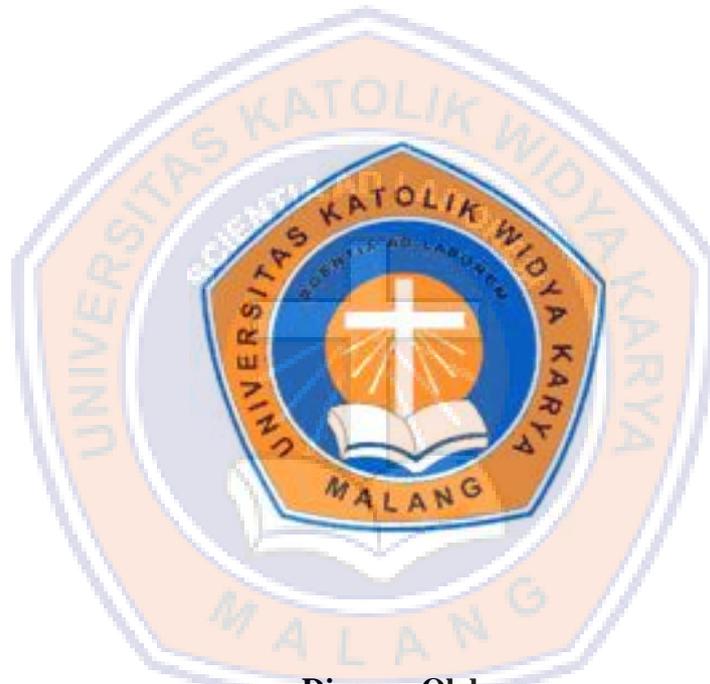


**PENGARUH KOMPOSISI DAN SUSUNAN SERAT PADA
DESAIN PELAT KOMPOSIT SABUT KELAPA DENGAN
MATRIKS POLYMER**

SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :
MOSES SEBASTIAN
200831001**

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA

MALANG

2012

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI DAN SUSUNAN SERAT PADA DESAIN
PELAT KOMPOSIT SABUT KELAPA DENGAN MATRIKS POLYMER**

**Disusun Oleh :
MOSES SEBASTIAN
200831001**

Malang, 19 Juli 2012

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD.
NIK 19660131 199002 1 001

N.Tugur Redationo.ST.,MT
NIK 199035

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Mesin,

Ir. D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD.
NIK 19660131 199002 1 001

Ir. Doko Kasmu, M.MT
NIK 188010

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji skripsi
Pada tanggal 7 Juli 2012.
Dinyatakan telah lulus dan memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik

**PENGARUH KOMPOSISI DAN SUSUNAN SERAT PADA DESAIN
PELAT KOMPOSIT SABUT KELAPA DENGAN MATRIKS POLYMER**

Oleh :
MOSES SEBASTIAN
200831001

Diuji Oleh :

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Doko Kasmu, M.MT
NIK 188010

Novi Hendra W,ST.MT
NIK 0725117402

Penguji Saksi,

Ir. D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD.
NIK 19660131 199002 1 001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Mesin,

Ir. D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD.
NIK 19660131 199002 1 001

Ir. Doko Kasmu, M.MT
NIK 188010

LEMBAR ASISTENSI

Nama : MOSES SEBASTIAN
NIM : 200831001
Jurusan : Mesin
Judul Skripsi : **PENGARUH KOMPOSISI DAN SUSUNAN SERAT PADA DESAIN PELAT KOMPOSIT SABUT KELAPA DENGAN MATRIKS POLYMER**

Tanggal Pengajuan judul : 1 Juni 2012
Dosen Pembimbing I : Ir. D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD.
Jadwal Bimbingan :

No.	Tanggal	Keterangan	Pataf
1.	Jumat, 1-06-2012	Konsultasi Judul Skripsi	
2.	Senin, 4-06-2012	ACC Judul Skripsi	
3.	Jumat, 8-06-2012	Konsultasi Penyusunan proposal	
4.	Kamis, 14-06-2012	ACC proposal	
5.	Jumat, 29-06-2012	Seminar Proposal Skripsi	
6.	Sabtu, 30-06-2012	Konsultasi Penyusunan Skripsi	
7.	Senin, 2-07-2012	Konsultasi Makalah Hasil Skripsi dan Pembahasan	
8.	Rabu, 4-07-2012	ACC Makalah Hasil Skripsi	
9.	Jumat, 6-07-2012	Seminar Hasil Skripsi	
10.	Sabtu ,7-07-2012	Konsultasi Hasil Skripsi	
11.	Sabtu, 14-07-2012	ACC Revisi Skripsi	

Malang, 19 Juli 2012

Ketua Jurusan Mesin

Ir. Doko Kasmu, M.MT
NIK 188010

LEMBAR ASISTENSI

Nama : MOSES SEBASTIAN
NIM : 200831001
Jurusan : Mesin
Judul Skripsi : **PENGARUH KOMPOSISI DAN SUSUNAN SERAT PADA DESAIN PELAT KOMPOSIT SABUT KELAPA DENGAN MATRIKS POLYMER**

Tanggal Pengajuan judul : 1 Juni 2012
Dosen Pembimbing II : N.Tugur Redationo,ST.,MT
Jadwal Bimbingan :

No.	Tanggal	Keterangan	Pataf
1.	Sabtu, 2-06-2012	Konsultasi Judul Skripsi	
2.	Selasa, 5-06-2012	ACC Judul Skripsi	
3.	Sabtu, 9-06-2012	Konsultasi Penyusunan proposal	
4.	Kamis, 14-06-2012	ACC proposal	
5.	Jumat, 29-06-2012	Seminar Proposal Skripsi	
6.	Sabtu, 30-06-2012	Konsultasi Penyusunan Skripsi	
7.	Senin, 2-07-2012	Konsultasi Makalah Hasil Skripsi dan Pembahasan	
8.	Kamis, 5-07-2012	ACC Makalah Hasil Skripsi	
9.	Jumat, 6-07-2012	Seminar Hasil Skripsi	
10.	Sabtu, 7-07-2012	Konsultasi Hasil Skripsi	
11.	Sabtu, 14-07-2012	ACC Revisi Skripsi	

Malang, 19 Juli 2012

Ketua Jurusan Mesin

Ir. Doko Kasmu, M.MT
NIK 188010

LEMBAR PERSEMBAHAN

*Akhirnya semua akan tiba pada suatu hari yang biasa
pada suatu ketika yang sudah lama kita ketahui
apakah kau masih selembut dahulu ?
meminta ku minum susu dan tidur yang lelap
sambil membenarkan letak leher kemejaku
kabut tipis pun turun pelan-pelan di lembah kasih,
lembah mandalawangi
kau dan aku tegak berdiri
melihat hutan-hutan yang menjadi suram
meresapi belaian angin yang menjadi dingin
Apakah kau masih membelaiku semesra dahulu?
ketika ku dekap, kau dekaplah lebih mesra, lebih dekat
apakah engkau masih akan berkata
kudengar dekap jantung ku
kita begitu berbeda dalam semua,
kecuali dalam Cinta.*

Tugas akhir ini saya persembahkan sebagai rasa syukur dan terimakasih pada:

1. Tuhan Yesus Kristus Sang Raja.
2. Kedua orang tua ku yang tersayang Bpk Sebastianus Nikon.Spd (Alm) dan Ibu yang saya cintai, Terimakasih atas segala doa restunya, pengorbanannya, dan semua yang telah diberikan pada saya dengan penuh cinta kasih.
3. Bpk & ibu Yeron, Suster Agnes (Alm), Suster Sisilia.OSA, Suster Clara, Suster Yulia, Bapak & Ibu Stefania, terimakasih atas doa dan restu, serta nasehat dan semuanya yang telah diberikan pada saya.
4. Kakak ku tercinta Friska & saudara saya (Mas Yusuf, Abang Dharma Johan, Frida Elma, Amanda Rima, Yuliani, Teo, Anam, Vino, Nyoman, Kak Jimmy Mila, Kak Dody, Kak Martin, Awenda, Danang, Man, Anto, Alfat Triadi, Yan Kurniawan, Heri dkk), t'rima atas kritikan sebagai masukan untuk saya dan dorongan semangat serta doanya, atas banyak hal yang telah diberikan pada saya.

Abstraksi

Moses Sebastian, 200831001, Pengaruh Komposisi dan Susunan Serat Pada Desain Pelat Komposit Sabut Kelapa Dengan Matriks Polymer. Pembimbing I : Ir. D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD. Pembimbing II : N.Tugur Redationo,ST.,MT

Hasil samping dari perkebunan kelapa di Indonesia adalah sabut kelapa, dimana selama ini sabut kelapa hanya dimanfaatkan untuk produk-produk seperti keset, sapu dan lain sebagainya. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian untuk meningkatkan nilai tambah dari sabut kelapa ini, dimana selama ini sabut kelapa hasil sampingan perkebunan di ekspor ke manca negara untuk dimanfaatkan oleh bangsa lain menjadi papan partikel atau produk-produk lain.

Untuk meningkatkan nilai tambah sabut kelapa, dirasa perlu untuk dilakukan penelitian pembuatan papan partikel berbahan baku sabut kelapa dengan menggunakan matriks polymer (resin) sebagai pengikat. Dalam penelitian ini, digunakan campuran (berat) antara sabut kelapa : resin dan katalis dengan perbandingan campuran sebesar 2 : 1.

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sifat mekanis dari pelat komposit ini, adalah ujian tekan, serta pengujian (*Static Bending Test*) untuk mendapatkan *Modulus of Elasticity* (MOE) dan *Modulus of Rupture* (MOR). Hasil pengujian ujian tekan terlihat bahwa pelat komposit dengan perbandingan serat 2 : 1.

Maka dapat disimpulkan semakin banyak persentase komposisi maka semakin lentur variasi susunan serat. Susunan serat yang kaku terdapat pada serat dua lapis 45°, dan variasi susunan yang lentur ditunjukkan pada serat dua lapis 90°, sedangkan variasi susunan yang kuat terdapat pada serat satu lapis 0°.

Kata kunci : Sabut kelapa, Papan Serat Bahan Komposit, *MOE* , *MOR*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan cinta kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian akhir yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin Strata Satu (S1) di Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis mengambil judul **”PENGARUH KOMPOSISI DAN SUSUNAN SERAT PADA DESAIN PELAT KOMPOSIT SABUT KELAPA DENGAN Matriks POLYMER”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penggunaan serta kualitas bahan komposit dari serat sabut kelapa dalam dunia perindustrian, sebagai salah satu bahan komposit pengganti Logam.

Penulis menyadari sepenuhnya keterlibatan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh hormat pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.D.J.Djoko.H.S..M.PHIL.P.HD. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang, serta selaku dosen pembimbing pertama.
2. Bapak N.Tugur Redationo,ST.,MT. selaku dosen pembimbing kedua
3. Bapak Ir. Doko Kasmu, M.MT, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Novi Hendrawan W,ST.MT, yang selalu mendorong semangat untuk saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

5. Ibu Sunik, Pak Sony, Pak Eko, Pak Djoko Andrijono, Ibu Ita, Mas teo, terimakasih atas nasehat dan dukungannya.
6. Pak Puji, yang telah banyak membantu saya dalam penelitian skripsi.
7. Rekan-rekan angkatan' 08 : Sairmas Londar, Ranggi Awali Putra. Terimakasih atas dorongan dan semangatnya, suka-duka, canda tawa, perdebatan yang sangat membangun, terimakasih juga kita telah bersama-sama selama empat tahun dalam menempuh studi ini.
8. Keluarga besar Mapawika atas dorongan dan semangat. Tabah sampai akhir, Tuhan beserta orang yang berani, putusi dewe!, Mati Yo Wes. Hello Gank VIVA MAPAWIKA.

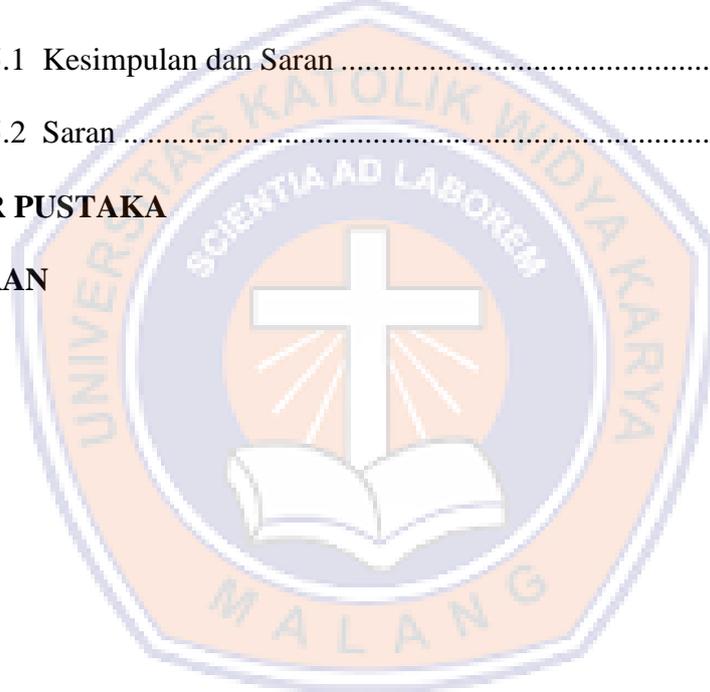
Dalam penulisan ini penyusun menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat menghargai kritik dan saran yang diberikan kepada penulis. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu penulisan ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR ASISTENSI	iii
LEMBARAN PERUNTUKAN	v
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposit	5
2.1.1 Klasifikasi Bahan Teknik	6
2.1.2 Klasifikasi Komposit.....	8
2.1.3 Kegunaan Komposit.....	10

2.2 Matriks	11
2.3 Sifat-sifat Papan Komposit	12
2.4 Kekuatan Serat Komposit yang Kontinyu.....	13
2.5 Aturan Campuran Serat Komposit.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Diagram Penelitian.....	18
3.2 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	19
3.3 Alat dan Bahan.....	19
3.3.1 Alat.....	19
3.3.2 Bahan.....	22
3.4 Variabel Penelitian.....	25
3.5 Prosedur Penelitian.....	25
3.5.1 Persiapan Pembuatan Serat Sabut Kelapa	25
3.5.2 Perendaman Serat Sabut Kelapa.....	26
3.5.3 Pengeringan SeratSabut Kelapa.....	26
3.6 Pembuatan Komposit.....	26
3.6.1 Pembuatan Sampel.....	28
3.6.2 Mesin Uji Tekan	29
3.7 Teknik Pengumpulan Data dan Analisa Data	31
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.7.2 Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Pengaruh Komposisi Serat.....	33

4.1.1 Pengaruh Komposisi Pada Karakter Mekanik	33
4.1.2 Pengaruh Fraksi Serat Pada Elastisitas/Modulus Tekan.....	34
4.2 Pengaruh Susunan Serat.....	37
4.2.1 Karakter Mekanik Uji Tekan dan Mikro Struktur	37
4.2.2 Pengaruh Susunan dan Komposisi Serat Terhadap Modulus Tekan.....	44
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan dan Saran	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Masing-masing Jenis Polymer.....	9
Gambar 2.2 Komposit Berlapis.....	10
Gambar 3.1 Spacer, Pengukur tebalnya komposit.....	19
Gambar 3.2 Alas Cetakan.....	20
Gambar 3.3 Tutup Cetakan Aluminium Foil.....	20
Gambar 3.4 Alat Pembuat Sampel Uji.....	21
Gambar 3.5 Serat Sabut Kelapa.....	24
Gambar 3.6 Bahan Resin dan Katalis.....	24
Gambar 3.7 Aseton Untuk Membersihkan Cetakan	25
Gambar 3.8 Susunan Serat 0 ⁰	28
Gambar 3.9 Susunan Serat 45 ⁰	28
Gambar 3.10 Susunan Serat 90 ⁰	29
Gambar 3.11 Mesin Uji Tekan Imada.....	30
Gambar 3.12 Indentor Penekan Spesimen.....	30
Gambar 3.13 Tempat Tumpukan Spesimen.....	30
Gambar 3.14 Foto Mikro Struktur Serat 0 ⁰ Pembesaran 50X.....	39
Gambar 3.15 Foto Mikro Struktur Serat 45 ⁰ Pembesaran 50X.....	41
Gambar 3.16 Foto Mikro Struktur Serat 90 ⁰ Pembesaran 50X.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Komposisi Serat dan Modulus Tekan.....35
Tabel 4.2 Variasi Susunan Serat dan Modulus Tekan Maksimum.....46



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengaruh Komposisi Pada Karakter Mekanik.....	33
Grafik 4.2 Hubungan Komposisi Serat dan Modulus Tekan.....	36
Grafik 4.3 Hasil Uji Tekan Pelat Komposit Serat 0°.....	37
Grafik 4.4 Hasil Uji Tekan Pelat Komposit Serat 45°	40
Grafik 4.5 Hasil Uji Tekan Pelat Komposit Serat 90°	42
Grafik 4.6 Hasil Uji Tekan Pelat Komposit 0°	44
Grafik 4.7 Hasil Uji Tekan Pelat Komposit 45°	44
Grafik 4.8 Hasil Uji Tekan pelat Komposit 90°	44
Grafik 4.9 Hasil Uji Pelat komposit Tanpa Serat(Matriks).....	44
Grafik 4.10 Uji Tarik Sabut	44
Grafik 4.11 Susunan dan Komposisi Serat Terhadap Modulus Tekan.....	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan komposit dengan filler serat alami mulai dikenal dalam bidang industri. Bahan yang ramah lingkungan, mampu didaur ulang, serta mampu dihancurkan sendiri oleh alam merupakan tuntutan teknologi sekarang ini. Salah satu bahan yang diharapkan mampu memenuhi hal tersebut adalah bahan komposit dengan filler serat alam kemudian dicampurkan resin sebagai bahan pengikat dan katalis sebagai bahan penguat. Serabut kelapa merupakan serat alam yang memiliki prospek yang cukup baik, dimana pengelolaan serabut kelapa sebagai filler bahan komposit masih belum banyak dilakukan sehingga hanya menjadi limbah yang kurang bermanfaat. Serabut kelapa memiliki sifat tahan lama, sangat ulet, kuat terhadap gesekan, tidak mudah patah, tahan terhadap air, tidak mudah membusuk, tahan terhadap jamur dan hama serta tidak dihuni oleh rayap dan tikus sehingga serat alam ini bisa menjadi alternatif filler bahan komposit, karena selain murah, ketersediaan serabut kelapa sangat berlimpah (Moncrieff, 1983).

Penelitian ini mencoba mengembangkan bahan komposit berpenguat serabut kelapa dari jenis kelapa tua dengan variasi dikombinasikan dengan bahan. Dalam penelitian ini dipilih resin sebagai bahan pengikat serta katalis sebagai bahan penguat dan dalam proses pembuatannya, sabut kelapa disusun secara acak setelah mendapatkan serabut pendek sabut kelapa dengan panjang sabut 6 cm, sehingga

terbentuk material komposit, karena setiap komposit yang terbuat dari sabut kelapa dengan perbandingan variabel yang berbeda, mempunyai sifat fisis dan mekanis yang berbeda pula, yang diharapkan dapat menjadi material alternatif serta meningkatkan nilai ekonomis dari serabut kelapa. Petani tradisional di bidang perkebunan kelapa masih belum maksimal dalam pengolahan limbah kelapa terutama sabutnya, hanya beberapa penduduk yang menggunakan sabut kelapa sebagai keperluan rumah tangga seperti keset, sapu, dan lain sebagainya.

Melihat sifat dan karakteristik sabut kelapa yang begitu potensial sebagai salah satu material komposit untuk dikembangkan ini, akan menarik sekali penulis untuk mengadakan suatu penelitian, bagaimana supaya sabut kelapa dapat lebih bermanfaat, salah satunya yaitu dimanfaatkan sebagai pembuatan pelat komposit yang selanjutnya digunakan untuk kebutuhan rumah tangga atau pun industri. Beberapa alternatif telah dikembangkan dalam rangka untuk mengatasi makin langkanya bahan baku kayu dari alam, dengan memanfaatkan perkembangan teknologi telah diciptakan produk – produk turunan dari kayu seperti papan partikel, papan semen, pelat serat komposit, dan lain sebagainya. Papan turunan ini dibuat dengan menggunakan bahan penolong seperti perekat, akan membantu terbentuknya ikatan antar serat yang lebih kuat sehingga dihasilkan sifat papan yang baik. Diharapkan dengan diketahui sifat fisik dan mekanis pelat komposit, sabut kelapa diharapkan dapat mengungguli pelat komposit lain. Aplikasi pelat komposit sabut kelapa antara lain untuk membuat meja, peredam, dan lain sebagainya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimanakah susunan dan komposisi pelat komposit yang dibentuk dari serat sabut kelapa dengan matriks polimer?
2. Bagaimanakah pengaruh susunan dan komposisi serat pada kekuatan mekanik pelat komposit?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mendapatkan susunan dan komposisi pelat komposit yang dibentuk dari serat sabut kelapa dengan matriks polimer dengan beberapa macam susunan dan komposisi serabut.
2. Menganalisa pengaruh susunan dan komposisi serabut pada kekuatan mekanik pelat komposit.

1.4 BATASAN MASALAH

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kekuatan pelat komposit dari sabut kelapa tua. Batasan masalah tersebut meliputi :

1. Susunan serabut yang diteliti adalah
 - a. Susunan satu arah 0° .
 - b. Susunan dua lapis serat silang sudut 45° .
 - c. Susunan dua lapis serat silang sudut 90° .

2. Pengujian komposit

Pengujian yang dilakukan adalah uji kekuatan tekan, serta foto struktur mikro.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa informasi mengenai alternatif lain untuk memperluas pemanfaatan serat buah kelapa sebagai bahan baku dalam proses pembuatan pelat komposit. Penelitian ini juga diharapkan dapat memperluas alternatif sumber-sumber bahan baku untuk membuat pelat komposit untuk mengurangi kayu hutan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN berisi: Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA berisi: Komposit Matriks, Matriks, Sifat-sifat Papan Komposit, Kekuatan Serat Komposit Yang Kontinyu, Aturan Campuran Serat Komposit.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN berisi: Diagram Alir Penelitian, Tempat Dan Waktu Penelitian, Alat dan Bahan, Variabel Penelitian, Prosedur Penelitian, Pembuatan Komposit, Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

BAB V KESIMPULAN dan SARAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN