat Serat Ampas Tebu dan Resin PLA*. Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA UNEJ, Jember
- Bishop, M. 2011. *An Introduction To Chemistry*. Chiral Publishing Company.
- Campbell, F.C. 2010. *Structural Composite Materials*. United States of america: ASM Internasional.
- Callister, W.D.Jr. 2007. *Material Science dand Engineering Introduction (Sevent Edition)*. USA: Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Darmansyah. 2010. *Evaluasi Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Material Komposit Serat/Resin Berbahan Dasar Serat Nata De Coco dengan Penambahan Nanofiller*. Depok : Fakultas Teknik UI.
- Djiwo, S., dan Hiunsiusto. 2010. *Penggunaan Serat Jute (Chorcorus Capsularis) Sebagai Bahan Penguat Komposit Matrik Polyester*. Jurnal Flywheel 3 (1): 1-7.
- Efendi, Riyan. 2014. *Analisis Variasi Panjang Serat dan fraksi Volume Terhadap Sifat Mekanik Material Komposit Polyester yang Diperkuat Serat Daun Lidah Mertua*. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNEJ, Jember
- Gani, Agus Abdul. 1998. *Studi Lanjut Degradasi Plastik Polietilen pada Proses Penimbunan Tanah (Sanitary Landfield)*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Gibson, F. R. 1994. *Principles of Composite Material Mechanic, International Edition*. New York : McGraw Hill Inc.
- Hariarti, M. 2014. *Sintesis dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Ramah Lingkungan dari Selulosa Bakteri dan Serat Bambu* Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA UNEJ, Jember
- Harris, Bryan. 1999. *Engginering Composit Material*. London: The Institute of Materials.

- Jones, M. R. 1975. *Mechanic of Composite Materials*. Mc Graw Hill Kogakusha, Ltd.
- Lingga, L. 2005. *Panduan Praktis Budidaya Sansevieria*. PT.Gramedia Pustaka :
- Mallick, P.K. 2008. *Fiber- Reinforced Composites Materials, Manufacturing and Design*. Third Edition. Boca Raton London New York: CRC Press Taylor and Francis Group.
- Muslim et.al. 2013. Analisis Sifat Kekuatan Tarik dan Kekuatan Bending Komposit Hibryd Serat Lidah Mertua Dan Karung Goni Dengan Filler Abu Sekam Padi 5% Bermatrik Epoxy. *Jurnal Dinamika Tenik Mesin*. Vol. 3, No. 1. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Mataram. Mataram.
- Narulita, N. 2011. *Sifat Mekanik dan Biodegradabilitas Bahan Komposit dengan Matriks Modifikasi Serbuk Kedelai dan Penguat Serat Ampas Tahu*. Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA UNEJ, Jember
- Nolan-ITU. 2002. *Environment Australia: Biodegradable Plastics- Development anad Environment Impact*. Nolan-ITU Pty Ltd., melbourne.
- Prabowo, A. B. 2011. *Evaluasi Sifat Material Komposit Serat Nata De Coco/ Resin dengan Pamasukan Filler Nanosilika Menggunakan Metode Post Modification*. Depok : Fakultas Teknik UI.
- Porwanto, D. A. 2011. *Karakteristik Komposit Berpenguat Serat Bambu dan Serat Gelas sebagai Alternatif Bahan Baku Industri*. Surabaya: Jurusan Teknik Fisika FTI ITS.
- Rahman, et.al. 2011. *Pengembangan Produk Benang Pakan Dari Sansevieria*. Malang: Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universita Brawijaya.
- Rambe, M. S. A. 2011. *Pembuatan dan Karakterisasi Papan Partikel dari Campuran Resin Polyester dan Serat Ampas Tebu*. Medan : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam USU.
- Revianti, N. 2003. Analisis Uji Tarik Bahan Komposit Polyester + CaCO₃ dan Polyester + Al₂O₃. Jember : Universitas Jember.
- Rohaeti, Eli et.al. 2016. Kemudahan Biodegradasi Selulosa Bakteri dari Limbah Cucian Beras dengan Penambahan Gliserol, Kitosan, dan Nanopartikel Perak. *Jurnal Kimia Valensi* 2(1): 35-44.

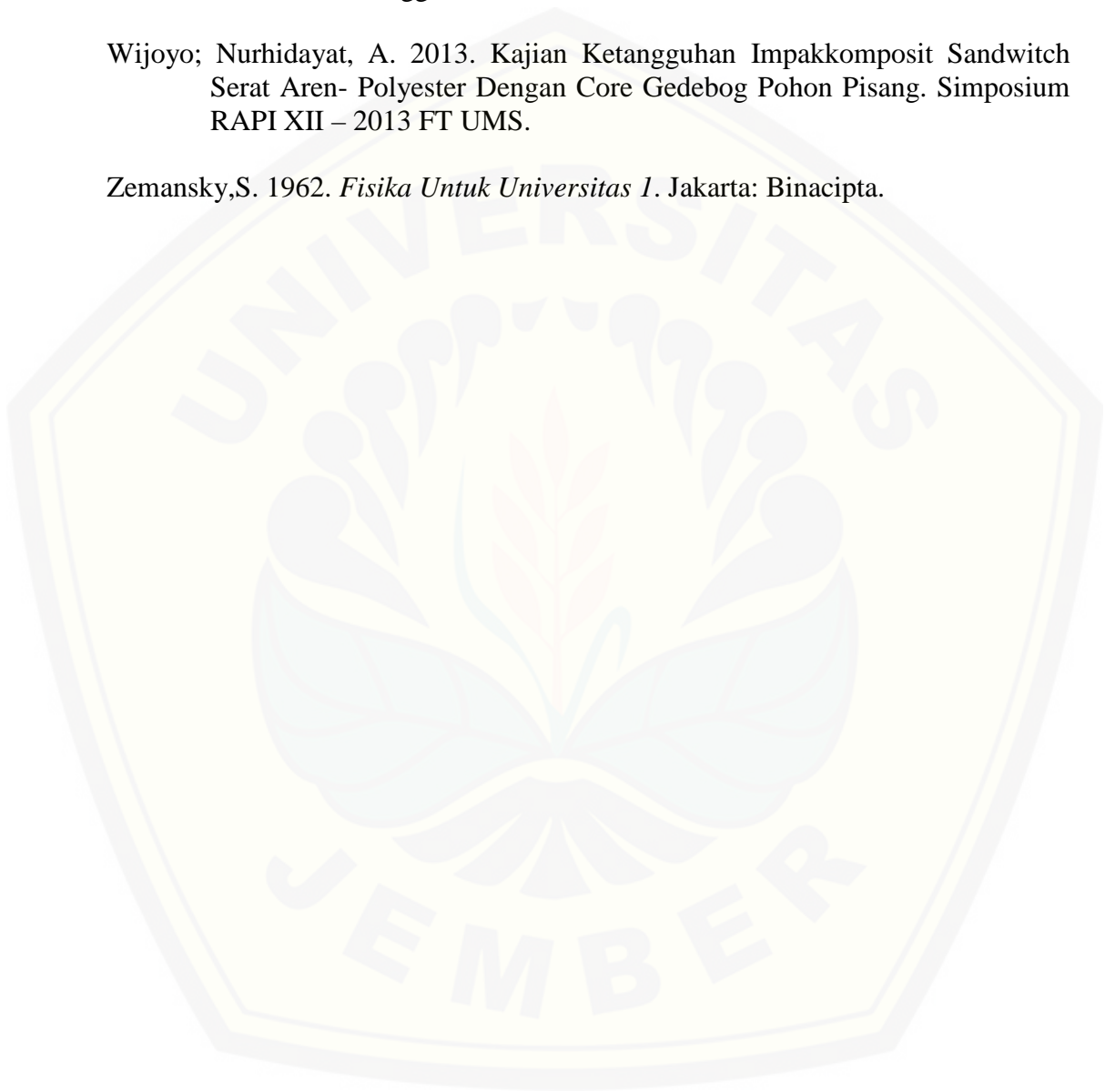
- Sari, kartika. 2012. Fbrikasi dan Karakterisasi Sifat Mekanik Serat Lidah Mertua dengan Matriks *Epoxi* Resin Sebagai Fiberglass. Universita Jendral Sudirman :Purwokerto.
- Saito, S. 1985.*Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta:P. Pradnya paramita.
- Salindeho, R. D., Soukota, J., dan Poeng, R. 2013. Pemodelan Pengujian Tarik untuk Menganalisis Sifat Mekanik Material. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, Vol.2 (2).
- Sastranegara, A. 2009. *Mengenal Uji Tarik dan Sifat-Sifat Mekanik Logam*. <http://www.infometrik.com/2009/09/mengenal-uji-tarik-dan-sifat-sifat-mekanik-logam/>. [24 November 2016].
- Schwart, M. M. 1984. *CompositeMaterials handbook*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Sever, N. K., Choi, C., Yang, X., dan Altan, T. 2011. Determining the Flow Stress Curve with Yield and Ultimate Tensile Strengths, part 1. *STAMPING Journal* :12-13.
- Smallman. R. E & Bishob R. J. Terjemahan Djaprie Sriati. 2000.Metalurgi Fisik Moderen & Rekayasa Bahan. Jakarta: Erlangga.
- Smith, W.F. 1993. *Principles of Materials Science and Engineering*,University of Central Floroda .New York.
- Sofyan, Bondan T. 2010. *Pengantar Material Teknik*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Seteven,M.P. 2001. *Kimia Polimer*.Jakarta : Pt Pradanya Paramita.
- Suryanegara, L. 2008. *Layar Monitor Fleksibel Berbahan Dasar Nata de Coco*. <http://www.beritaiptek.com>. [06 November 2016].
- Sujito et.al. 2012. *Mechanical Properties of “green” Composte Based On Poly-Latice Acid Resin and Short Single Bamboo Fibers*. Japan: The University of Tokushima.
- Suhdi; Mardhika, S; Rosa, F. 2016 . Analisis Kekuatan Mekanik Komposit Serat Sabut Kelapa (COCOS NUCIFERA) Untuk Pembuatan Panel Panjang Tebing Sesuai Standrat BSAPI. *Jurnal Teknik Mesin*,Vol. 2 No.1, Januari 2016.
- Tahir, M. I & M. Sitanggang, 2008.165 *Sansevieria Eksklusif*. PT. Agromedia Pustaka : Jakarta.

Yoshinaga F, Tonouchi N, Watanbe K.1997. *Research Progress In Production Of Bacterial Cellulose By Aeration And Agitation Culture And Its Application As A New Industrial Material*. Biosci. Biotech. Biochem.

Young, H. D. dan Freedman, T. R. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.

Wijoyo; Nurhidayat, A. 2013. Kajian Ketangguhan Impakkomposit Sandwich Serat Aren- Polyester Dengan Core Gedebog Pohon Pisang. Simposium RAPI XII – 2013 FT UMS.

Zemansky,S. 1962. *Fisika Untuk Universitas 1*. Jakarta: Binacipta.



LAMPIRAN A

MATRIKS PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Ramah Lingkungan Hasil Sintesis dari Serat Daun Lidah Mertua dan Selulosa Bakteri	<p>a. Bagaimanakah sifat mekanik bahan komposit hasil sintesis dari serat lidah mertua dan matrik selulosa bakteri?</p> <p>b. Bagaimanakah kemampuan biodegradasi bahan komposit hasil sintesis dari serat lidah mertua dan matrik selulosa bakteri?</p>	<p>Variabel bebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arah serat serat daun lidah mertua <p>Variabel terikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan tarik bahan, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - Modulus elastisitas - Batas elastisitas • Kemampuan biodegradasi 	Kekuatan tarik dan kemampuan biodegradasi bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Uji laboratorium 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian : Deskriptif 2. Metode pengumpulan data: <ul style="list-style-type: none"> • Uji Laboratorium

Surat Penelitian I



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **2261** /UN25.1.5/LT/2017

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

29 MAR 2017

Yth. Kepala Laboratorium Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Jember

Di

Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Putri Agustina R.

NIM : 130210102058

Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA


Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Karakterisasi Bahan Komposit Ramah Lingkungan Hasil Sintesis Serat Daun Lidah Mertua dan Selulosa Bakteri" di Laboratorium yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin penelitian dan sekaligus memberikan bantuan informasi mengenai hal tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,


Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP.19640123 199512 1 001

Surat Penelitian II



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 1946 /UN25.1.5/LT/2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

16 MAR 2017

Yth. Kepala Laboratorium Fisika Opto Elektronika dan Instrumentasi
FMIPA Universitas Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Putri Agustina R.
NIM : 130210102058
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di Laboratorium Fisika Opto Elektronika dan Instrumentasi dengan judul "Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Ramah Lingkungan Hasil Sintesis dari Serat Daun Lidah Mertua dan Selulosa Bakteri"

Schubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin penelitian dan sekaligus memberikan bantuan informasi mengenai hal tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP.19640123 199512 1 001

LAMPIRAN B

Tabel 1. Nilai Kekuatan Tarik dan Regangan Bahan Komposit Hasil Sintesis dengan Arah Serat Longitudinal

Sampel 1

No	l (mm)	F (N)	(%)	(MPa)	
1.	0	0	0	0	
2.	0,045	18,11	0,15	0,26	
3.	0,12	46,25	0,40	0,66	
4.	0,386	158,79	1,29	2,27	
5.	0,565	221,21	1,88	3,16	
6.	0,838	275,21	2,79	3,93	
7.	1,262	322,75	4,21	4,61	
8.	1,541	358,33	5,14	5,12	
9.	1,979	402,31	6,60	5,75	UTS
10.	2,158	371,59	7,19	5,31	

Sampel 2

No	l (mm)	F (N)	(%)	(MPa)	
1.	0	0	0	0	
2.	0,033	40,43	0,11	0,58	
3.	0,053	66,62	0,18	0,95	
4.	0,074	85,38	0,25	1,22	
5.	0,195	232,52	0,65	3,32	
6.	0,318	326,63	1,06	4,67	
7.	0,744	413,63	2,48	5,91	
8.	1,196	482,19	3,99	6,89	
9.	1,842	510,65	6,14	7,30	UTS
10.	1,994	480,9	6,65	6,87	

Sampel 3

No	l (mm)	F (N)	(%)	(MPa)	
1.	0	0	0	0	
2.	0,037	67,59	0,12	0,97	
3.	0,117	201,48	0,39	2,88	
4.	0,134	225,09	0,45	3,22	
5.	0,176	323,4	0,59	4,62	
6.	0,267	452,11	0,89	6,46	
7.	0,537	605,4	1,79	8,65	
8.	1,118	670,41	3,73	9,58	
9.	1,596	747,38	5,32	10,68	UTS
10.	1,7	690,14	5,67	9,86	

Tabel 2. Nilai Kekuatan Tarik dan Regangan Bahan Komposit Hasil Sintesis dengan Arah Serat Acak

Sampel 1

No	l (mm)	F (N)	(%)	(MPa)	
1	0	0	0	0	
2	0,201	48,51	0,67	0,69	
3	0,315	64,68	1,05	0,92	
4	0,575	97,02	1,92	1,39	
5	0,654	129,36	2,18	1,85	
6	0,774	161,7	2,58	2,31	UTS
7	1,002	129,36	3,34	1,85	

Sampel 2

No	l (mm)	F (N)	(%)	(MPa)
1	0	0	0	0

2	0,102	25,2	0,34	0,36
3	0,285	74,9	0,95	1,07
4	0,563	121,8	1,88	1,74
5	1,213	140,7	4,04	2,01
6	1,792	171,5	5,97	2,45
7	1,966	131,04	6,55	1,87

UTS

Sampel 3

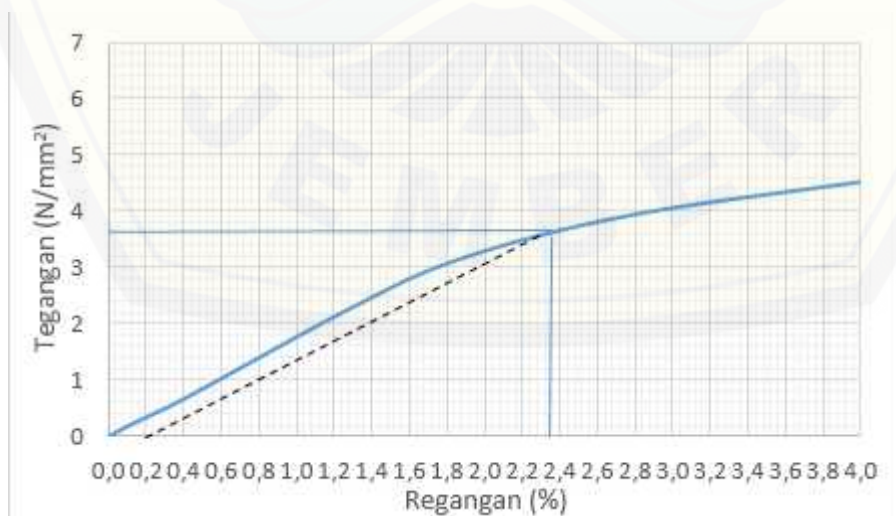
No	l (mm)	F (N)	(%)	(MPa)
1	0	0	0	0
2	0,12	53,2	0,40	0,76
3	0,258	109,9	0,86	1,57
4	0,488	165,9	1,63	2,37
5	1,01	197,4	3,37	2,82
6	1,373	220,5	4,58	3,15
7	1,666	201,11	5,55	2,87

UTS

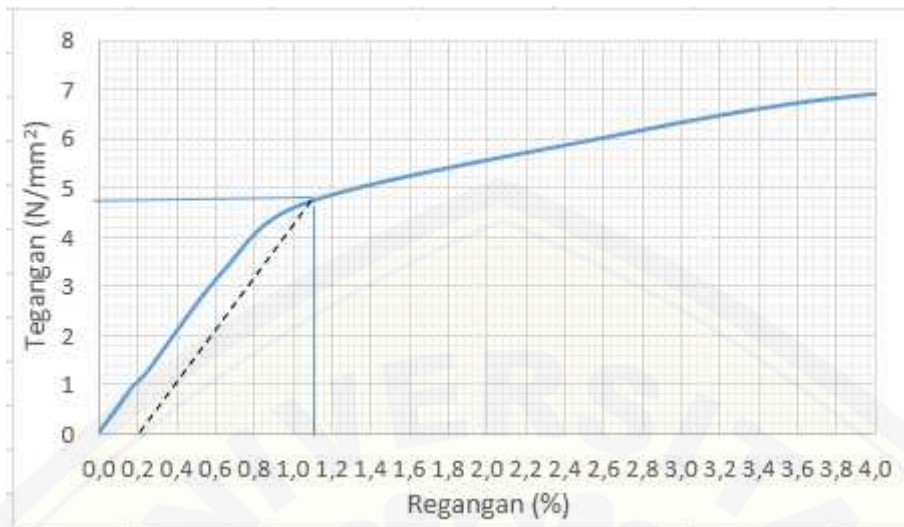
Tabel 3. Karakteristik Biodegradasi Bahan Komposit hasil Sintesis

Sampel	Massa (gram)		m0 - m1	dG
	Sebelum penimbunan	Setelah penimbunan 1 minggu		
Sampel 1	3,13	2,42	0,71	22,68
Sampel 2	3,02	2,2	0,82	27,15
Rata- rata	3,08	2,31	0,77	24,92 ± 2,23
Sampel	Massa (gram)		m0 - m1	dG
	Sebelum penimbunan	Setelah penimbunan 2 minggu		
Sampel 1	3,09	2,24	0,85	27,51
Sampel 2	3,14	2,27	0,87	27,71

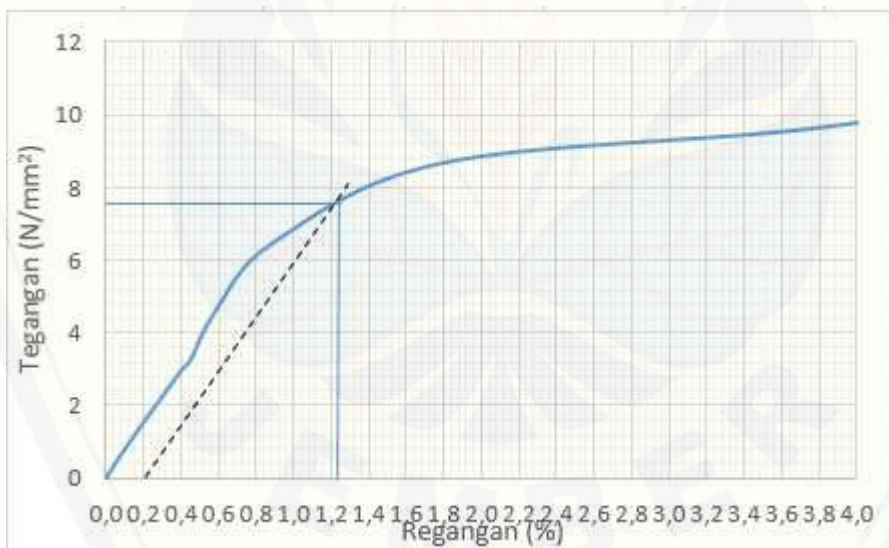
Rata- rata	3,12	2,26	0,86	27,61 ± 0,10
	Massa (gram)			
Sampel	Sebelum penimbunan	Setelah penimbunan 3 minggu	m0 - m1	dG
Sampel 1	3,95	2,61	1,34	33,92
Sampel 2	3,24	2,24	1	30,86
Rata- rata	3,60	2,43	1,17	32,39 ± 1,53
	Massa (gram)			
Sampel	Sebelum penimbunan	Setelah penimbunan 4 minggu	m0 - m1	dG
Sampel 1	3,28	2,14	1,14	34,76
Sampel 2	3,28	2,15	1,13	34,45
Rata- rata	3,28	2,15	1,14	34,60 ± 0,15



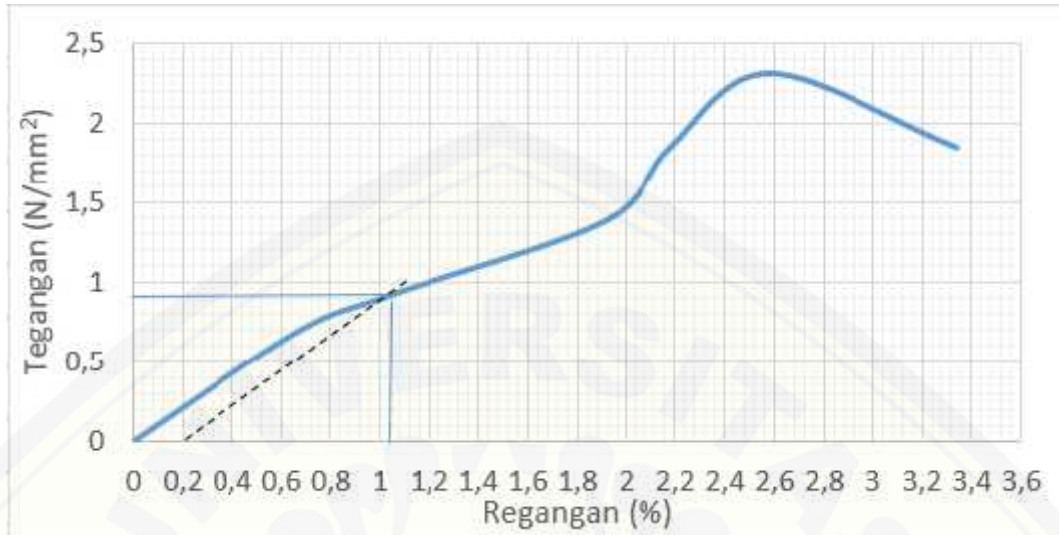
Gambar 1.1 Tipikal plot grafik antara tegangan () dan regangan () untuk mencari modulus elastisitas bahan dengan variasi arah serta longitudinal sampel 1



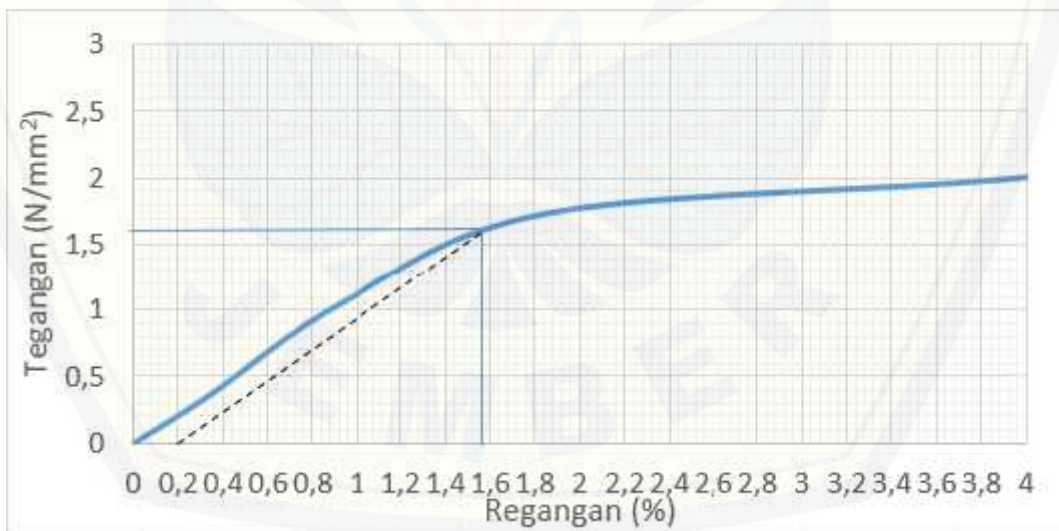
Gambar 1.2 Tipkal plot grafik antara tegangan () dan regangan () untuk mencari modulus elastisitas bahan dengan variasi arah serta longitudinal sampel 2



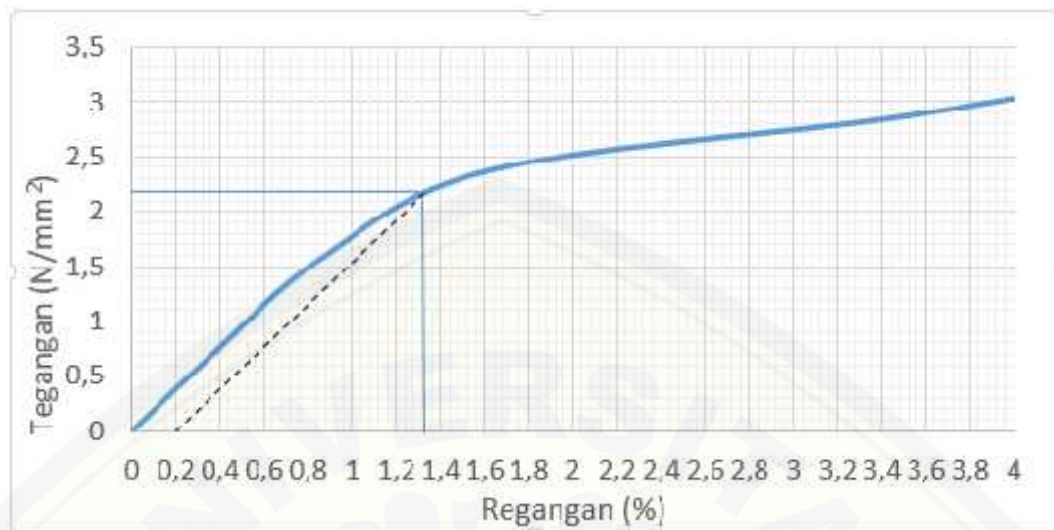
Gambar 1.3 Tipkal plot grafik antara tegangan () dan regangan () untuk mencari modulus elastisitas bahan dengan variasi arah serta longitudinal sampel 3



Gambar 1.4 Tipkal plot grafik antara tegangan () dan regangan () untuk mencari modulus elastisitas bahan dengan variasi arah serta Acak sampel 1



Gambar 1.5 Tipkal plot grafik antara tegangan () dan regangan () untuk mencari modulus elastisitas bahan dengan variasi arah serta Acak sampel 2



Gambar 1.6 Tipikal plot grafik antara tegangan () dan regangan () untuk mencari modulus elastisitas bahan dengan variasi arah serta Acak sampel 3

LAMPIRAN C



Proses penimbangan dan pemotongan serat



Bahan sebelum dipress



Foto proses pengepresan bahan



Gambar hot press mechine



Foto uji tarik bahan



Foto mesin uji tarik