

SKRIPSI

**ANALISA SIFAT MEKANIS DAN FOTO MAKRO
PATAHAN PADA KOMPOSIT NANOCCLAY BERPENGUAT
SERAT PRAKSOK (*CORDYLINE AUSTRALIS*)**



DISUSUN OLEH :

Nama : M ALDI RAHARDIAN

Nim : 1811020

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

**ANALISA SIFAT MEKANIS DAN FOTO MAKRO
PATAHAN PADA KOMPOSIT NANOCCLAY BERPENGUAT
SERAT PRAKSOK (*CORDYLINE AUSTRALIS*)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjan Teknik (ST)
Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh:

NAMA : M ALDI RAHARDIAN

NIM : 1811020

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1 INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

2022

LEMBAR PERSTUJUAN

SKRIPSI

ANALISA SIFAT MEKANIS DAN FOTO MAKRO
PATAHAN PADA KOMPOSIT NANOCCLAY BERPENGUAT
SERAT PRAKSOK (*CORDYLINE AUSTRALIS*)



Disusun Oleh:

NAMA : M ALDI RAHARDIAN

NIM : 1811020

Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing 1

(Dr. I Komang Astna Widi, ST., MT.)

NIP. Y. 1030400405

Diperiksa / Disetujui
Dosen Pembimbing 2

(Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT.)

NIP. P. 1032100598

Mengetahui

DEKAN
NIP. Y. 1030300379



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : M Aldi Rahardian
NIM : 1811020
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Sifat Mekanis Dan Foto Makro Patahan Pada
Komposit Nanoclay Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline
Australis*)

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Juma'at

Tanggal : 15 juli 2022

Dengan Nilai : 83,5 (A)

Panitia Majelis Penguji Skripsi

KETUA

Dr. I Komang Astana Widi, S.T.,M.T.
NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS

Febi Rahmadianto, S.T.,M.T.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

PENGUJI 1

Gerald Adityo Pohan, S.T., M.Eng.
NIP.P. 1031500492

PENGUJI 2

Febi Rahmadianto, S.T.,M.T.
NIP. P. 1031500490

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Aldi Rahardian

NIM : 1811020

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul
**“ANALISA SIFAT MEKANIS DAN FOTO MAKRO PATAHAN PADA
KOMPOSIT NANOCLAY BERPENGUAT SERAT PRAKSOK
(CORDYLINE AUSTRALIS)”** Adalah Skripsi hasil karya saya sendiri buka
duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya
orang lain, kecuali yang sudah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 18 juli 2022

Yang membuat pernyataan

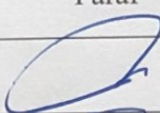

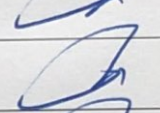

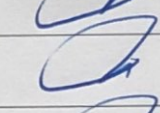
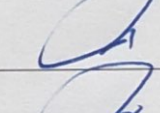
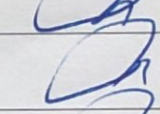
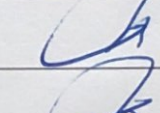
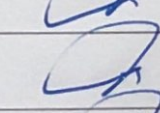
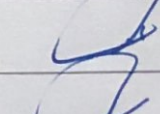
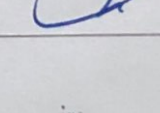
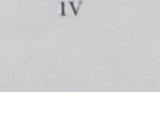
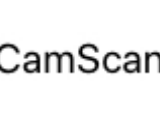


M Aldi Rahardian
NIM. 18.11.020

LEMBAR ASISTENSI

Nama : M Aldi Rahardian
NIM :18.11.020
Program Studi :Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Sifat Mekanis Dan Foto Makro Patahan Pada Komposit Nanoclay Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*)

Dosen Pembimbing
1. Dr. I Komang Astana Widi. St.,M.T.
2. Tito Arif Sutrisno. S.Pd.,M.T.

No	Tanggal	Mater Bimbingan	Paraf
1	16 Maret 2022	Pengajuan Judul Skripsi	
2	17 Maret 2022	Konsultasi Bab I	
3	20 Maret 2022	Konsultasi Bab II	
4	21 Maret 2022	Konsultasi Bab III	
5	1 April 2022	Daftar Seminar Proposal	
6	13 April 2022	Seminar Proposal	
7	18 April 2022	Persiapan Bahan Penelitian	
8	16 Mei 2022	Konsultasi Spesimen	
9	20 Mei 2022	Pengujian Tarik Spesimen	
10	9 Juni 2022	Konsultasi Bab IV	
11	20 Juni 2022	Konsultasi Bab V	
12	4 Juli 2022	Daftar Seminar Hasil	
13	11 Juli 2022	Seminar Hasil	
14	13 Juli 2022	Daftar Ujian Skripsi	
15	15 Juli 2022	Ujian Skripsi	

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya serta kepada para sahabat-Nya.

Penyelesaian proposal skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung, sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang dan juga sebagai dosen pembimbing Skripsi.
4. Bapak Tito Arif Sutrisno.,S.Pd.,M.T., selaku Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, dan juga sebagai dosen pembimbing skripsi 2
5. Bapak Ir. Wayan Sujana, MT, selaku dosen wali.
6. Kedua orang tua beserta keluarga, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaikannya proposal skripsi ini.
7. Rekan sekelompok dan teman-teman Teknik Mesin S-1 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian proposal skripsi ini.

Akhir kata, semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, Maret 2022

Penulis

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : M Aldi rahardian
NIM : 18.11.020
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Sifat Mekanis Dan Foto Makro Patahan Pada Komposit Nanoclay Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*)
Dosen Pembimbing
1. Dr. I Komang Astana Widi. ST., M.T.
2. Tito Arif Sutrisno. S.Pd., M.T.
Tanggal pengajuan Skripsi : 16 Maret 2022
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 15 Juli 2022
Telah diselesaikan Dengan Nilai : 83,5 (A)

Disetujui
Dosen Pembimbing 1

(Dr. I Komang Astna Widi, ST.,MT.)
NIP. Y. 1030400405

Disetujui
Dosen Pembimbing 2

(Tito Arif Sutrisno, S.Pd.,MT.)
NIP. P. 1032100598

Analisa Sifat Mekanis Dan Foto Makro Patahan Pada Komposit Nanoclay Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*)

M Aldi Rahardian

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : aldimrahardian@gmail.com

ABSTRAK

Nanoclay atau clay suatu material yang melimpah di sekitaran kita. Clay mempunyai tekstur berbentuk bubuk nama lain dari nanoclay disebut bubuk tanah liat. Objek penelitian berupa serat praksok yang dipilih karena melimpahnya sumber daya alam tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui pengaruh penambahan clay 5%, 10%, 15%, terhadap kekuatan impact material komposit diperkuat serat praksok bermatriks epoxy. Spesimen matriks resin dibuat dengan standar ASTM D6110 dengan bahan resin epoksi. Hasil penelitian didapatkan kekuatan impact komposit dengan variasi 0% clay 0,0256(j/mm²), 5% clay 0,0282(j/mm²), 10% clay 0,0475(j/mm²), 15% clay yaitu 0,0595(j/mm²). Untuk hasil tertinggi pada pengujian impact terdapat pada variasi 15% clay di karenakan bertambahnya persentase clay yang lebih banyak dapat meningkatkan sifat mekanik seperti kekuatan tarik dan impact, pada hasil penelitian paling rendah adalah variasi 0% clay dikarenakan tanpa menggunakan clay. Bentuk patahan menunjukkan bahwa hasil pengujian impact 15% clay mengalami patahan ulet, karena ditandai adanya mekanisme fiber pull out yang mendominasi setiap spesimen hal ini yang membuat komposit diperkuat serat praksok memperlambat retak yang terjadi akibat beban impact. Dapat disimpulkan kekuatan impact pada material mengalami kenaikan disebabkan karena penambahan variasi clay dan fiber pull out mendominasi disetiap patahan.

Katakunci: Serat Praksok, Resin Epoksi, Clay, Uji Impact, Uji Makro .

Analisa Sifat Mekanis Dan Foto Makro Patahan Pada Komposit Nanoclay Berpenguat Serat Praksok (*Cordyline Australis*)

M Aldi Rahardian

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : aldimrahardian@gmail.com

ABSTRAK

Nanoclay or clay is a material that is abundant around us. Clay has a powdery texture, another name for nanoclay is called clay powder. The object of research is praksok fiber which was chosen because of the abundance of these natural resources. This study aims to analyze and determine the effect of adding clay 5%, 10%, 15%, on the impact strength of composite materials reinforced with epoxy matrix fiber praksok. The resin matrix specimens were made according to ASTM D6110 standard with epoxy resin material. The results showed that the impact strength of the composite with variations of 0% clay 0.0256(j/mm²), 5% clay 0.0282(j/mm²), 10% clay 0.0475(j/mm²), 15% clay 0, 0595(h/mm²). For the highest results in the impact test, there is a variation of 15% clay because increasing the percentage of clay more can improve mechanical properties such as tensile strength and impact, the lowest research results are variations of 0% clay because without using clay. The shape of the fracture indicates that the 15% clay impact test results in ductile fracture, because it is characterized by the presence of a fiber pull out mechanism that dominates each specimen, this makes the praksok fiber reinforced composite slow down the cracks that occur due to impact loads. It can be concluded that the impact strength of the material has increased due to the addition of variations in clay and fiber pull outs that dominate each fault.

Keywords: Praksok Fiber, Epoxy Resin, Clay, Impact Test, Macro Test.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSTUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Komposit	8
2.2.1 Bahan Pengikat (Matriks)	9
2.2.2 Bahan Penguat (<i>Reinforcement</i>).....	10
2.3 Serat Penguat.....	14
2.3.1 Serat Sintetis	14
2.3.2 Serat Alami	14
2.4 Serat Praksok (<i>Cordyline Australis</i>).....	14
2.5 Nanoclay	16

2.6 Metode Pembuatan Komposit	18
2.7 Uji Impact.....	19
2.8 Uji Makro	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir.....	22
3.2 Rancangan penelitian	23
3.3 Penjelasan Diagram Alir	23
3.2.1 Studi Literatur	23
3.2.2 Persiapan Alat dan Bahan	24
3.2.3 Perlakuan Alkali Serat Praksok.....	29
3.2.4 Pembuatan Komposit Serat Praksok	29
3.2.5 Pembuatan Spesimen Uji	30
3.2.6 Pengujian <i>Impact</i> pada Spesimen	37
3.2.7 Analisa Data dan Pembahasan	37
3.2.8 Kesimpulan	37
3.4 Variabel Penelitian	38
3.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	38
3.6 Spesifikasi Alat Uji	38
3.7 Jadwal Kegiatan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Data Hasil Pengujian.....	40
4.1.1 Data Hasil Pengujian Impact.....	41
4.1.2 Data Hasil Pengujian Makro Patahan.....	43
4.2 Analisa Data dan Pembahasan Hasil Pengujian	46
4.2.1 Analisa Data dan Pembahasan Hasil Pengujian Impact.....	46
4.2.2 Analisa Data dan Pembahasan Hasil Pengujian makro	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	62
Lampiran 1. Biodata Penulis	62

Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian	63
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian	64
Lampiran 4. Foto Dokumentasi Penelitian.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Komposit Berdasarkan Penguatnya	11
Gambar 2. 2 Komposit Berpenguat Partikel.....	11
Gambar 2. 3 Continuous and Aligned	12
Gambar 2. 4 Discontinuous and Aligned	12
Gambar 2. 5 Discontinuous and Randomly Oriented.....	12
Gambar 2. 6 Laminates.....	13
Gambar 2. 7 Sandwich Panels.....	13
Gambar 2. 8 Pohon Pandan Bali atau Praksok (Cordyline Australis).....	15
Gambar 2. 9 Serat Praksok	15
Gambar 2. 10 Nanoclay	16
Gambar 2. 11 Struktur Na-MMT.....	17
Gambar 2. 12 Karakteristik gugus fungsi dari clay	18
Gambar 2. 13 Standar Uji Impact.....	19
Gambar 2. 14 Foto Makro	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Rancangan Penelitian	23
Gambar 3. 3 kikir segitiga	24
Gambar 3. 4 Timbangan digital.....	24
Gambar 3. 5 Jangka Sorong.....	25
Gambar 3. 6 Kaca	25
Gambar 3. 7 Kit	26
Gambar 3. 8 Gelas Ukur.....	26
Gambar 3. 9 Amplas.....	26
Gambar 3. 10 Sendok	27
Gambar 3. 11 Suntikan.....	27
Gambar 3. 12 Resin Epoxy.....	28
Gambar 3. 13 Hardener/Katalis.....	28
Gambar 3. 14 Clay.....	28
Gambar 3. 15 Serat Praksok	29

Gambar 4. 1 Spesimen 0% nanoclay	40
Gambar 4. 2 Spesimen 5% nanoclay	40
Gambar 4. 3 Spesimen 10% nanoclay	40
Gambar 4. 4 Spesimen 15% nanoclay	41
Gambar 4. 5 Hasil Foto Makro 0% nanoclay	44
Gambar 4. 6 Hasil Foto Makro 5% nanocaly	44
Gambar 4. 7 Hasil Foto Makro 10% nanoclay	45
Gambar 4. 8 Hasil Foto Makro 15% nanoclay	46
Gambar 4. 9 Patahan 0% Nanoclay	47
Gambar 4. 10 Foto Patahan 5% nanoclay	48
Gambar 4. 11 Foto Patahan 10% Clay	48
Gambar 4. 12 Foto Patahan 15% nanoclay	49
Gambar 4. 13 Foto Makro 0% nanoclay	50
Gambar 4. 14 Foto Makro 5% nanoclay	51
Gambar 4. 15 Foto Makro 10% nanoclay	52
Gambar 4. 16 Foto Makro 15% Nanoclay.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1Komposisi Sampel.....	30
Tabel 3. 2Jadwal Kegiatan	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Impact dengan 0% nanoclay	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Impact dengan 5% nanoclay	42
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Impact dengan 10% nanoclay	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Impact dengan 15% nanoclay	43