

**PEMANFAATAN SABUT KELAPA TUA DAN LIMBAH PLASTIK DAUR  
ULANG SEBAGAI MATERIAL PENYUSUN KOMPOSIT PAPAN  
PARTIKEL**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat-Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Teknik  
Pada Program Studi Fakultas Teknik Mesin  
Universitas Islam Riau**



**OLEH :**

**ENDEKANA BANGUN**

**14.331.0575**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**PEKANBARU**

**2021**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN SABUT KELAPA TUA DAN LIMBAH PLASTIK DAUR  
ULANG SEBAGAI MATERIAL PENYUSUN KOMPOSIT PAPAN  
PARTIKEL



ENDEKANA BANGUN

14.331.0575

Telah Dinjil Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal  
25 Agustus 2021 dan Dinyatakan  
Telah Memenuhi Syarat Diterima

Disetujui Oleh :

Pembimbing

PEKANBARU

DODY YULLANTO, S.T., M.T

NIDN. 1029077302

Disahkan Oleh :

Pekanbaru, September 2021

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jhonni Rahman', is written over the printed name and title of the signatory.

Jhonni Rahman, B.ng., M.Eng., Ph.D

NIDN. 1009038504



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul pemanfaatan sabut kelapa tua dan limbah plastik daur ulang sebagai material penyusun komposit papan partikel adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing dan belum pernah digunakan sebagai karya ilmiah pada perguruan tinggi atau lembaga manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Pekanbaru, Senin 12 September 2021



ENDEKANA BANGUN  
NPM : 143310575

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DATA PERSONAL

Nama Lengkap : Endekana Bangun  
Npm : 143310575  
Tempat/ Tanggal Lahir : Batu Karang / 20 Agustus 1994  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : PTPN V PKS TERANTAM  
Kebangsaan /suku : Indonesia / karo  
Telp/Hp : 082246178155  
Email : [endekana@student.uir.ac.id](mailto:endekana@student.uir.ac.id)  
Nama Orang Tua  
a. Ayah : Mandataris Bangun  
b. Ibu : Jenda Kita Br Sembiring

### PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SDN 013 Kasikan, Kampar, Pekanbaru  
Sekolah Lanjutan Pertama : MTS LKMD Kasikan, Kampar, Pekanbaru  
Sekolah Lanjutan Atas : SMKN 01 Tandun, Rokan Hulu  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Riau

**TUGAS AKHIR:**

Judul : Pemanfaatan Sabut Kelapa Tua dan Limbah Plastik Daur Ulang Sebagai Material Penyusun Komposit Papan Partikel.

Tempat Penelitian : Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Riau

Tanggal Sidang Akhir : 25 Agustus 2021



Pekanbaru, Senin 12 September 2021

Endekana Bangun  
NPM : 143310575



## KATA PENGANTAR

Terlebih dahulu penulis mengucapkan teima kasih dansyukur kepada Allah SWT atas rahmat-nya kepada penulis, shalawat serta salam kita peruntukkan kepada nabi kita Muhammad SAW yang telah banyak mengajarkan ilmu pengetahuan kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini berjudul **“PEMANFAATAN SABUT KELAPA TUA DAN LIMBAH PELASTIK DAUR ULANG SEBAGAI MATERIAL PENYUSUN KOMPOSIT PAPAN PARTIKEL”**. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Mesin. Shalawat dan salam senantiasa selalu tercurahkan kepada baginda Rasullullah Nabi Muhammad SAW., membawa kita dari zaman kebodohan untuk mencapai titik pencerahan dalam kehidupan umat manusia serta menjadi sosok tauladan yang sempurna yang berorientasi kepada kemuliaan hidup dan keselamatan jiwa di akhirat kelak.

Penyelesaian penulis skripsi ini dilakukan melalui tahapan yang sesuai dengan prosedur. Namun demikian, penulis sangat menyadari bahwa penulisan skripsi ini masi jauh dari kesempurnaan baik ari segi sistematik maupun dalam penggunaan bahasa. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan penulisannya.

Pekanbaru, 12 september 2021

Penulis

ENDEKANA BANGUN

NPM : 143310575

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan jika tidak adanya dorongan dari semua pihak yang telah membantu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang digerakkan hatinya oleh Allah Subhannahu Wata'ala untuk membantu hingga pada penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih serta dedikasih yang istimewa dan tak terhingga kepada ayahanda ALM Mandataris Bangun dan Ibunda Jenda Kita Br Sembiring yang senantiasa mendo'akan, memberikan restu, membimbing, mengarahkan, mendidik dan memberikan semangat serta motivasi yang sangat besar sehingga penulis menjadi sosok seperti yang sekarang ini.

penulis juga menyadari dalam proses penyelesaian skripsi ini tentu banyak pihak-pihak lain yang membantu dengan ketulusan dan keikhlasan hati memberikah hal yang positif. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih

yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **Prof.Dr. H. Syafrinaldi SH., MCL.** Sebagai Rektor Universitas Islam Riau periode 2017-2021.
2. Bapak **Ir. H. Abdul Kudus Z, MT.** Sebagai Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Islam Riau periode 2017-2021.
3. Bapak **Jhoni Rhman, B.Eng., M.Eng., Ph.D.** Selaku ketua Jurusan Fakultas Teknik Mesin Universitas Islam Riau.
4. Bapak **Rafil Arizona, ST., M.Eng.** Selaku sekertaris jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak **Dody Yulianto ST., MT.** Sebagai pembimbing tugas akhir yang telah banyak meluangkan waktunya dan senantiasa memberikan dukungan dan menyumbangkan pikirannya yang sangat luar biasa selama penyusunan tugas akhir penulis.
6. **Dr. Ibuk Kurnia Hastuti, ST., MT.** Sebagai penguji 1 yang telah banyak meluangkan waktunya dan senantiasa memberikan dukungan dan menyumbangkan pikirannya yang sangat luar biasa selama penyusunan tugas akhir penulis.
7. **Dr. Bapak Dedi Karni, ST.,M.Sc.** sebagai penguji 2 yang telah banyak meluangkan waktunya dan senantiasa memberikan dukungan dan menyumbangkan pikirannya yang sangat luar biasa selama penyusunan tugas akhir penulis.

8. Bapak dan ibu Dosen jurusan Teknik Mesin Fakultas Islam Riau yang telah tulus sepenuh hati memberikan ilmu kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Teman terdekat saya **Hardianto Muslim ST, Irfan Taufik ST, Yudha Manggala ST, Amri Armadi, Charles Christian Sagala ST, Yasgi Arianto Siagian**, yang selalu ada selama dibangku kuliah.
10. Adik-adik saya **Sri bina Br Bangun, Sri Ulina Br Bangun, Dio Hervanda Bangun**. Yang selalu memberikan dorongan dan semangat selama penyusunan tugas akhir penulis.
11. Kepada tema-teman penulis angkatan 2014 yang telah banyak memberikan warna dalam hamparan permadani kehidupan penulis selama masa studi terlebih pada masa penyusunan dan penyelesaian skripsi ini (mohon maaf tidak dapat penulis tuliskan satu persatu) partisipasi selama masa studi penulis.
12. Kepada semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan satu persatu dan telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian studi, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bantuannya.

Akhirnya, penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan hasil penelitian ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, maka dari itu kritik dan saran sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis ini dapat berguna bagi kita semua.

Semoga Allah SWT., selalu meridhoi niat baik hamba –nya. Amin.

Pekanbau, 12 September 2021

Penulis

ENDEKANA BANGUN  
NPM: 143310575



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

KATA PENGANTAR ..... ii

UCAPAN TERIMAKASIH..... iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR GAMBAR ..... ix

DAFTAR GRAFIK HASIL PENGUJIAN ..... xi

DAFTAR TABEL..... xii

DAFTAR SIMBOL..... xiii

ABSTRAK ..... xiv

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 2

1.3 Tujuan Penelitian ..... 2

1.4 Batasan Masalah ..... 3

1.5 Manfaat Penelitian ..... 3

1.6 Metode Penelitian ..... 4

1.7 Sistematika Penulisan ..... 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Material Teknik.....	5
2.2 Material Komposit .....	6
2.2.1 Komposit laminat.....	7
2.2.2 Komposit Partikel .....	8
2.2.3 Komposit Serat.....	9
2.2.4 Komposit Serpihan.....	9
2.3 Papan Partikel .....	10
2.3.1 Jenis Papan Partikel.....	11
2.3.2 Kualitas Papan Partikel .....	14
2.4 Sabut Kelapa tua .....	16
2.4.1 Jenis-Jenis Kelapa .....	18
2.4.2 Cara Panen Kelapa .....	19
2.5 Polypropylene .....	21
2.5.1 Ciri-Ciri Plastik .....	21
2.6 Zat Aditif.....	23
2.6.1 Gliserol Sebagai Plasticizer.....	25
2.6.2 Sifat Fisik Plasticiser .....	26
2.6.3 Jenis-Jenis Plasticizer.....	27

2.7	Bahan Pelapis.....	28
2.7.1	Lapisan Transparan .....	29
2.7.2	Lapisan non Transparan .....	32
2.8	Pengujian Fisis Dan Sifat Mekanik.....	37
BAB III MOTODOLOGI PENELITIAN .....		41
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	41
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian .....	42
3.3	Persiapan Penelitian .....	42
3.3.1	Alat .....	42
3.3.2	Bahan Yang Digunakan .....	43
3.4	Pemilihan Bahan .....	43
3.4.1	Proses Pengolahan Sabut Kelapa tua .....	43
3.4.2	Proses Pengolahan Limbah Plastik .....	44
3.5	Perhitungan Komposisi Material .....	45
3.5.1	Volume Cetakan.....	45
3.5.2	Volume Serbuk Dan Matriks .....	46
3.6	Prosedur Pengerjaan.....	48
3.7	Karakterisasi Material.....	50
3.7.1	Kerapatan .....	51



3.7.2	Kadar Air.....	52
3.7.3	Daya Serap Air Dan Pengembangan Air .....	52
3.7.4	Modulus Elastis (MOE) .....	54
3.7.5	Modulus Pecah (MOR) .....	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		58
4.1	Hasil Penelitian .....	58
4.1.1	.....	58
4.1.2	.....	60
4.2	Pembahasan.....	72
BAB V PENUTUP .....		77
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran .....	77
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	komposit Laminat.....	7
Gambar 2.2	Komposit Partikel.....	8
Gambar 2.3	Komposit Serat.....	9
Gambar 2.4	Komposit Seroihan.....	9
Gambar 2.5	Papan Partikel Dari Eceng Gondok.....	10
Gambar 2.6	Proses Pengupasan Sabut Kelapa tua.....	17
Gambar 2.7	Sabut Kelapa tua.....	20
Gambar 2.8	Botol Pelastik ( <i>Polypropylene</i> ).....	23
Gambar 2.9	Struktur Kimia Gliserol ( <i>Propanatriol</i> ).....	26
Gambar 2.10	Plitur.....	29
Gambar 2.11	Nitro Cellulose.....	30
Gambar 2.12	Melamik.....	31
Gambar 2.13	Polyurethane.....	31
Gambar 2.14	Water Based.....	32
Gambar 2.15	Cat Duco.....	33
Gambar 2.16	Laminate.....	34
Gambar 2.17	Veneer.....	34
Gambar 2.18	PVC ( <i>Polyvinyl Carbonate</i> ).....	35

Gambar 2.19	Decoseef .....	35
Gambar 2.20	Tacon .....	36
Gambar 2.21	( <i>High Pressure Laminate</i> ).....	37
Gambar 3.1	Sabut Kelapa tua .....	44
Gambar 3.2	Limbah Botol Pelastik.....	44
Gambar 3.3	Cetakan Papan Partikel.....	46
Gambar 3.4	Pola Potongan Papan Partikel Pengujian Sifat Fisis .....	49
Gambar 3.5	Spesimen Yang Akan Di Uji MOE Dan MOR .....	50
Gambar 3.6	Prosedur Pengujian MOE Dan MOR .....	54
Gambar 4.1	Hasil Potongan Sampel Untuk Masing-Maing Pengujian.	59
Gambar 4.2	Foto Sampel Hasil Pengujian MOE dan MOR .....	74



## DAFTAR GRAFIK HASIL PENGUJIAN

Grafik 4.1 Hubungan Antara Perbandingan Komposisi Dengan Kerapatan .....	62
Grafik 4.2 Hubungan Antara Perbandingan Komposisi Dengan Kadar Air .....	64
Grafik 4.3 Hubungan Antara Perbandingan Komposisi Pengembangan Tebal .....	66
Grafik 4.4 Hubungan Antara Perbandingan Komposisi Dengan MOE. .....	69
Grafik 4.5 Hubungan Antara Perbandingan Komposisi Dengan MOR. .....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Toleransi Ketebalan Papan Partikel .....	11
Tabel 2.2	Komposisi Kimia Sabut Kelapa.....	17
Tabel 2.3	Komposisi Sabut Kelapa.....	21
Tabel 3.1	Sifat-Sifat Papan Komposit Standar SNI 03-2105-2006 .....	50
Tabel 3.2	Ukuran Uji Sampel Menurut Standar SNI 03-2105-2006 .....	51
Tabel 3.3	Hasil Kerapatan.....	51
Tabel 3.4	Hasil Kadar Air .....	52
Tabel 3.5	Hasil Daya Serap Air .....	53
Tabel 3.6	Hasil Pengembangan Tebal.....	54
Tabel 3.7	Hasil Dari Modulus Elastis (MOE).....	55
Tabel 3.8	Hasil Modulus Pecah (MOR).....	56
Tabel 4.1	Nilai Hasil Uji Kerapatan Antara Perbandingan Komposisi	61
Tabel 4.2	Nilai Hasil Uji Kadar Air Antara Perbandingan Komposisi ..	63
Tabel 4.3	Nilai Hasil Uji Pengembangan Tebal Antara Perbandingan. Antara Perbandingan Komposisi	66
Tabel 4.4	Nilai Hasil Uji MOE Dan MOR Antara Perbandingan .....	71
	Komposisi	
Tabel 4.5	Data Hasil Pengujian Sampel Penelitian Papan Partikel .....	76

## DAFTAR SIMBOL

Simbol Uraian Simbol Satuan

---

	Halaman	
k	:	Kerapatan papan komposit (gr/cm <sup>3</sup> )
B	:	Berat (g)
V	:	Volume (cm <sup>3</sup> )
Ba	:	Berat awal sebelum perendaman (g)
B	:	Berat setelah perendaman (g)
Ta	:	Tebal awal sebelum perendaman (mm)
Tt	:	Tebal setelah perendaman (mm)
MOE	:	Modulus elastisitas (kgf/cm <sup>2</sup> )
L	:	Panjang bentang contoh uji (cm)
$\Delta y$	:	Perubahan defleksi setiap perubahan beban (cm)
B	:	Lebar contoh uji (cm)
H	:	Tebal contoh uji (cm)
MOR	:	Modulus patah (kgf/cm <sup>2</sup> )
P	:	Berat beban maksimum (kg)
b	:	Lebar contoh uji (cm)



**PEMANFAATAN SABUT KELAPA TUA DAN LIMBAH PLASTIK DAUR  
ULANG SEBAGAI MATERIAL PENYUSUN KOMPOSIT PAPAN  
PARTIKEL**

**ENDEKANA BANGUN**

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Jl. Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru

Telp. 0761-674653 Fax. (0761) 674834

Email : Endekanastylo@gmail.com

**ABSTRAK**

Limbah sabut kelapa tua yang terakumulasi hampir setiap tahun di Riau untuk dijadikan bahan dalam pembuatan papan partikel dan limbah plastik jenis pp (*polypropylene*) sebagai pengikat komposit papan partikel dan penambahan bahan zat adiktif (*plasticizer*) yang berguna untuk meningkatkan Elastisitas papan partikel. Tujuan penelitian ini agar mendapatkan sifat fisis dan mekanik yang optimum dari variasi campuran limbah serbuk kelapa tua dengan plastik daur ulang (*polypropylene*) dan zat adiktif *plasticizer* dengan perbandingan komposisi campuran. Tahap penelitian ini dimulai dari persiapan bahan, pembuatan cetakan papan partikel, limbah sabut kelapa tua di ayak dengan berukuran 16 mesh, komposisi bahan yang terdiri dari limbah sabut kelapa tua 55% : plastik (pp) 40% : 5% *plasticizer*, 65% sabut kelapa 30% plastik (pp) : 5% *plasticizer* dan 75% sabut kelapa : 20% plastik (pp) : 5% *plasticizer* lalu dikempa panas dengan temperatur 150°C. Dan hasil perhitungan dapat diperoleh nilai pengujian kerapatan sebesar 0,8 gr/cm<sup>3</sup>, 0,86 gr/cm<sup>3</sup>, dan 1,04 gr/cm<sup>3</sup>. Kadar air sebesar 0,79%, 1,02%, dan 0,66%. Pengembangan tebal sebesar 11%, 11%, dan 11%. Modulus elastisitas (MOE) sebesar 7,95 (10<sup>4</sup>kgf/cm<sup>2</sup>), 1,220 (10<sup>4</sup>kgf/cm<sup>2</sup>), dan 1,383 (10<sup>4</sup>kgf/cm<sup>2</sup>), Modulus patah (MOR) sebesar 43,884 (kg/cm<sup>2</sup>), 15,509 (kg/cm<sup>2</sup>), dan 9,667 (kg/cm<sup>2</sup>). Dari hasil semua pengujian yang dilakukan hanya pengujian modulus patah yang tidak memenuhi standart SNI-03-2105-2006.

**Kata kunci:** Papan partikel, kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, modulus elastisitas dan modulus patah.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan penghasil kelapa (*kopra*) terbesar ketiga dunia, dengan total produksi mencapai 14 milyar butir pertahun. Komponen utama buah kelapa berupa sabut kelapa tua dan tempurung kelapa tua belum dimanfaatkan optimal dan dianggap tidak mempunyai nilai ekonomis (Irfandi dkk., 2017).

Pengolahan hasil buah kelapa tua terutama produk turunannya masih memiliki peluang yang cukup besar. Saat ini industri pengolahan buah kelapa tua umumnya masih terfokus kepada pengolahan hasil daging buah kelapa tua sebagai hasil utama, sedangkan industri yang mengolah hasil samping buahnya (*byproduct*) seperti air kelapa tua, sabut kelapa tua, dan tempurung kelapa tua masih diolah secara tradisional. Sabut kelapa tua merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapanya, yaitu 35 % dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa tua terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya (Indahyani, 2011).

Selain itu pengolahan sabut kelapa tua masih sedikit, sehingga dapat menimbulkan limbah dari sabut kelapa tua. Oleh sebab itu, sabut kelapa tua harus dapat dimanfaatkan sebaik mungkin. Alasan memilih sabut kelapa tua untuk dikembangkan bukan hanya karena jumlahnya yang berlimpah, tetapi juga karena ramah lingkungan. Seperti yang sudah disebutkan bila sabut kelapa tua ini dapat digunakan sebagai pupuk, sehingga sabut kelapa tua ini dapat dibuang tidak merusak lingkungan jika dibuang secara asal (Bondra dkk., 2018).

Melihat manfaat sabut kelapa tua yang begitu berpotensi untuk dikembangkan ini, akan menarik sekali untuk mengadakan suatu penelitian, bagaimana supaya sabut kelapa tua dapat lebih bermanfaat, salah satunya yaitu di manfaatkan sebagai

pembuatan papan partikel yang selanjutnya digunakan untuk kebutuhan rumah tangga atau pun industri (Sudarsono dkk., 2010).

Dalam pembuatan papan partikel dibutuhkan bahan perekat untuk membantu terbentuknya ikatan pada serat agar lebih kuat. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai perekat dalam pembuatan papan partikel adalah limbah plastik (*polypropylene*). Sehingga limbah plastik dapat digunakan sebagai salah satu bahan baku pada industri pembuatan papan partikel (Sari, 2011).

Namun plastik (*polypropylene*) memiliki sifat yang kurang *Elastis* dan bersifat *hidrofilik* sehingga perlu ditambahkan zat tambahan lain untuk meningkatkan karakteristik mekaniknya. Penambahan *plasticizer* sebagai zat adiktif dengan maksud meningkatkan kekuatan, sekaligus meningkatkan *fleksibilitas* seperti *gliserol*, karena *gliserol* memiliki kemampuan mengurangi ikatan *hydrogen internal* pada ikatan *intermolekuler*.

Dari hasil penelitian (Setyawati dkk., 2006) diketahui bahwa papan komposit dari sabut kelapa dan plastik (*polypropylene*) daur ulang memiliki stabilitas dimensi yang tinggi, namun keteguhan lenturnya masih rendah. dengan demikian, papan partikel perlu melakukan (*finishing*) dengan melakukan pelapisan *veneer* pada bagian permukaan atas dan bawah yang berguna untuk meningkatkan kualitas dan elastisitas papan partikel.

Setiap tahapan dalam proses pembuatan kayu lapis akan menghasilkan limbah finir dengan berbagai macam bentuk dan ukuran yang akan merusak lingkungan jika tidak dimanfaatkan. Untuk menghindari hal tersebut dapat diatasi dengan mengolah limbah *finir* menjadi papan partikel yang akan memberikan nilai tambah dan bernilai ekonomis untuk dijadikan produk bermutu (Nurhaida dkk., 2021).

Salah satu cara untuk meningkatkan papan komposit adalah dengan penambahan bahan pelapis, misalnya *veneer* pada kedua permukaan papan komposit.



Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan pembuatan papan partikel dengan memanfaatkan limbah sabut kelapa dan plastik (*polypropylene*) serta penambahan *veneer* sebagai bahan pelapis pada permukaan papan partikel.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang harus dibahas oleh penulis adalah:

1. Bagaimana pengaruh serbuk sabut kelapa tua dengan menggunakan perekat plastik (*polypropylene*)?
2. Bagaimana pengaruh *plasticizer* dalam sifat fisis pada papan partikel ?
3. Bagaimana pengaruh plapis (*veneer*) pada papan partikel ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapat pengaruh serbuk sabut kelapa tua dengan menggunakan perekat plastik (*polypropylene*).
2. Mendapatkan pengaruh *plasticizer* dalam sifat fisis dalam papan partikel.
3. Mendapatkan pengaruh elastisitas pada papan partikel.

## 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kekuatan papan partikel yang terbuat dari sabut kelapa dengan perekat botol plastik (*Polypropylene*), dan dengan penambahan bahan pelapis finis.

Batasan masalah tersebut meliputi :

1. Objek yang diteliti adalah papan partikel dari sabut kelapa tua dengan perekat limbah botol plastik (*polypropylene*).
2. Sabut kelapa dipotong 1 – 2 cm dijadikan serat pendek
3. Perbandingan campuran (berat) yang digunakan antara sabut kelapa:
  - a. 40 % Sabut kelapa tua 55 % plastik (*polypropylene*) dan 5% *plasticizer*.

- b. 30 % Sabut kelapa tua 65 % plastik (*polypropylene*) dan 5% *plasticizer*.
- c. 20 % Sabut kelapa tua 75 % plastik (*polypropylene*) dan 5% *plasticizer*.
4. Penambahan zat adiktif *particizer*
5. Penambahan pelapis *veneer*
6. Pengujian fisis, mekanis dan bending.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat hasil penelitian ini adalah:

1. Informasi mengenai alternatif lain untuk memperluas penggunaan papan partikel (*particle board*).
2. Mengurangi penggunaan kayu supaya tidak terjadi dampak penebangan hutan liar.
3. Mengurangi limbah dari sabut kelapa tua dan limbah botol plastik tersebut menjadi papan partikel (*particle board*).

### 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan bahan biokomposit yaitu sabut kelapa tua dengan perekat botol plastik, penelitian tersebut dilakukan dengan pengujian berat jenis, Modulus Elastisitas (MOE), dan Modulus Pecah (MOR). Pengujian ini bersifat untuk mengetahui seberapa besar kekuatan yang akan dihasilkan oleh komposit.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini dikelompokkan kedalam beberapa yaitu :

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dibahas tentang landasan teori yang diperoleh dari literatur untuk mendukung penelitian tentang pemanfaatan limbah serbuk kelapa tua sebagai bahan baku papan partikel.

## **BAB III METODOLOGI**

Bab ini membahas tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian dan prosedur dalam pembuatan dan pengujian papan partikel dari limbah serbuk kelapa tua.

## **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini dibahas tentang hasil penelitian dan pembahasan data hasil pengujian pada pemanfaatan limbah sagu sebagai bahan baku papan partikel.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang didapat pada saat penelitian dan saran yang dianggap perlu diketahui bagi pihak-pihak yang memerlukan.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Material Teknik

Manufaktur adalah kata yang berasal dari bahasa Latin, yaitu *manus factus* yang berarti dibuat dengan tangan. Sedangkan kata *manufacture* muncul pertama kali pada tahun 1576, dan kata *manufacturing* muncul tahun 1683. (Supriyanto, 2013).

Material ini dapat dipakai secara langsung dan dipilih sesuai sifat dan karakter dari material tersebut, material ini yang kita sebut sebagai material alam, namun ada juga material yang diolah terlebih dahulu agar memiliki sifat dan karakteristik secara spesifik atau menyerupai sifat dan karakteristik material alam tertentu sehingga memenuhi syarat kebutuhan yang diinginkan.

Bahan teknik adalah bahan-bahan yang memiliki sifat atau ciri-ciri yang khas dan dimanfaatkan oleh para ahli teknik untuk memperlancar melaksanakan tugas dan rekayasa keteknikannya. Pada garis besarnya bahan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Logam

Memiliki sifat : ulet, mudah dibentuk, kuat dan dapat menghantarkan panas dan listrik dengan baik, ada dua jenis yaitu:

- *Ferrous* (baja, besi cor, dll)
- *Non-ferrous* (aluminium, tembaga, perunggu, dll)

2. Non- logam

Adapun beberapa jenis material non logam, yaitu : *polimer*, keramik, dan komposit.

- Polimer mempunyai sifat kerapatan rendah, mudah dibentuk, serta penghantar listrik dan panas yang buruk.

- Keramik mempunyai sifat getas, keras, dan penghantar panas dan listrik yang buruk.
- Komposit merupakan suatu gabungan dari dua bahan atau lebih yang masing –masing sifatnya tetap.

## 2.2 Material komposit

komposit berasal dari kata kerja “*to compose*” yang berarti menyusun atau menggabung. Jadi secara sederhana bahan komposit berarti bahan gabungan dari dua atau lebih bahan yang berlainan.

Komposit merupakan rangkaian dua atau lebih bahan yang digabung menjadi satu bahan secara mikroskopis dimana bahan pembentuknya masih terlihat seperti aslinya dan memiliki hubungan kerja diantaranya sehingga mampu menampilkan sifat-sifat yang di inginkan.

Definisi yang lain yaitu, *komposit* adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing masing material pembentuknya berbeda. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya sehingga kita leluasa merencanakan kekuatan material komposit yang kita inginkan dengan jalan mengatur komposisi dari material pembentuknya. Jadi komposit merupakan sejumlah sistem multi fasa sifat dengan gabungan, yaitu gabungan antara bahan matriks atau pengikat dengan penguat.

Berikut ini bahan penguat, material komposit dapat diklasifikasikan menjadi komposit laminat, komposit serat, komposit partikel, dan komposit serpihan yaitu:

### 2.2.1 komposit laminat (*Laminated Composites*)

Material komposit serat ialah: komposit yang terdiri dari serat dan bahan dasar yang diproduksi secara fabrikasi, misalnya serat +

*resin* sebagai bahan perekat, sebagai contoh adalah (*fiber Reinforce Plastic*) plastik diperkuat dengan serat dan banyak digunakan, yang sering disebut *fiber glass*. komposit laminat dapat dilihat pada gambar 2.1.



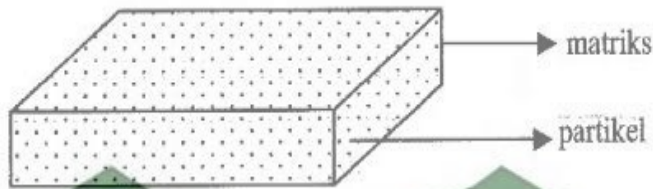
Gambar 2.1 *komposit laminat*  
Sumber : <https://www.google.com/>

#### 2.2.2. Komposit Partikel

Komposit partikel yaitu komposit yang terdiri dari partikel dan bahan penguat seperti butiran ( batu dan pasir) yang diperkuat semen yang sering dijumpai sebagai beton.

Menurut (Sulian,2008) komposit partikel merupakan komposit yang mengandung bahan-bahan penguat berbentuk partikel atau serbuk. Partikel sebagai bahan penguat untuk menentukan sifat mekanik dari komposit karena meneruskan beban yang di distribusikan oleh *matrik*. Ukuran, bentuk, dan material adalah factor yang mempengaruhi sifat mekanik dari komposit partikel. Komposit partikel dapat dilihat pada gambar 2.2.





Gambar 2.2 komposit partikel  
Sumber : <http://kaskus.co.id>

### 2.2.3 Komposit Serat

Komposit serat adalah serat yang mempunyai banyak keunggulan, oleh karena itu bahan komposit serat ini yang paling banyak dipakai. Bahan komposit serat diikat oleh matrik yang saling berhubungan. Serat ini terdiri dari dua serat yaitu serat pendek (*short fiber whiskers*) dan serat panjang (*continuos fiber*). Bahan komposit serat memiliki keunggulan yang utama yaitu *strong* (kuat), *stiff* (tangguh, dan tahan terhadap panas pada saat didalam matrik (Hasbi, 2016). Komposisi serat dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 komposisi serat  
Sumber : <https://Vinolita.blogspot.com/2013>

### 2.2.4 Komposit Serpihan

Komposit serpihan terdiri dari serpihan serpihan yang saling menahan dan mengikat permukaan dan dimasukkan kedalam *Matrik*. Serpihan adalah partikel-partikel kecil yang telah ditentukan sebelumnya dihasilkan dalam peralatan khusus yang dapat diperoleh dari serpihan adalah bentuknya besar dan datar sehingga dapat

disusun dengan rata untuk menghasilkan bahan penguat yang tinggi untuk luas penampang tertentu ataupun uap yang dapat mengurangi kerusakan mekanis karena penetrasi atau perembesan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat klasifikasi komposit pada gambar 2.4



Gambar 2.4 klasifikasi komposit  
Sumber : <https://Yudiprasetyo53.com/2011>

### 2.3 Papan partikel

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berligno selulosa lainnya, yang diikat dengan perekat atau bahan pengikat lainnya kemudian dikempa panas menurut (Hesty, 2009)

Papan partikel adalah lembaran hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlogno selulosa lainnya dengan perekat organik dan bahan lainnya. Kualitas papan partikel merupakan fungsi dari beberapa faktor yang berinteraksi dalam proses pembuatan papan partikel tersebut. Sifat fisis dan mekanis papan partikel seperti kerapatan, modulus patah, modulus elastis dan keteguhan rekat internal serta pengembangan tebal merupakan parameter yang cukup baik untuk menduga kualitas papan partikel yang dihasilkan (Fuadi, 2009).

Berikut gambar papan partikel berbahan dari eceng gondok dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Papan Partikel dari eceng gondok  
 Sumber : <https://www.Nafiun.com/2013>

Menurut Standart Nasional Indonesia (SNI, 2006). Papan partikel merupakan hasil pengempasan panas campuran partikel kayu atau bahan *berlignoselulosa* lainnya dengan perekat organik serta bahan lain, berikut Standart Nasional toleransi tebal papan partikel dilihat pada table 2.1

Tabel 2.1 Tabel toleransi ketebalan papan partikel

No.	Macam papan partikel	Tebal (mm)	Toleransi tebal (mm)		
			Tidak diampelas	Diampelas	Dekoratif
1.	Papan partikel biasa	< 15	± 1,0	± 0,3	-
		≥ 15	-	-	-
2.	Papan partikel bertapis venir	< 20	± 1,2	± 0,3	-
		≥ 20	± 1,5	± 0,3	-
3.	Papan partikel dekoratif	< 18	-	-	± 0,5
		≥ 18	-	-	± 0,6

Sumber : Badan Standart Nasional 2006.

(Abet-Nurmawan, 2010). Proses pembuatan papan partikel dilakukan dengan tahap-tahapan sebagai berikut:

- a) pembuatan partikel



- b) pembersihan dan pencucian
- c) pengeringan
- d) pencampuran perekat
- e) pembuatan pelebaran
- f) pengempaan
- g) pengkondisian
- h) *finishing*

### 2.3.1 Jenis Papan partikel

Adapun beberapa jenis papan partikel yang di tinjau dari beberapa segi, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Bentuk

Pada umumnya papan partikel berbentuk datar dengan ukuran *relative* panjang, lebar, dan tipis sehingga disebut *panel*. Ada beberapa papan partikel yang tidak datar (papan partikel lengkung) dan mempunyai bentuk tertentu yang tergantung pada acuan (cetakan) yang dipakai seperti bentuk kotak.

#### 2. Pengempaan

Pada umumnya cara pengempaan dapat secara mendatar atau secara *Ekstrusi*. Cara mendatar ada yang *Continu*. Cara *Continu* ini berlangsung melalui ban baja yang menekan pada saat bergerak berputar. Cara tidak kontinu pengempaan berlangsung pada lempeng yang bergerak *vertical* dan banyak celah (rongga atau lempeng) terdapat satu atau lebih.

Pada cara *Ekstrusi*, pengempaan berlangsung *Continu* diantara dua lempeng yang statis. Penekanan dilakukan oleh semacam hidrolik yang bergerak *vertical* menekan ke bawah.

### 3. Kerapatan

Kerapatan papan partikel ada tiga, yaitu tinggi, sedang, dan rendahadapun perbedaan batas antara setiap kelompok tersebut, tergantung pada standar yang digunakan.

### 4. Kekuatan (Sifat Mekanis)

Sama seperti kerapatan, pembagian berdasarkan kekuatan ada yang tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian perbedaan batas antara setiap macam (Tipe) tersebut, tergantung pada standar yang digunakan. Ada standar yang menambahkan persyaratan beberapa sifat fisis.

### 5. Macam Perekat

bermacam perekat yang dipakai untuk mempengaruhi ketahanan pada papan partikel terhadap pengaruh kelembaban, yang selanjutnya menentukan penggunaannya. Ada standar yang membedakan berdasarkan sifat perekatnya, yaitu *Interior* dan *Eksterior*.

### 6. Susunan Partikel

Apabila saat membuat papan partikel dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu kasar dan halus. Pada saat membuat papan partikel kedua macam partikel tersebut dapat disusun tiga macam sehingga menghasilkan papan partikel yang berbeda yaitu papan partikel *Homogen* (berlapis tunggal), papan partikel berlapis tiga dan papan partikel berlapis bertingkat.

### 7. Arah partikel

Pada saat membuat hamparan, penaburan partikel (yang sudah dicampur dengan perekat) dapat dilakukan dengan cara diacak (arah serat partikel tidak teratur) atau arah serat diatur, contohnya sejajar ataupun bersilangan tegak lurus. Yang disebutkan terakhir dipakai partikel yang Relatif panjang, biasanya berbentuk untai sehingga dinamakan papan untuk terarah.

## 8. Penggunaan

Berdasarkan dengan penggunaan beban, papan partikel dibedakan menjadipapan penggunaan umum dan papan partikel struktural (Memerlukan kekuatan yang lebih tinggi) untuk membuat mebel, pengikat dinding dipakai papan partikel penggunaan umum. Untuk membuat komponen dinding, peti kemas dipakai papan partikel struktural.

## 9. Pengolahan

Ada dua macam tingkat pengolahan papan partikel, yaitu pengolahan primer dan pengolahan *skunder*. Papan partikel pengolahan *primer* adalah papan partikel yang dibuat melalui proses pembuatan partikel, bentuk hamparan dan pengempaan menghasilkan papan partikel. Papan partikel pengolaan *skunder* adalah pengolahan lanjutan dari papan partikel primer misalnya dilapisi venir indah, dilapisi kertas aneka corak atau pun *motif* yang berbeda.

### 2.3.2 Kualitas papan partikel

Diketahui bahwa papan komposit dari sabut kelapa dan plastik (*polypropylene*) daur ulang memiliki stabilitas dimensi yang tinggi, namun keteguhan lenturnya masih rendah. Dengan demikian, kualitas papan komposit tersebut perlu ditingkatkan. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas papan komposit adalah dengan penambahan bahan pelapis, misalnya *finir*, pada kedua permukaan papan partikel. Beberapa kualitas papan partikel meliputi yaitu:

#### a. Berat jenis partikel

Perbandingan antara kerapatan atau berat jenis papan partikel dengan berat jenis kayu harus lebih dari satu, yaitu sekitar 1,3 agar mutu papan partikelnya baik. Pada keadaan tersebut proses pengempaan berjalan optimal sehingga kontak antar partikel baik



b. Zat ekstraktif partikel

Partikel yang berminyak akan menghasilkan papan partikel yang kurang baik dibandingkan dengan papan partikel dari kayu yang tidak berminyak. *Zat ekstraktif* semacam ini akan mengganggu proses perekatan.

c. Jenis partikel

Jenis kayu (Misalnya meranti kuning) yang kalau dibuat papan partikel *Emisi Formaldehidanya* lebih tinggi dari jenis lain (Misalnya meranti merah). Masih diperdebatkan apakah karena pengaruh warna atau pengaruh zat *Ekstraktif* atau pengaruh keduanya.

d. Campuran jenis kayu

Keteguhan lentur papan partikel dari campuran jenis kayu ada diantara keteguhan lentur papan partikel jenis tunggalnya, karena itu papan partikel struktural lebih baik dibuat dari satu jenis kayu daripada dari campuran jenis kayu.

e. Ukuran partikel

Papan partikel yang dibuat dari tatal akan lebih daripada yang dibuat dari serbuk karena ukuran tatal lebih besar daripada serbuk. Karena itu, papan partikel struktural dibuat dari partikel yang relatif panjang dan relatif lebar.

f. Kulit kayu

Makin banyak kulit kayu dalam partikel kayu sifat papan partikelnya makin kurang baik karena kulit kayu akan mengganggu proses perekatan antar partikel. Banyaknya kulit kayu maksimum sekitar 10%.

g. Perekat

Macam partikel yang dipakai mempengaruhi sifat papan partikel. Penggunaan perekat *Eksterior* akan menghasilkan papan partikel *Eksterior* sedangkan pemakaian perekat *Interior* akan menghasilkan papan partikel *Interior*. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan,

misalnya karena ada perbedaan dalam komposisi perekat dan terdapat banyak sifat papan partikel. Sebagai contoh, penggunaan perekat urea *formaldehid* yang kadar *formaldehydnya* tinggi akan menghasilkan papan partikel yang keteguhan 8 lentur dan keteguhan rekat internalnya lebih baik tetapi emisi *formaldehydnya* lebih jelek.

#### h. Pengolahan

Proses produksi papan partikel berlangsung secara otomatis. Walaupun demikian, masih mungkin terjadi penyimpangan yang dapat mengurangi mutu papan partikel. Sebagai contoh, kadar air hampan (campuran partikel dengan perekat) yang optimum adalah 10 – 14%, bila terlalu tinggi keteguhan lentur dan keteguhan rekat *internal* papan partikel akan menurun.

### 2.4 Sabut kelapa tua

Sabut kelapa tua merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan sabut kelapa tua berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (*Exocarpium*) dan lapisan dalam (*Endocarpium*). Sampai saat ini pemanfaatan limbah berupa sabut kelapa masih terbatas pada industri-industri mebel dan kerajinan rumah tangga dan belum diolah menjadi produk teknologi.

Limbah serat buah kelapa tua sangat potensial digunakan sebagai penguat bahan baru pada papan partikel. Beberapa keistimewaan pemanfaatan serat sabut kelapa tua sebagai bahan baru rekayasa antara lain menghasilkan bahan baru komposit alam yang ramah lingkungan dan mendukung pemanfaatan serat sabut kelapa tua menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi dan teknologi tinggi. Proses pengupasan Sabut kelapa tua secara tradisional dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 : proses pengupasan sabut kelapa tua secara Tradisional  
Sumber: www.images google.com

Komposisi sabut kelapa tua beragam, tergantung umur pohon kelapa dengan berat buah kelapanya, dan komposisi kimia sabut kelapa tua dapat dilihat pada tabel 2.2.

Table 2.2 komposisi kimia sabut kelapa

Komponen	Jumlah (persen)
Air	26.00
Pectin	14.25
Hemiselulosa	8.50
Lignin	29.23
Selulosa	21.07

Sumber: Anonym, 1960.

Komposisi sabut terhadap buah kelapa tua beragam, tergantung umur pohon kelapanya dan berat buah (Lay,1988). Keragaman tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

- a) Umur pohon kelapa kurang dari 25 tahun : berat buah 1.64 kg; sabut 25.1%; daging 28.1%; air 32.7%; tempurung 14.1%.
- b) Umur pohon kelapa 25 - 50 tahun : berat buah 1.11 kg; sabut 30%; daging 29.4%; air 24.1%; tempurung 15.7%.



- c) Umur pohon kelapa lebih dari 50 tahun : berat buah 0.70 kg; sabut 23%, daging 37.2%; air 22.2%; tempurung 17.5%.

Diketahui bahwa sabut kelapa terdiri dari empat bagian yakni :

(a) kulit sabut, (b) serat sabut, (c) serbuk/debu sabut, (d) bagian keras dari ujung sabut, Saat ini bagian yang bernilai ekonomi adalah serat sabut dan debu sabut.

#### 2.4.1 Jenis-jenis kelapa

##### A. Kelapa varietas dalam

Kelapa *varietas* dalam ini mempunyai cirri-ciri memiliki batang tinggi dan besar, bisa mencapai 30 meter lebih berbuah agak lambat, berumur antara 6-8 tahun setelah tanam. Umumnya bahkan dapat mencapai 100 tahun lebih. daging buahnya tebal dan keras dengan kadar minyak yang tinggi, serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Terdiri atas beberapa jenis kelapa antara lain yaitu: *viridis* (kelapa hijau) *rubescens* (kelapa merah), *marcrocordu* (kelapa kelabu), *sakarina* (kelapa manis).

##### B. Kelapa varietas genjah

Kelapa *varietas genjah* ini mempunyai cirri batang besar tetapi tidak terlalu tinggi, kelapa ini memiliki kelebihan berbuah lebat tetapi mudah dipengaruhi fluktuasi iklim, dan keadaan lingkungan yang kurang baik. Serta ukuran buah relative kecil dengan kadar minyaknya 65% dari bobot kering daging buah.

##### C. Kelapa varietas hibrida

Kelapa *varietas hibrida* adalah keturunan langsung dari dua persilangan yang berbeda latar belakang genetiknya, Keturunan persilangan langsung antara dua tetua yang berbea latar belakang genetiknya dapat menunjukkan penampilan fisik yang lebih kuat dan lebih memiliki potensi hasil yang melebihi kedua tetuannya

persilangan itu merupakan kombinasi sifat – sifat yang baik dari kedua jenis varietas asalnya. Dengan keunggulan yang dimiliki oleh kelapa hibrida adalah:

1. Lebih cepat berbuah, sekitar 3-4 tahun setelah tanam.
2. Produksi kopra lebih tinggi, sekitar 6-7 ton/ha/tahun pada umur 10 tahun dengan produktivitas sekitar 140 butir/pohon/tahun.
3. Produktivitas tandan buah, sekitar 12 tandan, dan berisi sekitar 10-20 butir buah kelapa, daging buahnya keras dan tebal dengan ketebalan sekitar 1,5 cm, serta kandungan minyaknya tinggi (Anonym, 2011).

#### 2.4.2 Cara Panen kelapa tua

Memanen buah kelapa tua bisa sebulan sekali dengan menunggu jatuhnya buah kelapa yang telah masak. Ada juga yang menentukan jeda pemanenan buah kelapa 25 hari sekali, yaitu dengan memanjat dan memanen 2 bahkan 3 tandan sekaligus. Hal itu tidak begitu berpengaruh terhadap kualitas, karena kadar asam lemak pada minyak kelapa yang berasal dari tandan yang sama hampir tidak jauh berbeda. Berikut adalah cara memanen buah kelapa :

- a) Buah kelapa tua dibiarkan jauh sendiri, hasil panen dengan cara ini tidak cocok sebagai bahan baku kopra atau kelapa parut kering karena sudah lewat masak, tetapi bagus untuk bahan baku minyak kelapa murni.
- b) Pohon kelapa dipanjat dan buahnya yang sudah cukup masak dipetik. Selain memanfaatkan tenaga manusia, dapat juga memanfaatkan tenaga binatang yaitu kerbau.
- c) Buah kelapa tua dipanen dengan galah, menggunakan bambu panjang yang disambung dengan ujung dipasangi pisau tajam berbentuk pengait atau menggunakan sabit juga bisa

Kelapa tua merupakan salah satu jenis tanaman serba guna dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, seluruh bagian pohon kelapa tua dapat memberikan manfaat bagi manusia mulai dari akar, daun, buah, dan sabut kelapanya baik buah kelapa muda maupun buah kelapa tua juga banyak memberikan manfaat bagi manusia. Sabut kelapa tua dapat kita lihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 : Sabut kelapa Tua  
Sumber: [www.images google.com](http://www.images.google.com)

Sabut kelapa tua adalah bagian penting dari buah kelapa dengan porsi 35% dari seluruh berat buah kelapa. Serat sabut kelapa tua memiliki kandungan *Selulose* cukup tinggi sehingga serat tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuatan papan komposit Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kekuatan sabut kelapa tua terhadap pengujian fisis, mekanis, bending dan tarik. Komposisi sabut kelapa dapat dilihat pada tabel 2.3.



Tabel 2.3 Komposisi Sabut Kelapa tua

Parameter	Kadar (%)
$\alpha$ Selulosa	26,6
Hemiselulosa	27,7
Lignin	29,4
Air	8
Komponen Ekstraktif	4,2
Uronat Anhidrat	3,5
Nitrogen	0,1
Abu	0,5

Sumber : E-mail: Resti@mail.wima.ac.id

## 2.5 Polypropylene

*Polypropylene* adalah: termoplastik *polimer* yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi termasuk kemasan, pelabelan, dan tekstil, *Polypropylene* memiliki permukaan energi rendah, yang relatif licin yang berarti bahwa banyak perekat yang umum tidak akan membentuk sendi yang kuat. Pada tahun 2013 *polypropylene* adalah limbah plastik kedua yang paling banyak diproduksi di dunia, setelah *polietilen*.

### 2.5.1 Ciri-Ciri Plastik

#### 1. PET, PETE (*Polyethylene terephthalate*)

- Bersifat jernih dan transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, melunak pada suhu 80o C
- Biasanya digunakan untuk botol minuman, minyak goreng, kecap, sambal, obat
- Tidak untuk air hangat apalagi panas
- Untuk jenis ini, disarankan hanya untuk satu kali penggunaan dan tidak untuk mewadahi pangan dengan suhu >60o C

#### 2. HDPE (*High Density Polyethylene*)

- Bersifat keras hingga semifleksibel, tahan terhadap bahan kimia dan kelembaban, dapat ditembus gas, permukaan berkilin, buram, mudah diwarnai, diproses dan dibentuk, melunak pada suhu 75o C.
  - Biasanya digunakan untuk botol susu cair, jus, minuman, wadah es krim, kantong belanja, obat, tutup plastik.
  - Disarankan hanya untuk satu kali penggunaan karena jika digunakan berulang kali dikhawatirkan bahan penyusunnya lebih mudah bermigrasi ke dalam pangan.
3. PVC (*Polyvinyl chloride*)
- Plastik ini sulit didaur ulang.
  - Bersifat lebih tahan terhadap senyawa kimia.
  - Biasanya digunakan untuk botol kecap, botol sambal, baki plastik pembungkus.
  - Plastik jenis ini sebaiknya tidak untuk mewadahi pangan yang mengandung lemak/minyak, alkohol dan dalam kondisi panas.
4. LDPE (*Low Density Polyethylene*)
- Bahan mudah diproses, kuat, fleksibel, kedap air,tidak jernih tetapi tembus cahaya, melunak pada suhu 70o C.
  - Biasanya digunakan untuk botol madu, wadah yogurt, kantong kresek, plastik tipis.
  - Plastik ini sebaiknya tidak digunakan kontak langsung dengan pangan.

Limbah botol plastik ini digunakan sebagai lem perekat. Botol plastik yg digunakan dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8: gelas plastik (*polypropylene*)  
Sumber: [www.images.google.com](http://www.images.google.com)

## 2.6 Zat aditif

Zat aditif adalah senyawa kimia yang bila ditambahkan akan menaikkan unjuk kerja (sifat dan fisik berubah) seperti yang diharapkan. Berdasarkan fungsinya, bahan tambahan atau zat aditif *polimer* dapat dikelompokan sebagai berikut:

- bahan pelunak (*plasticizer*)
  - bahan penyetabil (*stabilizer*)
  - bahan pelumas (*lubricant*)
  - bahan pengisi (*filler*)
1. *Plasticizer* berfungsi untuk mengubah sifat mekanik *polimer*, semakin tinggi *modulus young* maka akan semakin kaku, karena itu ditambahkan *plasticizer* untuk menurunkan kekakuan dan temperatur *Transisi glass* ( $T_g$ ).
  2. *Stabilizer* berfungsi untuk mempertahankan produk plastik dari kerusakan, baik dalam proses, dalam penyimpanan, maupun aplikasi produk.

Ada tiga jenis bahan penyetabil yaitu:

- Penyetabil panas (*heat stabilizer*), menghambat *degradasi thermal*, energi panas yang terserap dapat memicu radikal bebas yang dapat menimbulkan reaksi oksigen dan membentuk senyawa *karbonil*, hal



ini yang dapat menimbulkan warna kuning atau kecoklat-coklatan pada produk akhir.

- Penyetabil terhadap sinar ultra violet (*UV stabilizer*), matahari memiliki panjang gelombang sampai dipermukaan bumi sekitar 3000-4000 Å, hal ini dapat memecahkan senyawa kimia terutama senyawa organik.
- Antioksidan mengurangi kerusakan produk dari proses oksidasi yang dapat memutuskan rantai polimer. Tanda yang dilihat apabila produk pelastik telah teroksidasi adalah:
  - *Polimer* menjadi rapuh
  - Kecepatan alir polimer tidak stabil dan cenderung menjadi lebih tinggi
  - Sifat kuat tariknya berkurang
  - Terjadi retak pada permukaan produk
  - Terjadi perubahan warna.
- *Filler* menurut fungsi dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu:
  - Dapat memperkuat *polimer* dan meningkatkan sifat mekanik
  - Digunakan untuk mengisi ruang dan mengurangi jumlah resin yang digunakan dalam proses produksi (hemat *resin*)
  - Meningkatkan selektivitas listrik
- *Colorant* berfungsi untuk meningkatkan penampilan dan memperbaiki sifat tertentu dari bahan pelasti. Pertimbangan yang perlu diambil dalam memilih warna yang sesuai meliputi:
  - Aspek yang berkaitan dengan penampilan bahan plastik selama pembuatan produk warna, meliputi daya

gabung. Pengaruh sifat alir pada system dan daya tahan terhadap panas serta bahan kimia.

- Aspek yang berkaitan dengan produk akhir, antara lain meliputi ketahanan terhadap cuaca, bahan kimia dan *solvent*.

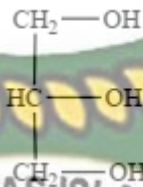
*Colorant* dapat dikasifikasikan dalam dua jenis yaitu:

- *Dyes*, bahan ini larut dalam bahan pelastik sehingga menjadi satu sistem dan terdispersi secara merata setelah melalui proses pencampuran. *Dyes* mempunyai *light fastness* dan ketahanan panas kurang baik dan dapat mengalami *migrasi* (bergerak ke permukaan) sehingga mengurangi daya tarik dan kadang-kadang dapat meracuni kulit. Penggunaan *dyes* dalam pelastik jumlahnya terbatas.
- *Pigment*, bahan ini tidak larut dalam bahan pelastik tetapi terdispersi diantara rantai molekul bahan pelastik tersebut. Pencampuran bahan tersebut dengan bahan pelastik kadang-kadang memerlukan teknologi dan peralatan yang khusus. Derajat dispersi pigmen dalam bahan plastik tergantung pada suhu, waktu pencampuran, dan alat pencampur serta ukuran partikel *pigmen* dan berat *molekul* bahan pelastik.

#### 2.6.1 Gliserol Sebagai (*Plasticizer*)

*Plasticizer* didefinisikan sebagai bahan non *Volatile*, bertitik didih tinggi yang jika ditambahkan pada material lain dapat merubah sifat fisik dari material tersebut. Penambahan *plasticizer* dapat menurunkan kekuatan *Intermolekuler*, meningkatkan *fleksibilitas* dan menurunkan sifat *Barrier* suatu film. *Gliserol* dan *serbitol* merupakan *plasticizer* yang efektif karena memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekuler. *Plasticizer* adalah bahan organik dengan berat *molekul* rendah yang ditambahkan dengan maksud untuk memperlemah kekuatan dari *polimer*, sekaligus meningkatkan *fleksibilitas*, *elastisitas* dan

*ekstensibilitas* material, menghindari material dari keretakan. (Mujiarto, 2005). *Gliserol* merupakan senyawa alkohol yang memiliki tiga gugus *hidroksil*. *Gliserol* memiliki struktur kimia (*Propanatriol*) dapat dilihat pada 2.9.



Gambar 2.9 : Struktur kimia gliserol (*Propanatriol*)

#### 2.6.2 Sifat fisik *plasticizer*

Sifat ini penting untuk beberapa alasan, termasuk efek terhadap performa, ekonomis, penyimpanan dan penanganan. Pengukuran sifat fisik tertentu bisa juga sangat membantu pada kontrol kualitas dan indentifikasi produk.

- a. Warna, perbedaan kecil warna pada *plasticizer* biasanya tidak mempengaruhi formasi PVC. Bagaimanapun, peningkatan warna yang signifikan bisa menjadi indikasi produk terkontaminasi, ini bisa saja disebabkan pengaruh terhadap panas, kesetabilan cahaya atau sifat kelistrikan.
- b. *Specific gravity* karena ini memiliki efek yang signifikan terhadap biaya. Ini adalah sifat yang paling penting untuk *plasticizer*. Sebagai tambahan, ini adalah tes sensitif untuk kontrol kualitas dan bisa berguna untuk indentifikasi suatu *plasticizer* yang tidak dikenal. Ini juga penting untuk mendesain fasilitas penyimpanan.
- c. *Viskositas*, sifat ini memiliki efek signifikan terhadap *dry blending* dan *reologi* plastik. Ini juga penting untuk mendesain fasilitas penyimpanan
- d. Indeks bias, ini adalah tes termudah yang bisa dilakukan dan mampu mendeteksi kontaminasi atau produk yang tidak benar
- e. *Flash point* dan *pour poin*, data-data ini penting dalam mendesain dan menangani fasilitas penyimpanan

#### 2.6.3 Jenis jenis *plasticizer*



Berbagai jenis *plasticizer* diproduksi oleh beberapa perusahaan kimia. *Plasticizer* utama yang digunakan pada PVC fleksibel adalah senyawa *phthalate*, penggunaannya mencapai 95% pasar *plasticizer* PVC. Berbagai *plasticizer* alternatif juga digunakan seperti sitrat (lebih mahal dibanding *phthalate* sehingga digunakan sangat sedikit saat ini), *adipate*, *benzoat*, *trimellitate*, dan *chlorinate paraffin* rantai panjang.

Pertimbangan pemilihan *plasticizer* untuk aplikasi spesifik sangat bergantung dari aplikasi yang diinginkan, sifat fisik seperti *volatility*, *kompatibilitas*, performa temperatur tinggi atau rendah, *viskositas*, dan Tidak adapun *plasticizer* yang ideal untuk semua aplikasi. *Plasticizer monomerik modern* untuk PVC merupakan sintesis senyawa kimia organik: *ester*, seperti *adipate* dan *phthalate*. Diantara yang paling banyak digunakan adalah:

- DEHP (di-(2-ethylhexyl) *phthalate*) lebih dikenal dengan nama DOP. DOP adalah *plasticizer* yang paling banyak digunakan. DOP diterima untuk aplikasi medis (misalnya kantong darah), meski kini ada pelarangan karena pertanyaan seputar *toksitas* dari DOP.
- DIDP (di-isodecyl *phthalate*) dan DINP (di-isononyl *phthalate*) penggunaan senyawa *phthalate* ini telah berkembang pada 5 tahun terakhir dan total kombinasi keduanya sekarang adalah yang paling banyak digunakan.
- DEHA (di-(2-ethylhexyl)).
- TOTM (trioctyl trimellitate).

*Plastilizer* monomerik bisa dikategorikan berdasarkan performanya sebagai berikut:

- a. *General purpose* (GP). *Plasticizer* memberikan fleksibilitas yang diinginkan sepanjang memenuhi sifat optimum dengan harga terendah. Contohnya senyawa *diakyl phthalates* mulai dari *diisooheptyl* (DIHP) sampai *diisodecyl* (DIDP).

- b. Performance purpose (PP) menyumbangkan sifat skunder yang dibutuhkan oleh PVC fleksibel dibawah tipe (GP). Sifat-sifat yang dapat dimiliki oleh tipe ini seperti pelarut kuat, temperatur rendah, dan daya uap rendah. Tipe pelarut kuat memiliki polaritas yang lebih tinggi. Sebaliknya, tipe temperatur rendah seperti *aliphatic dibasic ester* lebih rendah daya melarutkannya dan lebih tinggi daya difusinya. Tipe daya uap rendah memerlukan *plastilizer* dengan berat molekul tinggi, seperti *trimellitates* dan *polyester*.
- c. *Specialty plastilizer* (SP): *plastilizer* jenis ini memiliki sifat kimia yang khusus seperti kestabilan dan tahan api. Beberapa jenis *phtalate* memenuhi kebutuhan khusus ini.

Berdasarkan kompatibilitas dan kecepatan *gelation time*, *plastilizer* bisa juga dibagi kepada tipe utama (*primary*), kedua (*secondary*) dan *tertiary*. Tipe *primary* digunakan sebagai komponen utama sistem *plastilizer*. Tipe *secondary* biasanya dicampurkan dengan *plasticizer primary* untuk meningkatkan performa tertentu atau untuk mengurangi biaya. Tipe utama memiliki kompatibilitas tinggi dan pembentukan gel yang cepat serta tak akan migrasi dari sistem, contohnya DOP. Tipe kedua memiliki kompatibilitas dan pembentukan gel terbatas tetapi memiliki daya melarutkan yang tinggi. Sedangkan tipe *tertiary* memiliki kompatibilitas dan kecepatan *gelation* buruk.

## 2.7 Bahan Pelapis

Bahan Pelapis/*Coating* adalah suatu tambahan *finishing* papan komposit untuk memberikan ketahanan dari air, kelembaban dan untuk memberikan penampilan yang bagus pada permukaan atas dan bagian bawah papan partikel, selain itu pelapis juga berfungsi untuk meningkatkan *Elastisitas* pada papan partikel. Dan juga untuk menutupi beberapa kelemahan kayu dalam hal warna, tekstur dan ketahanan dalam benturan dan keadaan cuaca. Ada berbagai jenis finishing kayu. Berdasarkan jenis

materialnya, *finishing* untuk kayu solid dan olahan ada dua jenis, yaitu Transparan dan Non Transparan.

### 2.7.1 Lapisan transparan

- Politur

Biasanya berbentuk serpihan atau batangan yang dicairkan dengan alkohol. *Politur* dilapisi dengan menggunakan kain yang dipoles secara berkala pada permukaan kayu. Pengaplikasian *politur* dapat diulang secara berkala jika warnanya sudah memudar. *Politur* dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar: 2.10 Politur

Sumber: <http://0pwt0.blogspot.com/>

- Nitro Cellulose (NC)

Terbuat dari bahan *Resin* NC dan *Tiner*. Bahan ini akan membentuk lapisan film yang tahan air, namun belum kuat untuk menahan goresan maupun benturan fisik. NC di aplikasikan dengan cara semprot (*Spray*) bertekanan udara atau memakai kuas. Nitro cellulose dapat dilihat pada gambar 2.11.





Gambar:2.11 Nitro Cellulose  
Sumber: <http://www.scisi.co.id/>

- Melamik

Memberikan lapisan film yang lebih baik dari pada NC, permukaan kayu yang dilapisi melamik menjadi sangat halus karena pori-pori kayu tertutup. Bahan ini lebih sulit untuk dilapisi ulang dan akan berbau menyengat setelah aplikasi. Ada dua pilihan finishing, yaitu *matt* dan *glossy* (mengikat) aplikasinya dengan cara semprot atau memakai kuas. Melamik dapat dilihat pada gambar 2.12.

Gambar 2.12 Melamik  
Sumber: <https://www.builder.id/>

- Polyurethane (PU)

Merupakan jenis finishing yang paling tebal lapisan filmnya. Tampilannya menyerupai lapisan plastik sehingga membuat kayu tidak alami. Daya tahannya terhadap panas dan air sangat baik, membuat (PU) cocok untuk *furnitur eksterior*. Polyurethane (PU) dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar: 2.13 Polyurethane (PU)  
Sumber: <http://www.soudal.eu/>

- Waterbased

Menggunakan pelarut air murni dan *resin* yang tertinggal dipermukaan kayu Lapisannya tahan air dan goresan. Bahan ini lebih disukai oleh para konsumen dari eropa. *Waterbased* dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar: 2.14 Waterbased  
Sumber: <https://www.dulux.ca/>

### 2.7.2 Lapisan non transparan

Material ini akan menutup 100% seluruh permukaan kayu dan menyembunyikan tampa aslinya. Bentuk fisiknya dapat berupa cat duco dan lapisan (*laminat*) dalam bentuk lembaran atau rol.

- Cat Duco

Adalah metode penyemprotan cat duco pada permukaan *furnitur*. Warnanya bervariasi seperti baturan dan warna-warna menyolok. Cocok untuk *furnitur* bernuansa modern, minimalis dan juga *furnitur* anak harganya relatif mahal dan bila sudah dicat serat asli tidak bisa dikembalikan lagi. Pengaplikasiannya menggunakan semprot atau kuas. Dengan kemajuan teknologi dan desain sekarang ini, berbagai motif dapat dibuat dari cat ini, seperti motif batu, marmer, motif pecah serbu maupun motif perak, tembaga dan emas. Cat duco dapat dilihat pada gambar 2.15.





Gambar: 2.15 Cat Duco  
Sumber: <https://Otomania.gridoto.com/>

- Laminate

Adalah metode *finishing furnitur* dengan merekatkan bahan pelapis di permukaan *furnitur*. Proses pelapisan menggunakan lem khusus kayu, seperti lem kuning. Pelapis yang umum digunakan antara lain *veneer*, PVC, *decosit*, *tacon*, HPL. *Laminate* dapat dilihat pada gambar 2.16.



Gambar: 2.16 *Laminate*  
Sumber: <https://www.123rf.com/>

- Veneer

Terbuat dari serat tipis kayu asli. Motifnya tergantung jenis kayu: ada motif jati, sungkai, nyatoh, kamper atau mahoni. *Furnitur* yang diberi lapisan ini mirip kayu asli sehingga tampilannya benar-bener alami. Dijual dalam bentuk gulungan dengan lebar 10-20 cm, harganya relatif mahal. *Veneer* dapat dilihat pada gambar 2.17.

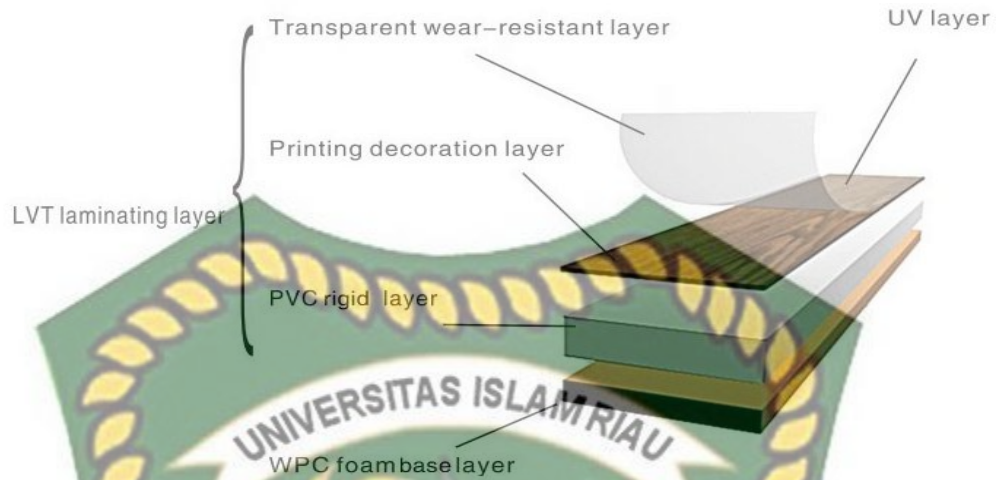


Gambar: 2.17 *Veneer*

Sumber: <https://Mindsets online.co.uk/>

- PVC (*polyvinyl carbonate*)

Merupakan lapisan berbentuk lembaran dan terbuat dari plastik. Permukaannya lebih halus dibandingkan bahan dari plastik lain, seperti *tacon* dan *decosif*. Berbentuk lembaran ukuran 20 cm x 240 cm dan tebal 3 mm. Pilihan warna terbatas, hanya ada coklat dan warna turunannya. PVC (*polyvinyl carbonate*) dapat dilihat pada gambar: 2.18.



Gambar: 2.18 PVC (Polyvinyl carbonate)  
Sumber: <http://www.tradex.global/>

- Decoseef

Terbuat dari bahan plastik, lebih tipis dari taon. Berbentuk gulungan dengan tingg 120 cm tebal kurang dari 1 mm, sedangkan panjangnya tidak terbatas. Mempunyai variasi motif cukup banyak Harganya paling murah dibandingkan jenis laminate lainnya. *Decoseef* dapat dilihat pada gambar: 2.19.





Gambar: 2.19 *Decoseef*  
Sumber: <https://www.Amazon.com/>

- Tacon

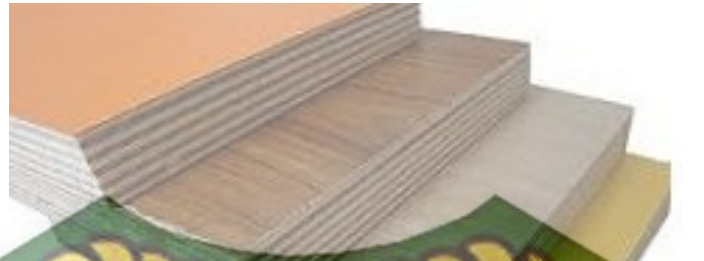
Sama seperti *decosif*, terbuat dari plastik. Berbentuk gulungan dengan tinggi 120 cm tebal kurang dari 1mm, sedangkan panjangnya tidak terbatas. Variasi motif cukup banyak dan permukaannya bertekstur. Tacon dapat dilihat pada gambar: 2.20.



Gambar: 2.20 *Tacon*  
Sumber: <https://www.Isolux.ru/>

- HPL (*High Pressure Laminate*)

Terbuat dari campuran akrilik dan kayu. Lapisan luarnya menyerupai kayu dan mengandung serat-serat kayu, tetapi bagian belakangnya akrilik. HPL biasanya berbentuk lembaran dengan ukuran 120 cm x 240 cm dan tebal 3 mm. Variasi motif dan warna cukup banyak serta permukaannya bertekstur. Keunggulan HPL adalah mengandung unsur kayu, cocok bagi yang ingin menampilkan warna-warna alami kayu. Bahan ini kuat (karena cukup tebal) dan elastis sehingga bisa dibentuk untuk melapisi bagian tepi *furniture*. HPL (*High Pressure Laminate*) dapat dilihat pada gambar: 2.21.



Gambar: 2.21. HPL (*High Pressure Laminate*)  
 Sumber: <http://Timesofkabul.com/>

## 2.8 Pengujian Fisis Dan Sifat Mekanik

### a. Pengujian berat jenis:

Perbandingan antara kerapatan atau berat jenis papan partikel dengan berat jenis kayu harus lebih dari satu, yaitu sekitar 1,3 agar mutu papan partikelnya baik. Pada keadaan tersebut proses pengempaan berjalan optimal sehingga kontak antara partikel baik, pengujian berat jenis yang tergolong yaitu:

- Kerapatan

Kerapatan merupakan banyaknya massa persatuan volume. Semakin tinggi kerapatan menyeluruh papan dari suatu bahan-bahan tertentu, semakin tinggi kekuatannya. Tetapi sifat-sifat papan kesetabilan dimensi mungkin berpengaruh jelek oleh kerapatan.

$$k = \frac{\text{berat (g)}}{\text{volume(cm)}^3} \dots \dots \dots [1]$$

Dimana :

K : kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

B : Berat (g)

V : volume (cm<sup>3</sup>)

- Kadar air

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam papan partikel dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan di sekitarnya. Nilai kadar air di hitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \dots\dots\dots [2]$$

- Daya serap air (DSA)

Daya serap air merupakan kemampuan dari papan partikel dalam menyerap air selama dilakukan perendaman 24 jam. Air tersebut mengisi ruang- ruang kosong dalam papan. Nilai penyerapan air di hitung dengan rumus:

$$\text{DSA(\%)} = x = \frac{bt (g) - ba (g)}{ba (g)} \times 100 \% \dots\dots\dots [3]$$

Dimana :

Ba : Berat awal sebelum perendaman (g)

B : Berat setelah perendaman (g)

- Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal merupakan bertambahnya dimensi tebal papan partikel akibat dari air yang mengisi rongga dalam papan tersebut setelah di rendam selama 24 jam.

Nilai pengembangan tebal dapat di hitung dengan rumus :

$$\text{Pengembangan tebal (\%)} = x = \frac{Tt (mm) - Ta (mm)}{Ta (mm)} \times 100 \% \dots\dots\dots [4]$$

Dimana :

Ta : Tebal awal sebelum perendaman (mm)



Tt :Tebal setelah perendaman (mm)

b. Modulus elastisitas (MOE)

Ketangguhan Lentur (*Modulus Of Elasticity/MOE*) merupakan ukuran ketahanan kayu dalam mempertahankan perubahan bentuk akibat adanya beban dan berhubungan langsung dengan kayu. Semakin tinggi nilai MOE, maka semakin elastis. Nilai MOE di hitung dengan persamaan

$$MOE = x = \frac{\Delta\rho L^3}{4\Delta y b h^3} \dots\dots[5]$$

Keterangan :

- MOE = modulus elastisitas (kg/cm<sup>2</sup>)
- P = beban sampai batas proporsi (kg)
- L = panjang bentang contoh uji (cm)
- Δy = perubahan defleksi setiap perubahan beban (cm)
- B = lebar contoh uji (cm)
- H = tebal contoh uji (cm)

c. Modulus pecah (MOR)

Ketangguhan patah (*Modulus Of Rapture/MOR*) merupakan ukuran beban maksimum yang dapat diterima oleh kayu. MOR ini ditentukan dari beban maksimum dikali jarak sangga dibagi luas penampangnya. Nilai MOR dihitung dengan persamaan:

$$MOR = x = \frac{3\rho L}{2bh^3} \dots\dots\dots[6]$$

Keterangan :

- MOR = Modulus patah (kg/cm<sup>2</sup>)

- P = berat beban maksimum (kg)
- L = panjang bentang contoh uji (cm)
- b = lebar contoh uji (cm)
- h = tebal contoh uji (cm)



Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Menurut penulis pelaksanaan penelitian ini di dilaksanakan secara berurutan dan sintematis, seperti apa yang ditunjukkan pada diagram alir yang berada di bawah tersebut analisa gambar diagram alir 3.1 :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.



### 3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

1. waktu penelitian akan dilakukan dan direncanakan maksimal 2 bulan, terhitung dari bulan Februari sampai maret 2020.
2. proses pembuatan spesimen dilakukan diperumahan muslimin, jalan pasir putih, Gg. Amal, Kota pekanbaru.

### 3.3 Persiapan penelitian

Sebelum memulai pengujian ini, peneliti mempersiapkan semua yang dibutuhkan dalam pembuatan benda uji. Pertama-tama adalah menentukan tempat benda uji, kemudian membeli alat dan bahan yang dibutuhkan selama proses pembuatan sampai *finishing*. Setelah itu dilakukan pengukuran untuk mengetahui seberapa banyak bahan yang dipakai untuk membuat benda uji.

#### 3.3.1 Alat

Alat yang digunakan untuk membuat komposit berpenguat sabut kelapa ini adalah:

- *Universal Test Machine* untuk uji Modulus Elastisitas (*Modulus Of Elasticity/ MOE*) dan uji muodulus pecah (*Modulus Of Repture/ MOR*).  
Berfungsi untuk menguji spesimen yang dibuat.
- Cetakan : berfungsi untuk mencetak spesimen
- Timbangan : berfungsi untuk menghitung persentase bahan papan partikel
- Penggaris : berfungsi untuk mengukur panjang dan lebar spesimen
- Mesin kempa panas : berfungsi untuk digunakan sebagai media cetakan panas ,alat kempa panas (*Hot Press*).
- Gergaji mesin : berfungsi untuk memotong spesimen
- Alat bantu lainnya : sarung tangan, obeng, pahat, gunting, pisau dan ember.

### 3.3.2 Bahan yang digunakan

- Limbah sabut kelapa tua
- Limbah plastik (*Polypropylene*)
- Bahan adiktif (*plasticizer*)
- Plapis *finir*

## 3.4 Pemilihan Bahan

### 3.4.1 Proses pengolahan sabut kelapa tua

Sabut kelapa tua adalah limbah yang mudah didapatkan di setiap daerah, sabut kelapa tua memiliki serat yang lebih kuat kemudian gabusnya mudah untuk dipisahkan dari seratnya dan proses pengeringan sabut kelapa tua lebih cepat karena memiliki kadar air lebih rendah, dari proses pengolahan buah kelapa tua yang dimana kulit dari buah kelapa tersebut dimanfaatkan dengan cara diproses lanjut, sabut kelapa tua yang utuh dipotong menjadi sekitar lima bagian, kemudian bagian ujungnya yang keras dipotong. Sabut direndam selama 3 hari sehingga bagian gabusnya mudah terpisah dari seratnya, selanjutnya dilakukan Pelunakan sabut manual yaitu dengan cara memukul sabut dengan palu sehingga sabut kelapa menjadi lebih terurai, Pada tahap ini sudah dihasilkan berupa butiran gabus.

Lalu Sabut kelapa tua tersebut dimasukkan ke dalam mesin pemisah serat (*Defibring Machine*) untuk memisahkan bagian serat dengan gabus. kemudian dilakukan pengayakan sehingga butiran-butiran gabus halus. Lalu dibersihkan untuk memisahkan bagian gabus yang masih menempel pada bagian serat halus yang telah terpisah dari bagian serat kasar.

Tahap ini dilakukan secara manual tergantung kepada tingkat kekeringan serat dan butiran gabus, proses pengeringan dilakukan dengan cara penjemuran, dan Serat sabut kelapa yang sudah bersih dan kering kemudian dilakukan pemadatan serat secara manual dengan cara diinjak yang menghasilkan bobot sekitar 40kg. maka dari

ini saya menggunakan sabut kelapa sebagai serat dan gambar sabut kelapa dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Sabut Kelapa tua  
Sumber : <https://www.trubus.com.id>

#### 3.4.2 Proses Pengolahan limbah plastik (*Polypropylene*)

Plastik merupakan benda yang hampir tiap hari kita gunakan dalam kehidupan, mulai wadah air mineral, wadah makan, perlengkapan sehari-hari banyak yang menggunakan bahan plastik. Sehingga menyebabkan penumpukan sampah plastik tidak bisa dihindari lagi. Namun sekarang sudah banyak inovasi-inovasi olahan dari sampah plastik sehingga dapat mengurangi dampak menumpuknya limbah plastik. Limbah botol pelastik (*polypropylene*) yang saya gunakan disini adalah botol pelastik sebagai perekat dan dapat dilihat pada gambar 3.2.





Gambar 3.2 Limbah Plastik

Sumber : karto.wijaya.st@gmail.com

Untuk pengolahan plastik berbeda-beda tergantung jenis plastiknya. Daur ulang menjadi salah satu solusi sangat baik untuk mengatasi masalah limbah plastik ini, selain mengurangi penumpukan limbah, daur ulang juga bisa menghasilkan benda baru yang bernilai guna dan ekonomis. Untuk dapat bisa didaur ulang plastik harus dibedakan merunut jenisnya masing-masing agar mudah dalam pengolahannya. Langkah mengolah sampah plastik harus dilakukan sebagai berikut :

- 1.) Bersihkan dahulu sampah botol plastik dari benda-benda yang menempel, atau sisa-sisa yang masih melengket lalu di cuci hingga bersih.
- 2.) Setelah botol plastik bersih, pipihkan botol plastik dengan cara diinjak-injak atau dipress menggunakan mesin.
- 3.) Potong botol plastik dengan alat pemotong dengan ukuran yang kecil dan tidak beraturan/acak.
- 4.) Selanjutnya pisahkan jenis plastik dengan menggunakan air, caranya pisahkan serpihan plastik yang tenggelam dan mengapung.

5.) Terakhir masukkan serpihan botol plastik kedalam wadah peleleh.

### 3.5 Perhitungan Komposisi Material

#### 3.5.1. Volume Cetakan

Dalam proses pembuatan papan partikel sabut kelapa tua dicampurkan dengan *polypropylene* untuk pengujian spesimen, membutuhkan cetakan yang nantinya bentuk dimensinya dari produk yang dibuat dalam cetakan tersebut, pembuatan dan media yang digunakan untuk pengujian sifat fisis, dan mekanis adalah menggunakan alat cetak tekan panas yang dimensi ukurannya yang telah terdapat pada alat tersebut. Ukuran cetakan adalah sebagai berikut dengan gambar cetakan dapat dilihat seperti pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Cetakan papan partikel

Sumber : <http://Sains-Nur-Maulita-fis.blogspot.com>

Berdasarkan cetakan  $V_c$  dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_c &= \text{panjang (cm)} \times \text{lebar (cm)} \times \text{tinggi (cm)} \\ &= (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

#### 3.5.2. volume serbuk ndan matriks

Pada penelitian ini jumlah bahan penguat (sabut kelapa tua) yang difariasikan berdasar persenan berat (% berat) yaitu :

- 40 % Sabut kelapa tua + 55 % *polypropylene* + 5% *plasticizer*
- 30 % Sabut kelapa tua + 65 % *polypropylene* + 5% *plasticizer*

- 20 % Sabut kelapa tua + 75 % *polypropylene* + 5% *plasticizer*

Untuk menghitung persentase berat sabut kelapa tua dan *polypropylene* yang perlu diketahui adalah volume cetakan. Alat cetakan yang digunakan dalam pembuatan spesimen uji menggunakan alat cetak yang berada pada mesin *Hot Press* yang ukurannya sudah ditentukan.

Dalam menghitung fraksi volume serat parameter yang perlu diketahui adalah berat jenis matriks, berat jenis serat, berat komposit, dan serat sebagai berikut:

Dimana berat serat tanpa perekat :

$$\begin{aligned}M_{bstp} &= V \text{ cetakan} \times \rho \text{ serat} \\ &= (\text{cm}^3) \times (\text{gr}/\text{cm}^3) \\ &= (\text{gr})\end{aligned}$$

Berat perekat tanpa serat :

$$\begin{aligned}M_{pts} &= v \text{ cetakan} \times \rho \text{ perekat} \\ &= (\text{cm}^3) \times (\text{gr}/\text{cm}^3) \\ &= (\text{gr})\end{aligned}$$

#### 1.) Spesimen 1

Untuk menghitung volume yang diinginkan dengan komposisi sabut kelapa tua 40 % : perekat 55 % : 5 % sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Serat} &= 40 \% \times M_{stp} \text{ (gr)} \\ &= (\text{gr})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perekat} &= 55 \% \times M_{pst} \text{ (gr)} \\ &= (\text{gr})\end{aligned}$$

$$\text{Plasticizer} = 5\%$$

#### 2.) Spesimen 2

Untuk menghitung volume yang diinginkan dengan komposisi sabut kelapa tua 30 % : perekat 65 % : 5 % sebagai berikut :

$$\text{Serat} = 30 \% \times M_{stp} \text{ (gr)}$$



$$= (\text{gr})$$

$$\text{Perekat} = 65 \% \times M_{\text{pts}} (\text{gr})$$

$$= (\text{gr})$$

$$\text{Plasticizer} = 5\%$$

### 3.) Spesimen 3

Untuk menghitung volume yang diinginkan dengan komposisi sabut kelapa tua 20 % : perekat 75 % 5 % sebagai berikut :

$$\text{Serat} = 20 \% \times M_{\text{stp}} (\text{gr})$$

$$= (\text{gr})$$

$$\text{Perekat} = 75 \% \times M_{\text{pts}} (\text{gr})$$

$$= (\text{gr})$$

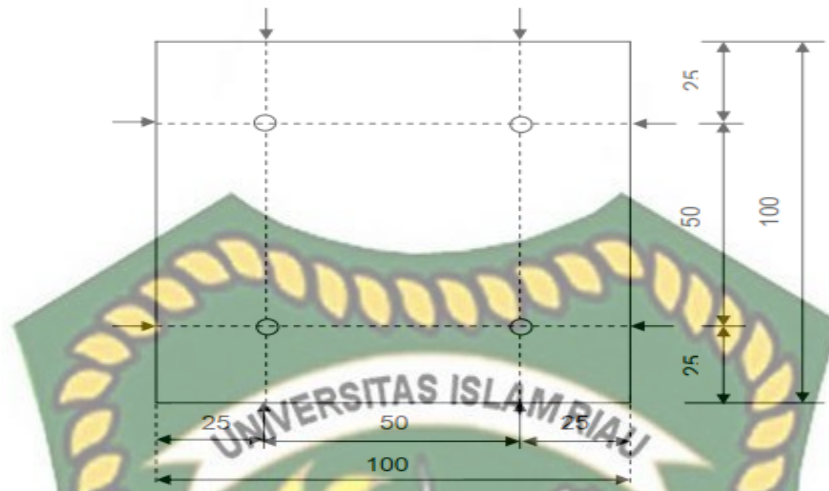
$$\text{Plasticizer} = 5\%$$

### 3.6 Prosedur Pengerjaan

Langka-langkah pembuatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

- 1) Membuat cetakan papan partikel dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 18 cm dan tinggi 1cm bertujuan untuk memperoleh ketebalan sampel yaitu 1 cm maka dibutuhkan tebal sampel pada proses pencetakan yang melebihi tebal sampel setelan di press.
- 2) Persiapan segala bahan baku, bahan baku sabut kelapa tua diambil dari limbah sabut kelapa tua yang terbuang sia sia di pabrik pengolahan minyak kelapa tua dan bahan baku *polypropylene* di dapatkan dari limbah plastik yang terbuang sia-sia di tempat pembuangan sampah ataupun lingkungan masyarakat Kota Pekanbaru.
- 3) Melakukan pembersihan dan pencucian terhadap sabut kelapa tua karena bisa saja sabut kelapa tua masih kotor, mengurangi kadar minyak pada serbuk kelapa tua yang masi melengket di sabut kelapa tua.
- 4) Melakukan penjemuran dibawah sinar matahari selama beberapa hari dikarenakan sabut kelapa tua masih mengandung kadar air, Agar menurun hingga 2 %-8 % kadar air pada serbuk kelapa tua.

- 5) Melakukan pengayakan manual terhadap sabut kelapa tua menggunakan tangan.
- 6) Perbandingan komposisi bahan yaitu :
  - Sabut kelapa tua sebesar : 40 %  
Perekat (*polypropylene*) sebesar : 55 % plasticizer sebesar : 5 %
  - Sabut kelapa tua sebesar : 30 %  
Perekat (*polypropylene*) sebesar : 65 % plasticizer sebesar : 5 %
  - Sabut kelapa tua sebesar : 20 %  
Perekat (*polypropylene*) sebesar : 75 % plasticizer sebesar : 5 %
- 7) Pada spesimen 1 dengan perbandingan variasi campuran tersebut dengan cara dicampur 40 % : sabut kelapa tua 55 % perekat (*polypropylene*) dan 5 % *plasticizer*, pada spesimen 2 dengan perbandingan variasi campuran sabut kelapa tua 30 % : perekat (*polypropylene*) : 65 % dan *plasticizer* : 5 % dan spesimen 3 dengan perbandingan variasi campuran 20 % sabut kelapa tua 75 % perekat (*polypropylene*) dan *plasticizer* : 5 %.
- 8) Partikel yang sudah dicampur dengan perekat (*polypropylene*) lalu dimasukkan di dalam cetakan yang sudah disediakan dengan ukuran panjang (P) 30 cm, lebar (L) 18 cm, dan tinggi (t) 1 cm. Sebelum menuangkan bahan yang sudah di campurkan kedalam cetakan, lakukan pelapisan dengan menggunakan aluminium foil agar partikel tidak lengket pada cetakan saat cetakan mengalami perlakuan panas.
- 9) Pengempaan panas (*Hot Pressing*) dilakukan dengan menggunakan alat kempa panas (*Hot Pressing*). Tekanan pada saat pengempaan panas adalah :  $25 \text{ kg/cm}^2$  dan suhu yang digunakan adalah :  $160^\circ\text{C}$  selama 30 menit.
- 10) Lalu melakukan pengkondisian untuk mendapatkan kekerasan dan kekuatan perekat (*polypropylene*) yang maksimal.
- 11) Papan partikel yang dibuat, dilakukan pola pemotongan dengan menggunakan SNI 03-2105-2006. Pola pemotongan untuk pengujian sifat fisik. Adapun contoh pola potongan terdapat pada gambar .3.4 sebagai berikut :

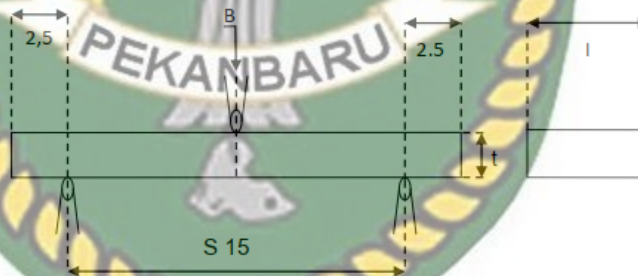


Gambar : 3.4 Pola potongan papan partikel pengujian.  
Sumber : *Badan Standar Nasional (SNI) 03-2105-2006.*

Keterangan gambar :

O adalah tempat pengukuran tebal papan partikel (mm)

12) Spesimen yang di uji MOE dan MOR seperti pada gambar 3.5 :



Gambar 3.5 Spesimen yang akan di uji MOE dan MOR  
Sumber : (Feri Yanto, 2015.)

### 3.7 Karakterisasi Material

Karakterisasi bahan baku yang telah di buat antara sabut kelapa dan *matriks* limbah botol p lastik (*polypropylene*) sesuai persentase yang telah di perhitungkan sebelumnya, kemudian di uji berat jenis, uji Modulus Elastis (MOE), dan Modulus Pecah (MOR). Untuk melihat kekuatan papan partikel tersebut, dan pengujian



tersebut memiliki spesifikasi sifat-sifat papan partikel pada gambar SNI 03-2105-2006. Dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Sifat-sifat papan komposit standar SNI 03-2105-2006

NO	Sifat Fisis	Nilai Standar
1	Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )	0,4-0,9
2	Kadar air (%)	14 maks
3	Pengembangan tebal (%)	12 maks atau 25 maks
4	Modulus Elastis (MOE) (kgf/cm <sup>2</sup> )	2,55 min
5	Modulus Patah (MOR) <sup>b</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	133 n

Tabel 3.2 Ukuran Uji Sampel Menurut Standar (SNI) 03-2105-2006

No	Sifat Fisis	Ukuran Sampel Uji	Banyak Contoh Uji
1	Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )	5 cm x 5cm	1
2	Kadar air (%)	5cm x 5cm	1
3	Pengembangan tebal (%)	5cm x 5cm	1
4	Ketangguhan lentur (MOE) (kg/cm <sup>2</sup> ) dan ketangguhan patah (MOR) (kg/cm <sup>2</sup> )	Lebar 5cm x panjang 15cm	Arah panjang 1 arah lebar 1
S adalah jarak sangga = 15 x tebal nominal, minimum 150 mm			

Sumber : Badan Standar Nasional (SNI) 03-2105-2006

Prosedur pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 3.7.1. kerapatan

Prosedur pengujian kerapatan yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran panjang (p) 5 cm, lebar (l) 5 cm, dan tebal (t) 1cm.
- b. Menimbang papan komposit yang telah dibuat dalam keadaan kering udara.
- c. Kerapatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{\text{Berat (g)}}{\text{Volume (cm)}^3}$$

- d. Alat yang digunakan antara lain mistar, neraca analitik, digital, dan micrometer skrup.
- e. Perbandingan variasi kerapatan menurut variasi papan partikel terdapat pada tabel 3.3 dibawah :

Tabel 3.3 Tabel hasil kerapatan

No	Variasi sabut kelapa tua : <i>polypropylene</i> : <i>plasticizer</i>	Berat (g)	Volume (cm) <sup>3</sup>	Hasil kerapatan
1	40 % sabut kelapa tua : 55 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
2	30 % sabut kelapa tua : 65 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
3	20 % sabut kelapa tua : 75 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			

Sumber : Modifikasi Penulis 2020

### 3.7.2. Kadar Air

Prosedur poengujian kadar air yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran panjang (p) 5 cm, lebar (l) 5 cm, dan tebal (t) 1 cm.
- b. Menimbang papan komposit yang telah dibuat dan melalui proses penyimpanan selama 14 hari yang bertujuan agar papan komposit sudah dalam keadaan stabil.
- c. Setelah menimbang, diperoleh nilai massa kering, maka papan komposit tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu  $103 \pm 2^{\circ} \text{C}$  sampai beratnya konstan. Sehingga air didalam papan komposit mengalami penguapan dan mencapai massa konstan.
- d. Setelah dikeringkan maka papan komposit ditimbang kembali, untuk memperoleh nilai massa kering papan setelah di oven, kemudian menulis data-data.
- e. Nilai kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{kadar air} = \frac{B\alpha - Bko}{B\alpha} 100$$

- f. Alat yang digunakan dalam pengujian kadar air adalah neraca analitik digital, dan oven

g. Perbandingan variasi kadar air dapat kita lihat pada tabel 3.4 di bawah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Hasil Kadar Air

No	Variasi sabut kelapa tua : <i>polypropylene</i> : <i>plasticizer</i>	Berat awal (g)	Berat akhir oven (g)	Hasil kadar air (%)
1	40 % sabut kelapa tua : 55 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
2	30 % sabut kelapa tua : 65 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
3	20 % sabut kelapa tua : 75 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			

Sumber : Modifikasi Penulis 2020

### 3.7.3. Daya serap air dan pengembangan air

Prosedur pengujian daya serap air dan pengembangan tebal yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Menyiapkan sampel uji berukuran panjang (P) 5 cm, lebar (l) 5 cm dan tebal (t) 1cm.
- b. Mengukur papan partikel dalam keadaan kering yang telah dibuat dan melalui proses penyimpanan selama 14 hari yang bertujuan agar papan komposit sudah stabil.
- c. Setelah mengukur tebalnya dan diperoleh nilai papan partikel dalam keadaan kering, contoh uji kemudian direndam dalam air pada suhu  $25 \pm 1$  °C secara Horizontal pada kedalaman 4 cm dibawah permukaan air selama 24 jam.
- d. Setelah direndam, maka papan partikel diukur kembali, untuk memperoleh ketebalan papan setelah direndam, kemudian menulis data-data.
- e. Nilai daya serap air dihitung dengan menggunakan rumus :

$$DSA (\%) = \frac{Ba - Bk (g)}{Ba (g)} \times 100$$



Sedangkan pengembangan tebal dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{pengembangan tebal (\%)} = \frac{T_a(\text{mm}) - T_k(\text{mm})}{T_a(\text{mm})} \times 100$$

- f. Alat yang digunakan adalah micrometer skrup, dan ember.
- g. Hasil dari daya serap air dapat kita lihat pada tabel 3.5 di bawah :

Tabel 3.5 Tabel Hasil Daya Serap Air

No	Variasi sabut kelapa tua : <i>polypropylene</i> : <i>plasticizer</i>	Berat awal Ba (g)	Berat akhir Bk (g)	Hasil daya serap air (%)
1	40 % sabut kelapa tua : 55 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
2	30 % sabut kelapa tua : 65 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
3	20 % sabut kelapa tua : 75 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			

Sumber : Modifikasi Penulis 2020

- h. Hasil dari pengembangan tebal dapat kita lihat pada tabel 3.6:

Tabel 3.6 Tabel Hasil Pengembangan Tebal

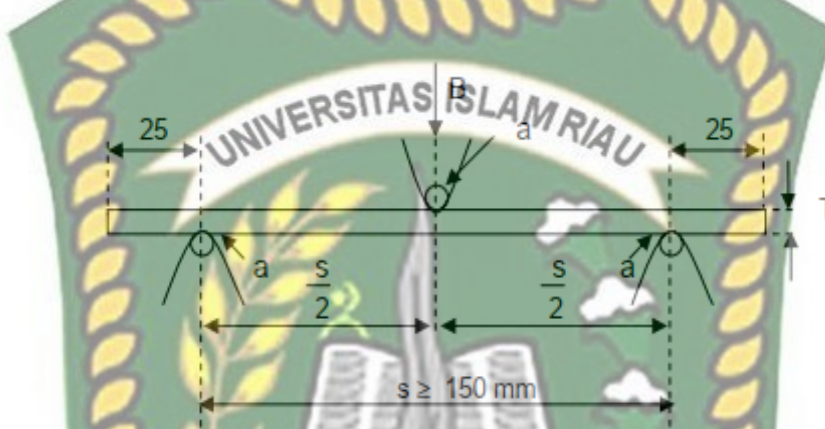
No	Variasi sabut kelapa tua : <i>polypropylene</i> : <i>plasticizer</i>	Tebal awal Ta (mm)	Tebal akhir Tk (mm)	Hasil pengembangan tebal (%)
1	40 % sabut kelapa tua : 55 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
2	30 % sabut kelapa tua : 65 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			
3	20 % sabut kelapa tua : 75 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>			

Sumber : Modifikasi Penulis 2020

#### 3.7.4. Modulus Elastis (MOE)

Pengujian modulus elastis ( *Modulus Of Elasticity/MOR*) prosedur kerja uji ini adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan contoh uji dengan ukuran panjang (P) 150 mm, lebar (L) 50 mm, dan tebal (T) 10 mm.
- b. Membentangkan contoh uji pada mesin uji UTM (*Universal Testing Machine*)
- c. Memberikan beban ditengah-tengah dengan pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis, contoh uji dan mengamati kemudian menulis hasil. Prosedur pengujian MOE dan MOR dapat di lihat pada gambar 3.6 :



Keterangan gambar :

- B adalah beban (kgf).
- S adalah jarak sangga (mm)
- a adalah diameter ± 10mm.

Gambar : 3.6 Prosedur pengujian MOE dan MOR

T adalah tebal papan partikel.

Sumber : *Badan Standar Nasional (SNI) 03-2105-2006.*

- d. Modulus Elastis papan komposit dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$MOE = \frac{\Delta\rho \cdot L^3}{4\Delta y \cdot b \cdot h}$$

- e. Alat yang digunakan adalah Mikrometer Sekrup, dan *Universal Testing Machine*.
- f. Hasil Dari Modulus Elastisitas (MOE) dapat kita lihat dari tabel 3.7 :

Tabel 3.7 Hasil Dari Modulus Elastisitas (MOE)

No	Variasi sabut kelapa tua : <i>polypropylene</i> : <i>plasticizer</i>	$\Delta\rho$ beban sampai propors	$L^3$ panjang bentang contoh	$\Delta y$ perubahan defleksi setiap	b lebar contoh uji (cm)	h tebal contoh uji (cm)	Hasil modulus elastisitas (MOE)

		i (kg)	uji (cm)	perubahan beban (cm)			(kg/cm <sup>2</sup> )
1	40% sabut kelapa tua : 55% <i>Polypropylene</i> : 5% <i>plasticizer</i>						
2	30% sabut kelapa tua : 65% <i>polypropylene</i> : 5% <i>plasticizer</i>						
3	20 % sabut kelapa : 75% <i>polypropylene</i> : 5% <i>plasticizer</i>						

Sumber : Modifikasi Penulis 2020

### 3.7.5. Modulus Pecah (MOR)

Pengujian Modulus Pecah (*Modulus Of Rapture/MOR*) prosedur kerja ini adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan contoh uji dengan ukuran panjang (p) 15 cm, lebar (l) 5 cm, dan tebal (t) 1 cm.
- b. Membentangkan contoh uji pada mesin uji UTM (*Universal Testing Machine*).
- c. Memberikan beban ditengah-tengah dengan jarak sangga 150 mm dan pembebanan dilakukan sampai batas titik pecah contoh uji dan mengamati kemudian menulis hasil. Prosedur percobaan terdapat pada gambar 3.7. diatas.
- d. Modulus Elastisitas papan komposit dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$MOR = \frac{3\rho.L}{2b.h^2}$$

- e. Alat yang digunakan adalah mikrometer sekrup, dan *Universal Testing Machine*.
- f. Hasil Dari Uji Modulus Pecah dapat kita lihat pada tabel 3.8 di bawah :

Tabel 3.8 Hasil Modulus Pecah (MOR)



No	Variasi sabut kelapa tua : <i>polypropylene</i> : <i>plasticizer</i>	$\rho$ berat beban maksimum (kg)	<i>L</i> panjang bentang contoh uji (cm)	<i>b</i> lebar contoh uji (cm)	<i>h</i> <sup>2</sup> tebal contoh uji (cm)	Hasil modulus pecah (MOR) (kg/cm <sup>2</sup> )
1	40 % sabut kelapa tua : 55 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>					
2	30 % sabut kelapa tua : 65 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>					
3	20 % sabut kelapa tua : 75 % <i>polypropylene</i> : 5 % <i>plasticizer</i>					

Sumber : Modifikasi Penulis 2020

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dibagi atas dua tahap yaitu proses pembuatan papan partikel dan proses pengujian atau pengambilan data.

##### 4.1.1 Tahap pembuatan papan partikel.

Pada tahap pembuatan papan partikel ada dua jenis bahan yang digunakan yaitu serbuk kelapa tua dan plastik (*polypropylene*) sebagai bahan perekatnya. Serbuk kelapa terlebih dahulu diayak berukuran 16 mesh atau 1,190 mm bertujuan untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam, sedangkan plastik (*polypropylene*) di samak sampai halus. Pada pembuatan papan partikel menggunakan tiga variasi komposisi yaitu perbandingan serbuk kelapa tua plastik (*polypropylene*) dan bahan tambahan zat adiktif (*plasticizer*) sampel 1 : 40 % sabut kelapa tua + 55 % plastik (pp) + 5% *plasticizer*, sampel 2 : 30 % sabut kelapa tua + 65 % plastik (pp) + 5% *plasticizer* dan sampel 3 : 20 % sabut kelapa tua + 75 % plastik (pp) + 5% *plasticizer* dan untuk setiap variasi komposisi dilakukan masing-masing sebanyak dua kali untuk memperoleh data-data yang akurat.

Pembuatan papan partikel dengan variasi komposisi tersebut bertujuan untuk mengetahui kualitas dari masing-masing papan partikel dalam hal ini kualitas fisis dan mekaniknya. Pada penelitian ini menggunakan cetakan ukuran panjang 30 cm, lebar 18 cm dan tinggi 1 cm. Setelah itu masukkan campuran variasi komposisi tadi kedalam cetakan lalu dimasukkan ke mesin *hot press* untuk dikempa pada suhu 160 % selama 30 menit, setelah proses pengempaan selesai maka papan partikel di kondisikan selama 1 hari agar papan menjadi konstan. Setelah itu papan partikel dipotong sesuai dengan ukuran standart yang telah ditentukan.

Berikut ini adalah gambar masing-masing sampel pengujian



Gambar 4.1 : hasil potongan sampel untuk masing- masing pengujian

- a. Sampel uji kadar air ukuran panjang (p) 5 cm, lebar 5 cm dan tinggi 1 cm.
- b. Sampel pengembangan tebal dan kerapatan ukuran panjang 5 cm, lebar 5 cm dan tinggi 1 cm.



- c. Sampel uji MOE dan MOR ukuran panjang 15 cm dan lebar 5 cm tebal 1 cm dengan standart SNI 03-2105-2006.

#### 4.1.2 Tahap pengujian papan partikel

Tahap pengujian pada penelitian ini meliputi pengujian kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, MOE dan MOR.

1. Tahapan pengujian kerapatan (*density*)

Pengujian kerapatan dilakukan dengan mengukur massa pada papan partikel dan mengukur panjang, lebar dan tinggi pada 2 kali pengulangan untuk setiap variasi komposisi pada papan partikel sehingga diperoleh nilai volume pada papan partikel dan kemudian menghitung besar nilai kerapatan menggunakan persamaan 2.1.

Hasil perhitungan nilai kerapatan papan partikel serbuk kelapa tua dan plastik (*polypropylene*) sebagai berikut:

- b. Komposisi 40 % serbuk kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{v} \\
 &= \frac{20\text{gram}}{5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 1\text{cm}} \\
 &= \frac{20\text{ gram}}{25\text{ cm}} \\
 &= 0.8\text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

- c. Komposisi 30 % serbuk kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{m}{v} \\
 &= \frac{17\text{ gram}}{5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 1\text{cm}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{17 \text{ gram}}{25 \text{ cm}}$$

$$= 0.68 \text{ gr/cm}^3$$

d. Komposisi 20 % serbuk kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{26 \text{ gram}}{5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}}$$

$$= \frac{26 \text{ gram}}{25 \text{ cm}}$$

$$= 1.04 \text{ gr/cm}^3$$

Sampel	Massa	V (cm <sup>3</sup> )			$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>
		P	L	t	
A	20	5	5	1	0.8
B	17	5	5	1	0.68
C	26	5	5	1	1.04

Tabel 4.1 : Nilai hasil uji kerapatan antara perbandingan komposisi.

Keterangan :

A. Sampel uji komposisi 40 % serat : 55 % plastik (pp) : plasticizer 5 %

B. Sampel uji komposisi 30 % serat : 65 % plastik (pp) : plasticizer 5 %

C. Sampel uji komposisi 20 % serat : 75 % plastik (pp) : plasticizer 5 %

M. Massa papan partikel (gr)

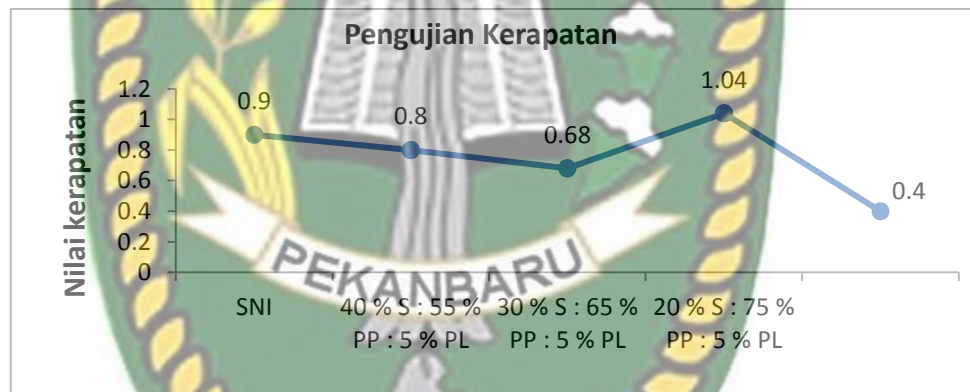
V. Volume papan partikel ( $p \times l \times t$ ) (cm<sup>3</sup>)

$\rho$  = kerapatan papan partikel (gr/cm<sup>3</sup>)

Kerapatan digunakan untuk menerangkan massa suatu bahan per satuan volume. Berdasarkan data-data hasil pengujian kerapatan papan partikel berkisar  $0.8 \text{ gr/cm}^3$  sampai  $1.04 \text{ gr/cm}^3$ . Berikut hasil kerapatan papan partikel.

Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa papan partikel dengan perbandingan (20 % : 75 % dan 5% ) mempunyai nilai kerapatan tertinggi karena komposisi campuran bahan perekat plastik (pp) lebih banyak dari serbuk kelapa tua , sedangkan papan partikel dengan perbandingan (40 % : 55 % dan 5%) mempunyai kerapatan yaitu  $0,8 \text{ gr/cm}^3$  memenuhi nilai standart SNI 03-2015-2006 dimana nilai standart berkisar antara  $0,4 \text{ gr/cm}^3$  sampai dengan  $0,9 \text{ gr/cm}^3$ .

Sehingga besar nilai kerapatan yang terkandung pada papan partikel ditunjukkan pada grafik 4.1



Grafik 4.1 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan kerapatan.

Berdasarkan Pada grafik diatas dapat di peroleh nilai pengujian kerapatan papan partikel dengan komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) 5% plasticizer yaitu  $0,8 \text{ gr/cm}^3$  dan juga pada komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) 5 % plasticizer yaitu  $0,68$  memenuhi nilai standart SNI 03-2015-2006.

## 2. Tahapan pengujian kadar air (*moisture content*)

Pengujian kadar air dilakukan dengan mengukur massa kering papan partikel pada setiap pengulangan untuk masing-masing variasi kemudian papan partikel



dimasukkan kedalam oven selama 16 jam pada suhu 100 °C sehingga air yang terkandung didalam papan partikel menguap dan mencapai massa konstan, setelah mengeluarkan papan partikel dari dalam oven lalu mengukur kembali massa pada papan partikel tersebut dan menghitung nilai kadar air papan partikel menggunakan persamaan 2.2

Hasil perhitungan nilai kadar air pada papan partikel sabut kelapa tua dan limbah pelastik (*polypropylene*) sebagai berikut :

- a. Komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned} KA &= \frac{ma - mk}{mk} 100\% \\ &= \frac{23 \text{ gram} - 20 \text{ gram}}{20 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 0,15 \% \end{aligned}$$

- b. Komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned} kA &= \frac{ma - mk}{mk} 100\% \\ &= \frac{26 \text{ gram} - 17 \text{ gram}}{17 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 0,52 \% \end{aligned}$$

- c. Komposisi 20 % sabut kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned} KA &= \frac{ma - mk}{mk} 100\% \\ &= \frac{30 \text{ gram} - 27 \text{ gram}}{27 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 0,11\% \end{aligned}$$

Sampel	Ma (gr)	Mk (gr)	KA %
A	23	20	0,79
B	26	17	1,02
C	30	27	0,66

Tabel 4.2 : Nilai hasil uji kadar air antara perbandingan komposisi.

Keterangan :

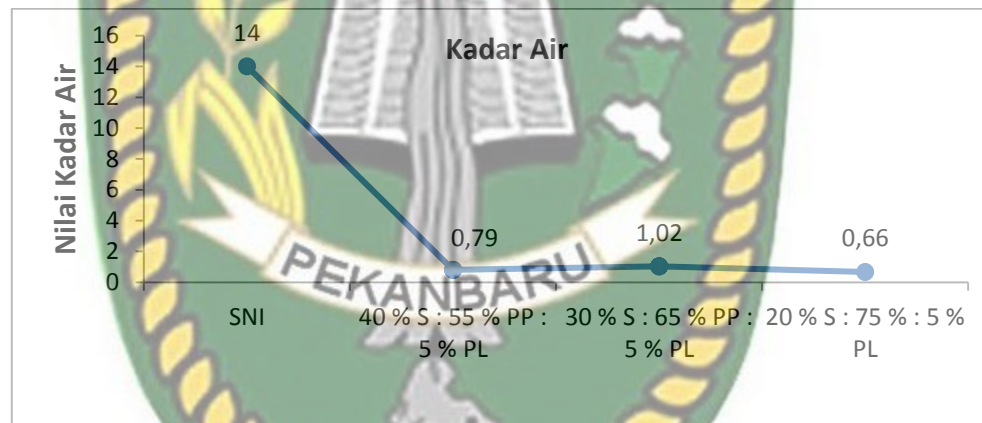
- A. : Sampel uji komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer.
- B. : Sampel uji komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer.
- C. : Sampel uji komposisi 20 % sabut kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer.

ma : Massa awal papan partikel (gr)

mk : massa kering mutlak papan partikel setelah di oven (gr)

KA. : kadar air papan partikel (%).

Sehingga besar kadar air yang terkandung pada papan partikel ditunjukkan pada grafik 4.2



Grafik 4.2 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan kadar air.

Kadar air dapat didefinisikan sebagai banyaknya air yang terkandung di dalam papan partikel. Berdasarkan data-data hasil pengujian kadar air papan partikel berkisar pada 0,66 % sampai dengan 1,02 %. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa kadar air papan partikel dengan perbandingan komposisi 30 % sabut kelapa tua : 65 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer mempunyai nilai kadar air paling tinggi yaitu 1,02 % sedangkan papan partikel dengan perbandingan (20 % sabut kelapa tua :

75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*) mempunyai nilai kadar air paling rendah yaitu 0,66 %.

Pada grafik diatas dapat diperoleh nilai hasil kadar air papan partikel memenuhi nilai standart SNI 03-2015-2006 dimana nilai standart maksimalnya berkisar 14%.

4. Tahapan pengujian pengembangan tebal (*thickness swelling*).

Pengujian pengembangan tebal dilakukan dengan mengukur tebal pada papan partikel dua kali pengulangan untuk semua variasi. Kemudian papan partikel direndam dalam air secara horizontal pada kedalaman kira-kira 3 cm dibawah permukaan air selama 24 jam. Setelah itu keluarkan papan partikel dari rendaman air dan mengukur kembali tebal papan partikel dan menghitung nilai pengembangan tebal menggunakan persamaan 2.3

Hasil perhitungan nilai pengembangan tebal pada papan partikel serbuk kelapa tua dan plastik (pp) sebagai berikut:

- a. Komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned}PT &= \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100\% \\ &= \frac{11 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{11 \text{ mm}} \times 100\% \\ &= 0,1\%\end{aligned}$$

- b. Komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned}PT &= \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100\% \\ &= \frac{11 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{11 \text{ mm}} \\ &= 0,1\%\end{aligned}$$

- c. Komposisi 20 % sabut kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$PT = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100\%$$



$$= \frac{11 \text{ mm} - 10 \text{ mm}}{11 \text{ mm}}$$

$$= 0,1\%$$

Sampel	$t_1$ (mm)	$t_2$ (mm)	PT%
A	11	11	11
B	11	11	11
C	11	11	11

Tabel 4.3 : Nilai hasil uji pengembangan tebal antara perbandingan komposisi.

Keterangan :

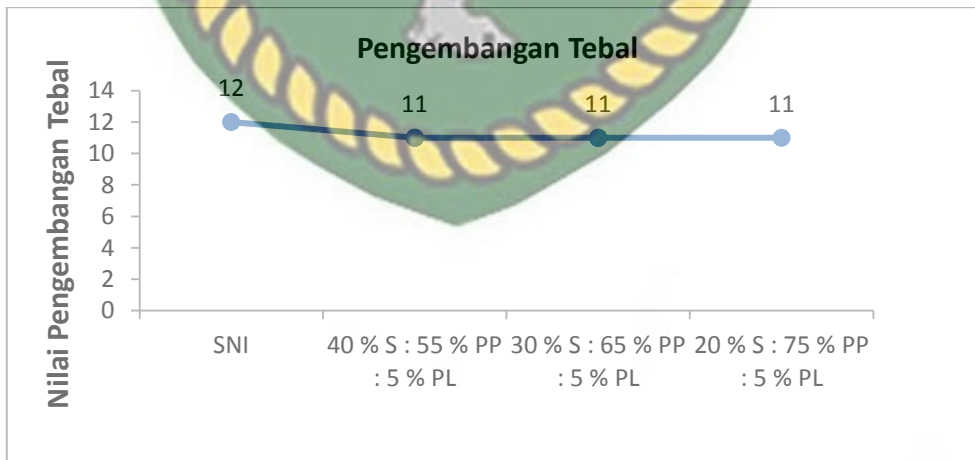
- A. : Sampel uji komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.
- B. : Sampel uji komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.
- C. : Sampel uji komposisi 20 % sabut kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$t_1$  : tebal papan partikel sebelum direndam (cm)

$t_2$  : tebal papan partikel setelah direndam (cm)

PT : pengembangan tebal papan komposit (%)

Sehingg diperoleh nilai pengembangan tebal yang ditunjukkan pada grafik 4.3



Grafik 4.3 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan pengembangan tebal.

Berdasarkan hasil data pengembangan tebal papan partikel berkisar pada 11 % disetiap komposisi. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pengembangan papan partikel dengan perbandingan komposisi 1: 40 % sabut kelapa tua : 55 % plastik (pp) : 5 % *plasticizer*, komposisi 2 : 30 % sabut kelapa tua : 65 % plastik (pp) : 5 % *plasticizer* dan komposisi 3 : 20 % sabut kelapa tua : 75 % plastik (pp) : 5 % *plasticizer* mempunyai nilai pengembangan tebal dengan hasil yang sama yaitu 11 % karena saat perendaman sampel uji perekat plastik pp tidak mengalami perubahan bentuk.

Pada grafik diatas dapat diperoleh nilai pengembangan tebal papan partikel memenuhi nilai standart SNI 03-2015-2006.

#### 5. Tahap pengujian Modulus Elastisitas (MOE)

Pengujian modulus elastisitas dilakukan dengan mengukur lebar dan tebal papan partikel untuk masing-masing komposisi kemudian membentangkan spesimen uji pada mesin uji universal (*universal testing machine*) dengan jarak sangga dan memberikan beban di tengah-tengah jarak sangga dan pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis pada papan partikel.

Setelah meletakkan sampel diposisi yang sudah tepat maka beban diatur tepat pada bagian tengah sampel uji dan menyentuh ujung sensor pembaca nilai defleksi setelah semua dalam posisi yang tepat selanjutnya menyalakan tombol “on” dan mengatur pemberian beban dengan kelipatan 20 N, 30 N dan seterusnya secara bersamaan data akan terlihat pada layar komputer. Setelah diperoleh nilai selisih beban dan lenturan beban (*difleksi*) kemudian menghitung nilai MOE menggunakan persamaan 2.5

Hasil perhitungan nilai MOE (*Modulus Elastisitas*) pada papan partikel sabut kelapa tua dan plastik (pp) sebagai berikut:

- a. Komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned} \text{MOE (kgf/cm}^2\text{)} &= \frac{S^3}{4LT^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta D} \\ &= \frac{S^3}{4\text{cm} \times 5\text{cm} \times 1^3\text{cm}} \times 1272 \\ &= 7,95 \text{ kgf/cm}^3 \end{aligned}$$

- b. komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

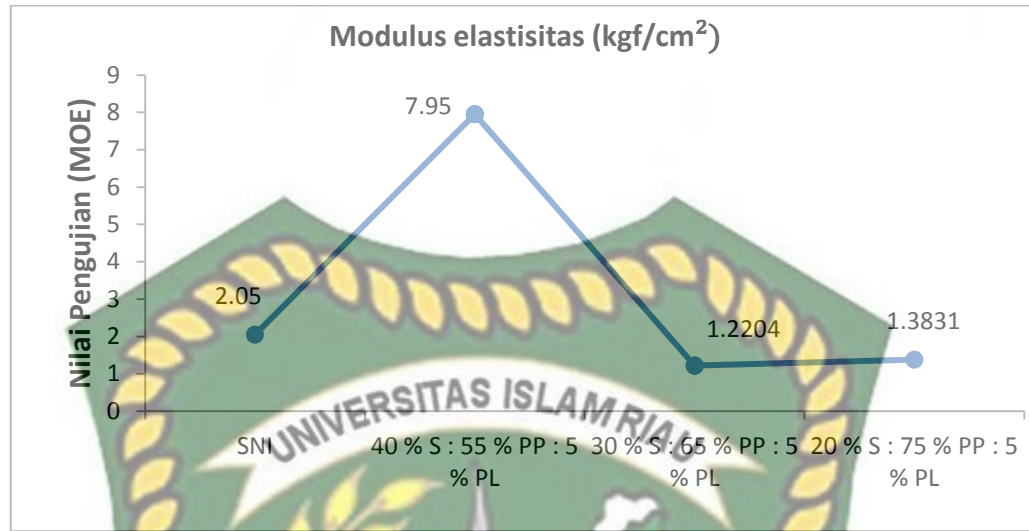
$$\begin{aligned} \text{MOE (kgf/cm}^2\text{)} &= \frac{S^3}{4LT^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta D} \\ &= \frac{S^3}{4\text{cm} \times 5\text{cm} \times 1^3\text{cm}} \times 1952,67 \\ &= 1,2204 \text{ kgf/cm}^3 \end{aligned}$$

- c. komposisi 20 % sabut kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$\begin{aligned} \text{MOE (kgf/cm}^2\text{)} &= \frac{S^3}{4LT^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta D} \\ &= \frac{S^3}{4\text{cm} \times 5\text{cm} \times 1^3\text{cm}} \times 2213 \\ &= 1,3831 \text{ kgf/cm}^3 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai modulus elastisitas (MOE) yang ditunjukkan pada grafik 4.4





Grafik 4.4 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan MOE.

Berdasarkan data hasil yang didapat pengujian mekanik papan partikel yaitu uji MOE menunjukkan bahwa nilai standart SNI 03-2015-2006 terdapat pada papan partikel dengan perbandingan komposisi 20 % serbuk kelapa tua : 75 % plastik (PP) dan 5 % *plasticizer* yaitu 1,3831  $kg/cm^2$  sedangkan MOE tertinggi terdapat pada papan partikel dengan perbandingan 40 % serbuk kelapa tua 55 % plastik (PP) 5 % *plasticizer* yaitu 7,95  $kg/cm^2$  dan MOE terendah terdapat pada komposisi 30 % serbuk kelapa tua : 65 % plastik (pp) : 5 % *plasticizer* yaitu 1,2204  $kg/cm^2$ . Pada grafik diatas dapat diperoleh nilai modulus elastisitas papan partikel memenuhi standart SNI 03-2015-2006 yaitu 1,3831  $kg/cm^2$  dengan komposisi 20 % serbuk kelapa tua : 75 plastik (pp) : 5 % *plasticizer* dan komposisi 40 % serbuk kelapa tua : 55 plastik (pp) : 5 % *plasticizer* yaitu 7,95  $kg/cm^2$  karena disetiap jumlah komposisi perekatnya plastik (pp) lebih tinggi dari pada jumlah komposisi serbuk kelapa tua.

Dimana nilai standart berkisar minimum 2,55  $kg/cm^2$ .

#### 6. Tahap pengujian modulus patah (MOR)

Pengujian modulus patah dilakukan dengan melanjutkan pengujian dari modulus elastisitas dengan cara sampel uji yang sama sampai sampel uji tersebut

patah dan mencatat data hasil yang tertera pada layar computer, kemudian menghitung nilai MOR menggunakan persamaan 2.7

Hasil perhitungan nilai MOR (Modulus Patah) pada papan partikel serbuk kelapa tua dan plastik (pp) sebagai berikut:

- a. Komposisi 40 % sabut kelapa tua 55 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$MOR = \frac{3 \cdot B \cdot 5}{2 \cdot L \cdot T^2}$$

$$MOR = \frac{3 \times 292,56 \times 5 \text{ kg/cm}^2}{2 \times 5 \times 1^2}$$

$$= 438,84 \text{ kg/cm}^2$$

- b. Komposisi 30 % sabut kelapa tua 65 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$MOR = \frac{3 \cdot B \cdot 5}{2 \cdot L \cdot T^2}$$

$$MOR = \frac{3 \times 1033,96 \times 5 \text{ kg/cm}^2}{2 \times 5 \times 1^2}$$

$$= 1550,9 \text{ kg/cm}^2$$

- c. Komposisi 20 % sabut kelapa tua 75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

$$MOR = \frac{3 \cdot B \cdot 5}{2 \cdot L \cdot T^2}$$

$$MOR = \frac{3 \times 644,51 \times 5 \text{ kg/cm}^2}{2 \times 5 \times 1^2}$$

$$= 966,7 \text{ kg/cm}^2$$

Sampel	L (cm)	T (cm)	$\Delta B / \Delta D$ (kgf/cm)	p maks (kgf)	MOE (kgf/cm <sup>2</sup> )	MOR (kgf/cm <sup>2</sup> )
A	5cm	1cm	1272	292,56	7,95	438,84

B	5cm	1cm	1952,67	1033,96	1,2204	1550,9
C	5cm	1cm	2213	644,51	1,3831	966,7

Tabel 4.4 : Nilai hasil uji MOE dan MOR antara perbandingan komposisi.

Keterangan :

A : Sampel uji komposisi 40 % Sabut kelapa tua : 55 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

B : Sampel uji komposisi 30 % Sabut kelapa tua : 65 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

C : Sampel uji komposisi 20 % Sabut kelapa tua : 75 % plastik (pp) dan 5 % *plasticizer*.

L : Lebar contoh uji (cm)

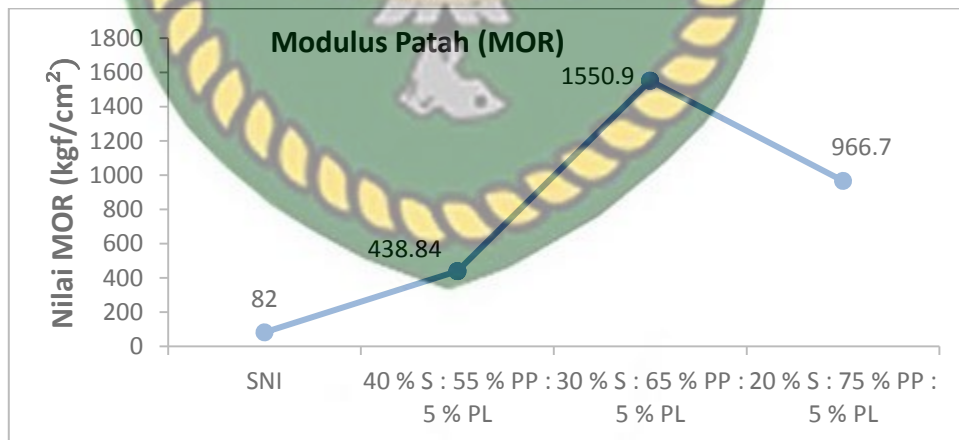
T : Tebal contoh uji (cm)

$\Delta B / \Delta D$  : Selisih beban (kg/cm)

Pmax : massa maksimum MOE : *Modulus of Elasticity* kg/cm<sup>2</sup>

MOR : *Modulus of Rapture* kg/cm<sup>2</sup>

Sehingga diperoleh nilai *Modulus of Rapture* /Patah (MOR) yang ditunjukkan pada grafik 4.5



Grafik 4.5 : Hubungan antara perbandingan komposisi dengan MOR.



Berdasarkan data hasil pengujian MOR (Modulus Patah) pada papan partikel menunjukkan bahwa nilai MOR berkisar antara  $438,8 \text{ kgf/cm}^2$  sampai dengan  $1550,9 \text{ kgf/cm}^2$ . Dimana nilai MOR terendah kepada papan partikel dengan komposisi (40 % serbuk : 55 % plastik (pp) dan 5 % plasticizer. Dari hasil data pengujian maka nilai MOR memenuhi standar SNI 03-2015-2006. Nilai minimum dari MOR yaitu :  $133 \text{ % kgf/cm}^2$ .

#### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan data-data hasil penelitian secara umum bahwa penambahan bahan perekat sangatlah mempengaruhi papan partikel, selain itu kualitas papan partikel juga dipengaruhi oleh ukuran partikel dimana pada penelitian ini telah dilakukan beberapa pengujian, yaitu pengujian kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, pengujian MOE, dan pengujian MOR.

Pada pengujian kerapatan yang telah dilakukan diperoleh besarnya penambahan perekat plastik (*polypropylene*), semakin besar pula nilai kerapatan yang diperoleh pada papan partikel, begitupun sebaliknya semakin kecil penambahan pelastik (*polypropylene*) maka semakin kecil pula nilai kerapatan yang diperoleh papan partikel.

Pada pengujian kadar air, Besar nilai kadar air dipengaruhi oleh jumlah perekat plastik (*polypropylene*) yang ditambahkan semakin besar jumlah perekat maka semakin kecil kadar airnya, begitupun sebaliknya semakin kecil penambahan perekat maka kadar air semakin besar, hal ini disebabkan karena plastik yang bersifat *hydrophobic* yang menghalangi masuknya uap air kedalam papan partikel.

Pada pengujian pengembangan tebal diperoleh besar nilai pengembangan tebal dipengaruhi oleh jumlah perekat plastik *polypropylene* yang semakin banyak ditambahkan maka pengembangan tebal semakin kecil, begitu pun sebaliknya semakin kecil penambahan pelastik *polypropylene* maka pengembangan tebal akan semakin besar. Proses pengepressan sangat berpengaruh terhadap nilai

pengembangan tebal pada papan partikel semakin tinggi nilai kerapatannya yang didapat maka nilai pengembangan tebal semakin kecil, Hal tersebut yang membuat serbuk kelapa tua dan limbah plastik *polypropylene* saling terikat dengan baik, ini juga disebabkan plastik *polypropylene* yang bersifat *hydrophobic* yang menghalangi masuknya air. Pengembangan tebal sifatnya dari papan partikel yang menentukan apakah papan partikel dapat digunakan untuk keperluan interior atau eksterior. Apabila pengembangan tebal papan partikel tinggi maka stabilitas dimensi produk tersebut belum bisa digunakan untuk keperluan interior atau eksterior untuk jangka waktu yang lama karena sifat mekanik yang dikandungnya akan segera menurun dalam jangka waktu yang tidak lama.

Pada pengujian Modulus Elastisitas dilakukan dengan mengukur lebar dan tebal papan partikel kemudian membentangkan papan partikel di mesin uji universal dengan jarak sangga 5 cm dan memberikan pembebanan ditengah-tengah. Pembebanan dilakukan sampai batas titik elastis papan partikel setelah diperoleh nilai selisih beban dan lenturan beban.

Pada pengujian MOE hasil yang didapatkan tidak memenuhi standar yang telah diterapkan. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel yang tidak seragam sehingga ikatan antara partikel menjadi tidak kompak atau kesesuaian (*kompatibility*) yang terbatas sehingga menghasilkan kontak yang lemah antara *polypropylene* dengan partikel. Hal ini diduga dalam pembuatan papan partikel proses pencampuran hanya diaduk secara manual, karena itu dalam pencampuran antara dua bahan tersebut tidak homogen yang menyebabkan terjadi pembebanan kualitas dari papan partikel.

# Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :



Gambar : A



Gambar : B



Gambar : C



Gambar 4.2 : Foto sampel hasil pengujian uji MOE dan MOR.

Keterangan :

- a. Sampel hasil patah uji mekanik dengan komposisi 40 % Sabut kelapa tua 55 % plastik (*polypropylene*) dan 5 % *plasticizer*.
- b. Sampel hasil uji patah mekanik dengan komposisi 30 % Sabut kelapa tua 65 % plastik (*polypropylene*) dan 5 % *plasticizer*.
- c. Sampel hasil uji patah mekanik dengan komposisi 20 % Sabut kelapa tua 75 % plastik (*polypropylene*) dan 5 % *plasticizer*.

Berbeda halnya dengan pengujian modulus patah MOR yang merupakan kelanjutan dari pengujian Modulus Elastisitas (MOE), Berdasarkan hasil data pengujian maka nilai MOR dipengaruhi oleh jumlah perekat plastik yang ditambahkan semakin besar maka papan partikel akan semakin kuat, begitu pun sebaliknya semakin kecil penambahan pelastik maka kekuatan papan partikel akan semakin lemah.

Berikut data hasil penelitian pengujian sifat fisis dan mekanis pada papan partikel dari serbuk kelapa tua dan limbah plastik (*polypropylene*) berdasarkan standart SNI 03-2105-2006 :

NO	Sifat fisis dan Mekanis	Ukuran Sampel (mm)	Data hasil penelitian	Nilai Standart	keterangan
1	Kerapatan ( $\text{kgf}/\text{cm}^3$ )	5 × 5	A. 0,8 $\text{gr}/\text{cm}^3$ B. 0,86 $\text{gr}/\text{cm}^3$ C. 1,04 $\text{gr}/\text{cm}^3$	0,4 $\text{gr}/\text{cm}^3$ - 0,9 $\text{gr}/\text{cm}^3$	Memenuhi standart
2	Kadar air (%)	5 × 5	A. 0,7982 % B. 1,0253 % C. 0,6631 %	14 % maks	Memenuhi standart
3	Pengembangan tebal (%)	5 × 5	A. 11 % B. 11 % C. 11 %	12 % maks	Memenuhi standart
4	Modulus elastisitas (MOE)	15 × 5	A. 7,95 B. 1,2204 C. 1,3831	2,05 ( $10^4 \text{kgf}/\text{cm}^2$ )	Memenuhi standart

	(kgf/cm <sup>2</sup> )				
5	Modulus patah (MOR) (kgf/cm <sup>2</sup> )	15 × 5	A. 438,84 B. 1550,9 C. 966,7	Min 82 (kg/cm <sup>2</sup> )	memenuhi standart

Tabel 4. 5 : Data Hasil Pengujian Sampel Penelitian Papan Partikel



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Limbah sabut kelapa tua dan limbah plastik *polypropylene* daur ulang dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan papan partikel. Sifat fisis kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, dan sifat Modulus Elastisitas (MOE) pada papan partikel berdasarkan dari hasil penelitian telah memenuhi standart SNI -03-2105-2006, dimana semakin banyak penambahan plastik maka papan partikel akan semakin kuat. Begitupun sebaliknya apabila penambahan plastik yang terlalu sedikit maka papan partikel kurang kuat dan bagus. Namun berbeda dengan sifat Modulus Patah (MOR) tidak memenuhi standart yang telah ditetapkan disebabkan karena ukuran partikel yang dicampurkan tidak seragam, maka sangat berpengaruh terhadap kualitas dari papan partikel sehingga menurunkan kekuatan patahnya. Dan apabila ukuran partikel yang dicampurkan seragam maka bahan papan partikel mampu berikatan dengan baik yang menghasilkan papan berkualitas yang jauh lebih baik.

#### 5.2 Saran

Papan partikel yang dibuat dari limbah sabut kelapa tua dan limbah plastik *polypropylene* daur ulang perlu dikembangkan dalam skala pabrik karena potensi bahan baku yang cukup besar di Indonesia khususnya Riau. Papan partikel hasil penelitian tidak disarankan untuk pemakaian struktural. Untuk pemakaian struktural perlu penelitian dan rekayasa teknologi lebih lanjut.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan papan partikel dari limbah sabut kelapa tua dan limbah plastik *polypropylene* daur ulang supaya mendapatkan hasil yang sangat memuaskan dan mendapatkan kualitas papan yang lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

Pohon kelapa dan berbagai manfaat hasil olahan dari kelapa Indonesia. (2016).

<https://www.coconose.net/2016/06/pohon-kelapa-berbagai-manfaat-dan-hasil.html>

Pasang Patrik M. (2017) Pengolahan serat sabut kelapa, Balai penelitian tanaman kelapa dan palma lain.

<http://balitka.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/03/12-pengolahan-serat-sabut.pdf>

Standart Nasional Indonesia (SNI) 03-2105-2006 Papan partikel. (n.d). *ICS* 79.060.20, Badan Stan.

<https://id.scribd.com/doc/289055981/SNI-03-2105-2006-Papan-partikel-pdf>

Sudarsono.dkk. (2010) Berbahan baku sabut kelapa dengan bahan pengikat alami (lem kopal) *Journal Teknologi* 3 No. 1, h. 24.

<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/jurtek/article/view/838/660>

Sri Nurahman Desi. (2016). Uji Kualitas material papan komposit bahan dari.

Skripsi Sains Dan Teknologi, (Uin Alauddin makasar).

Suherti, Farah Diba, N. (2009). Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Dari Kulit Durian Dengan Konsentrasi Urea Formaldehid Yang Berbeda.

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjung Pura, (pontianak), 510-516.

Yulianto, D., Prasetiawan, E., Mesin, P. T., Teknik, F., & Riau, U. I. (2018). *Analisa Kekuatan Mekanik Pada Material Komposit Papan Partikel ( Particle Board ) dari Campuran Limbah Pelepeh Kelapa Sawit dengan Matriks Plastik Daur Ulang ( Polypropylene )*. 2018, 65–70.

- Moloney, T.M, 1 993, “*Modern Particle Board and Dry Process Fibre Board Manufacturing*”,Mlller Freeman, Inc San Fransisco.
- Lusita Wardani. Muh. Yusram Massijaya. M. Faisal Machdie. (2013), “*pemanfaatan limbah pelepah sawit dan plastik daur ulang (rpp) sebagai papan komposit plastik*”, Departemen Hasil Hutan Fakultas.Kehutanan Institut Pertanian Bogor.Bhattacharya, K. Swapan, 1987, *Metal-Filled Polymers, Properties and Aplication*
- Dody Yulianto, Dedikarni, Kurnia Hastuti, Juraiz Saputra, 2017. *Utilization Of Palm Oil Waste With Polypropylene Matriks (Pp) Recycling On Particle Board Composite (Particle Board)*. Proceeding International Conference on Science Engineering and Technology (ICoSET) 08 - 10 November 2017 Pekanbaru, Indonesia.
- Hasni, R. (2008) *Pembuatan Papan Partikel Dari Limbah Padi Dan Sekam*.  
Skripsi Departement Hasil Hutan, (Bogor : IPB), h. 5-7.
- Nurhaida. Dkk. (2013). *Kualitas Papan Komposit Dan Sabut Kelapa Dan Limbah Plastik Berlapis Bambu Dengan Variasi Kerapatan Dan Lama Perendaman NaOH*.  
Journal, Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Jalan Imam Bonjol 78124
- Anwar M. Dkk. (2013) *Analisa Pengaruh Perlakuan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Serat Sabut Kelapa*.  
Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Naresworo Nugroho.Dkk. (2006)*Kualitas Papan Komposit Berlapis Finir Dari Sabut Kelapa Dan Plastik Polietilena Daur Ulang*.  
Journal Perennial Bogor Agricultural University.

Heru Wibowo2. (20016) Partisipasi Masyarakat Dalam Mengolah Limbah Plastik Di Perkotaan (Kota Bandung). Program Studi Arsitektur Universitas Kebangsaan.

Nuni Widiarti. Dkk. (2014) Sintesis Plastik Biodegradable Dari Kulit Pisang Dengan Penambahan Kitosan Dan Plasticizer Gliserol. (Semarang)

<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>

I Made Gatot Karohika. Dkk. (2013) Sifat Mekanis Komposit Polyester Dengan Penguat Serat Sabut Kelapa. Journal Energi Dan Manufaktur (Bali)

Subur Mulyanto. Dkk. (2018) Analisa Kekuatan Tarik dan Bentuk Patahan Komposit Serat Sabuk Kelapa Bermatriks *Epoxy* Terhadap Variasi Fraksi Volume Serat. Journal Teknologi Terpadu Politeknik Negri (Balikpapan).

Hendri Sawir. (2017) Papan Komposit Termoset Serat Sabut Kelapa. Staf Pengajar Teknik Lingkungan STTIND (Padang).

Titi Indahyani. (2011) Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Pada Perencanaan Interior Dan Furniture Yang Berdampak Pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin. (Palmerah Jakarta Barat).

Nurhaidah dkk, (2021) kualitas papan partikel limbah sekam padi dan limbah *finir* berdasarkan susunan lapisan partikel dan kadar perekat. Journal Kehutanan Universitas Tanjung pura (Pontianak).

[tindahyani@binus.edu](mailto:tindahyani@binus.edu)

<https://andarupm.co.id/pengertian-neraca-analitik/>

<https://docplayer.info/34289692-Pembuatan-mesin-hot-press-papan-partikel-sistem-hidrolik.html>.



[http://www.testindo.com/kategori/231/universal-testing-machine#:~:text=Universal%20Testing%20Machine%20\(UTM\)%20adalah,bahan%2C%20komponen%2C%20dan%20struktur.](http://www.testindo.com/kategori/231/universal-testing-machine#:~:text=Universal%20Testing%20Machine%20(UTM)%20adalah,bahan%2C%20komponen%2C%20dan%20struktur.)

<http://www.ichimegastore.com/baskom-basin-usa-no-24.php>



Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

## LAMPIRAN I

### ALAT-ALAT PROSES PEMBUATAN DAN PROSES PENGUJIAN PAPAN PARTIKEL



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

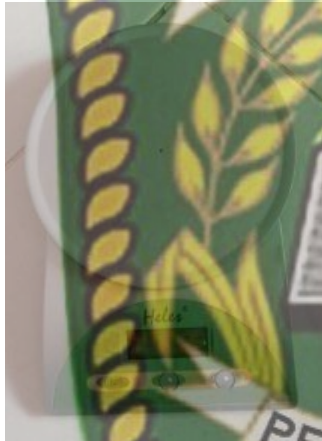
1. Alat Pembuatan Papan Partikel



Gambar 1 : Hot Press



Gambar : Ayakan 16 Mesh



Gambar 3 : Timbangan



Gambar 4 : Gunting



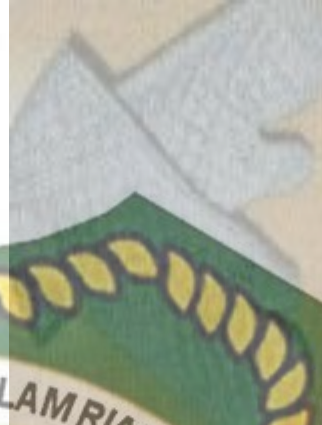


# Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Miik :



Gambar 5 : Aluminium foil



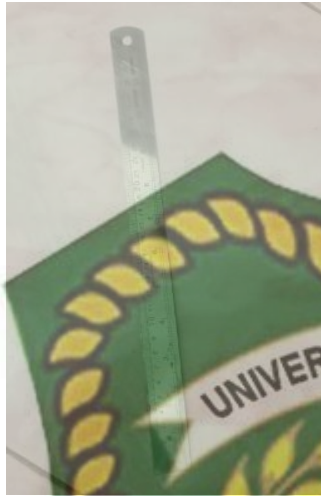
Gambar 6 : Sarung Tangan



Gambar 7 : Wadah



2. Alat Pengujian Papan Partikel



Gambar 8 : Mistar/Penggaris



Gambar 9: Timbangan



Gambar 10 : Temperature gun



Gambar 11 : Oven



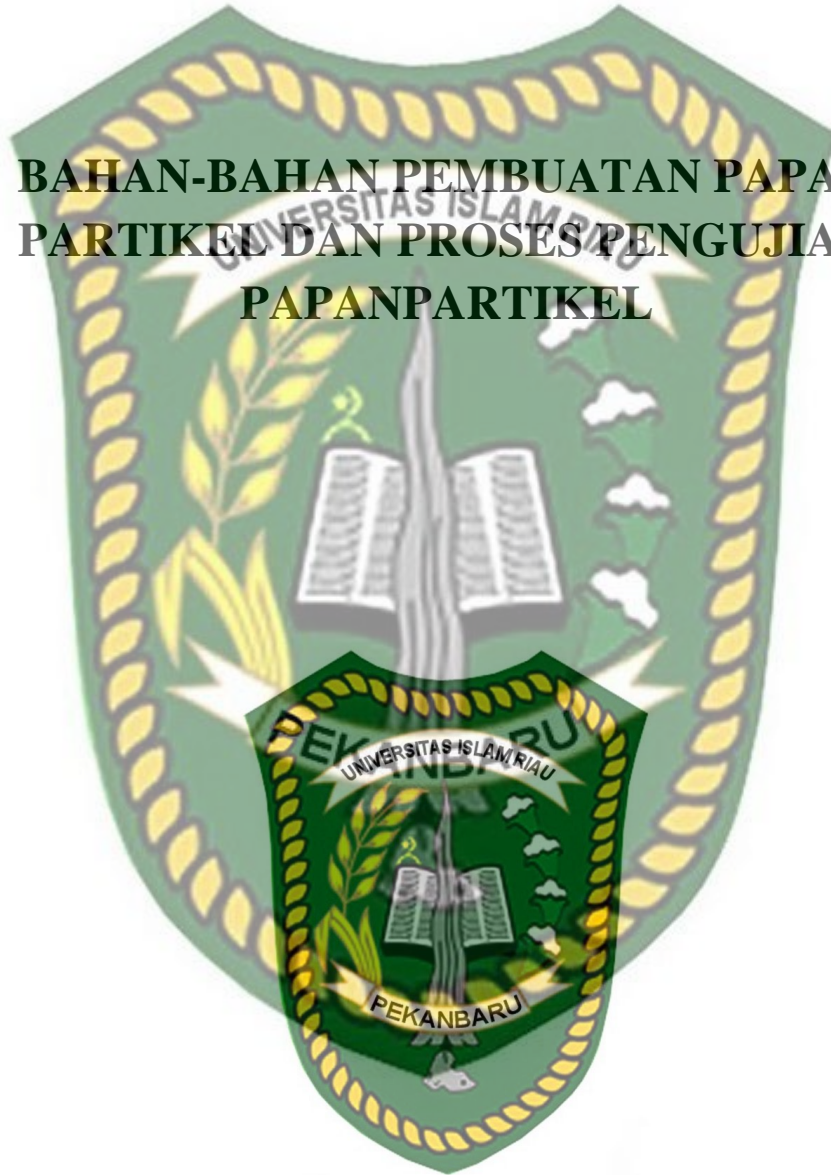
Gambar 12 : Mesin Uji Universal



Gambar 13 : Wadah

## LAMPIRAN II

# BAHAN-BAHAN PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL DAN PROSES PENGUJIAN PAPANPARTIKEL



Dokumen ini adalah Arsip Miilik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau



1. Bahan- bahan dan proses pembuatan papan partikel



Gambar : 14 Sabut Kelapa Tua



Gambar 15 : Serbuk Kelapa Tua Yang Sudah di Samak



Gambar 16 : Proses Penjemuran Sabut kelapa Tua



Gambar 17 : Proses pemotongan Plastik (pp)



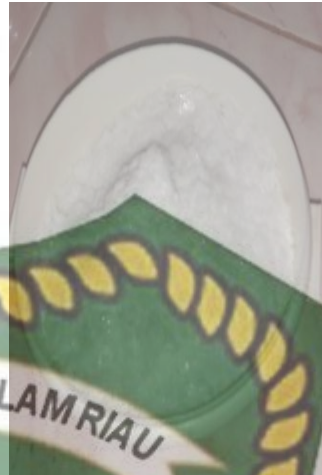
Gambar 18 : Limbah Gelas Plastik (pp)



Gambar 19 : penimbangan serat kelapa tua



Gambar 20 : Bahan Tambahan  
Zat Adiktif



Gambar 21 : NaoH



Gambar 22 : Pencucian  
Sabut Kelapa Tua



Gambar 23: Pencampuran Serbuk  
Kelapa Tua dan Plastik (PP)



Gambar 24 : Proses Penyusunan  
Dan Pengempaan



Gambar 25 : Proses pengempaan





Gambar 26 : Papan Partikel Yang Sudah Jadi



Gambar 27 : Papan Partikel Yang Sudah Jadi



Gambar 28 : Papan Partikel Yang Sudah di Potong Sesuai Standart



Gambar 29 : Proses Pengujian MOR dan MOE

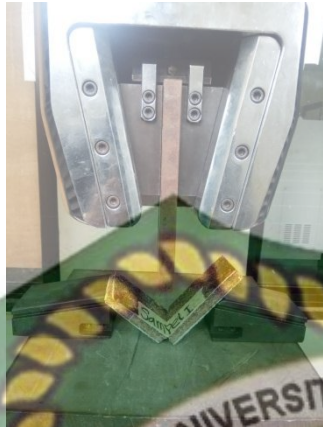


Gambar 30 : Proses Pengujian Kerapatan



Gambar 31 : Peroses Pengujian Pengembangan tebal





Gambar 32 : Hasil Patahan Pengujian MOE Dan MOR



Gambar 33 : Proses Pengempaan Dengan Suhu yang ditentukan



Gambar 34 : Alat Pengatur panas Hot Press



## LAMPIRAN III

### SURAT PENELITIAN PENGUJIAN PAPAN PARTIKEL



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**



# Politeknik Kampar

Kampus Jl. Tengku Muhammad (KM. 2) Batu Belah - Riau 28461  
Telp. 0762 7015469 Faks. No. 0762 7015469 www.poltek-kampar.ac.id

## SURAT KETERANGAN PENGUJIAN Nomor : 006/PK.4/LAB-PS.TPS/03.2021

### I. IDENTITAS PEMBERI SAMPEL

1. Nama : Endekana
2. NIM : -
3. Prodi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Institusi : Universitas Islam Riau

### II. IDENTITAS PENGUJIAN

1. Jenis Contoh Uji : Papan Komposit
2. Jenis Pengujian : Uji Kadar Air
3. Sampel diterima tanggal : 16 Maret 2021
4. Sampel diuji tanggal : 16 Maret 2021
- 5.

### III. HASIL PENGUJIAN

No.	Nama Sampel	Jenis Sampel	Hasil Uji	Satuan	Metode
1	Sampel 1	Papan Komposit	0,7982	%	Oven
2	Sampel 2	Papan Komposit	1,0253	%	Oven
3	Sampel 3	Papan Komposit	0,6631	%	Oven

#### Catatan:

1. Hasil pengujian hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Surat keterangan hasil pengujian hanya terdiri dari 1 halaman.
3. Layanan pengaduan hasil uji maksimum 1 minggu terhitung penyerahan laporan hasil pengujian.

Bangkinang, 17 Maret 2021  
Kepala Lab. Teknik Pengolahan Sawit

  
**Antonius J. Sihotang**

**NRP. 140910050**





# UNIVERSITAS ISLAM RIAU LABORATORIUM DASAR

Alamat: Kampus Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nst No. 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia 28284  
Email: labdasaruir@gmail.com

Nomor : 058/C-UIR/12-LAB/2020

Pekanbaru, 23 Desember 2020

Lampiran : -

Hal : Surat Balasan Penelitian

Kepada Yth.  
Ka Prodi Teknik Mesin  
Universitas Islam Riau  
Di  
Pekanbaru

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Dengan hormat, semoga Bapak selalu berada dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses menjalankan tugas, aamiin.

Sehubungan dengan surat penelitian dari Fakultas Teknik Mesin perihal izin penelitian pada tanggal 22 Desember 2020, maka Kepala Laboratorium Dasar dengan ini menerangkan nama mahasiswa dibawah ini :

Nama : Endekana  
NPM : 14.331.0575  
Jurusan : Teknik Mesin  
Alat yang dibutuhkan : Gelas ukur dan Timbangan Digital

Benar telah mengadakan penelitian di Laboratorium Dasar UIR guna melengkapi data pada skripsi yang berjudul "Pemanfaatan Serbuk Kelapa Tua Dan Limbah Plastic Daur Ulang Sebagai Material Penyusun Komposit Papan Artikel".

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian Bapak, kami ucapkan terima kasih.  
Wassalam.

Laboratorium Dasar Univ. Islam Riau  
Kepala Labor Dasar



(Mardaleni, S.P, M.Sc)  
NPK. 110802447

**LABORATORIUM QUALITY CONTROL  
PROGRAM STUDI PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN  
POLITEKNIK KAMPAR  
JL. TENGKU MUHAMMAD - BATU BELAH KM 2, BANGKINANG - KAMPAR**

**SERTIFIKAT HASIL UJI**

Nama Pelanggan            ENDEKANA  
 Alamat                        TEKNIK MESIN UIR  
 Jenis Sampel                PAPAN PARTIKEL SERAT KELAPA  
 Jenis Pengujian            UJI BENDING  
 Standart Pengujian        SNI 03-2105-2006  
 Nama Alat Uji                HUNG TA HT-8503  
 Tanggal Pengujian         2021-05-16  
 Nomor Pengujian          QC-PPM-POLKAM/03-21-003

Specimen	Area (mm <sup>2</sup> )	Max. Force (N)	0.2% Y.S. (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Bending Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation (%)
SAMPEL 1	484.500	292.3	0.60	0.60	10.48	2.42
SAMPEL 2	581.950	1033.2	1.31	1.31	25.93	2.42
SAMPEL 3	704.700	644.1	0.91	0.91	10.40	2.42

Kepala Laboratorium  
  
 Ade Yoga Putra, ST

OPERATOR  
  
 Masriyanto, ST

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

**Dokumen ini adalah Arsip Milik :**





**LABORATORIUM QUALITY CONTROL  
PROGRAM STUDI PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN  
POLITEKNIK KAMPAR  
JL. TENGKU MUHAMMAD - BATU BELAH KM 2, BANGKINANG - KAMPAR**

**SERTIFIKAT HASIL UJI**

Nama Pelanggan                    ENDEKANA  
 Alamat                                TEKNIK MESIN UIR  
 Jenis Sampel                        PAPAN PARTIKEL SERAT KELAPA  
 Jenis Pengujian                    UJI BENDING  
 Standart Pengujian                SNI 03-2105-2006  
 Nama Alat Uji                        HUNG TA HT-8503  
 Tanggal Pengujian                2021/05/16  
 Nomor Pengujian                 QC-PPM-POLKAM/03-21-003

Specimen	Area (mm <sup>2</sup> )	Max. Force (N)	0.2% Y.S. (N/mm <sup>2</sup> )	Yield Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Bending Strength (N/mm <sup>2</sup> )	Elongation (%)
SAMPEL 1	484.500	292.3	0.60	0.60	10.48	2.42
SAMPEL 2	581.950	1033.2	1.31	1.31	25.93	2.42
SAMPEL 3	704.700	644.1	0.91	0.91	10.40	2.42

Kepala Laboratorium

OPERATOR

Ade Yoga Putra, ST

Masriyanto, ST

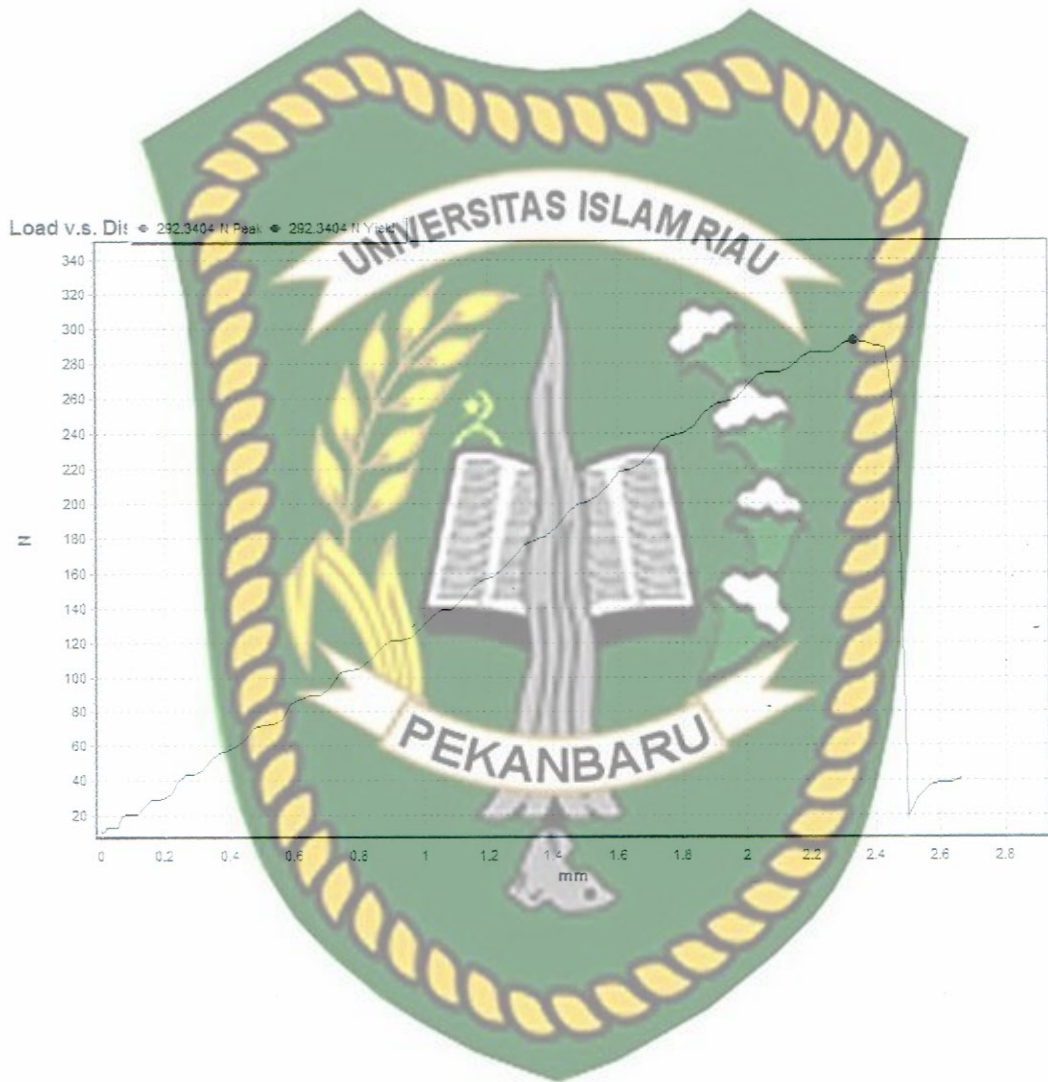
Perpustakaan Universitas Islam Riau  
Dokumen ini adalah Arsip Milik :





# Perpustakaan Universitas Islam Riau

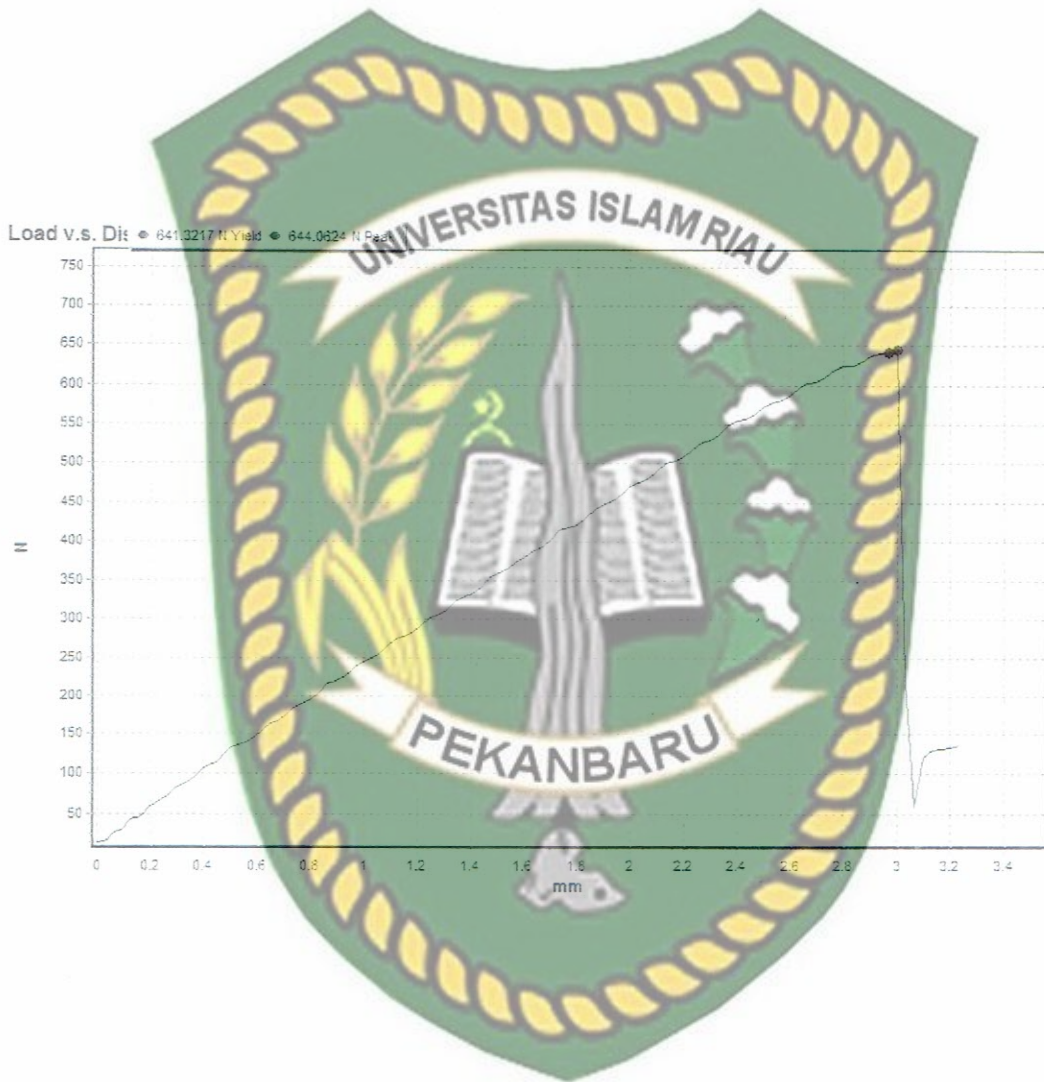
Dokumen ini adalah Arsip Milik :



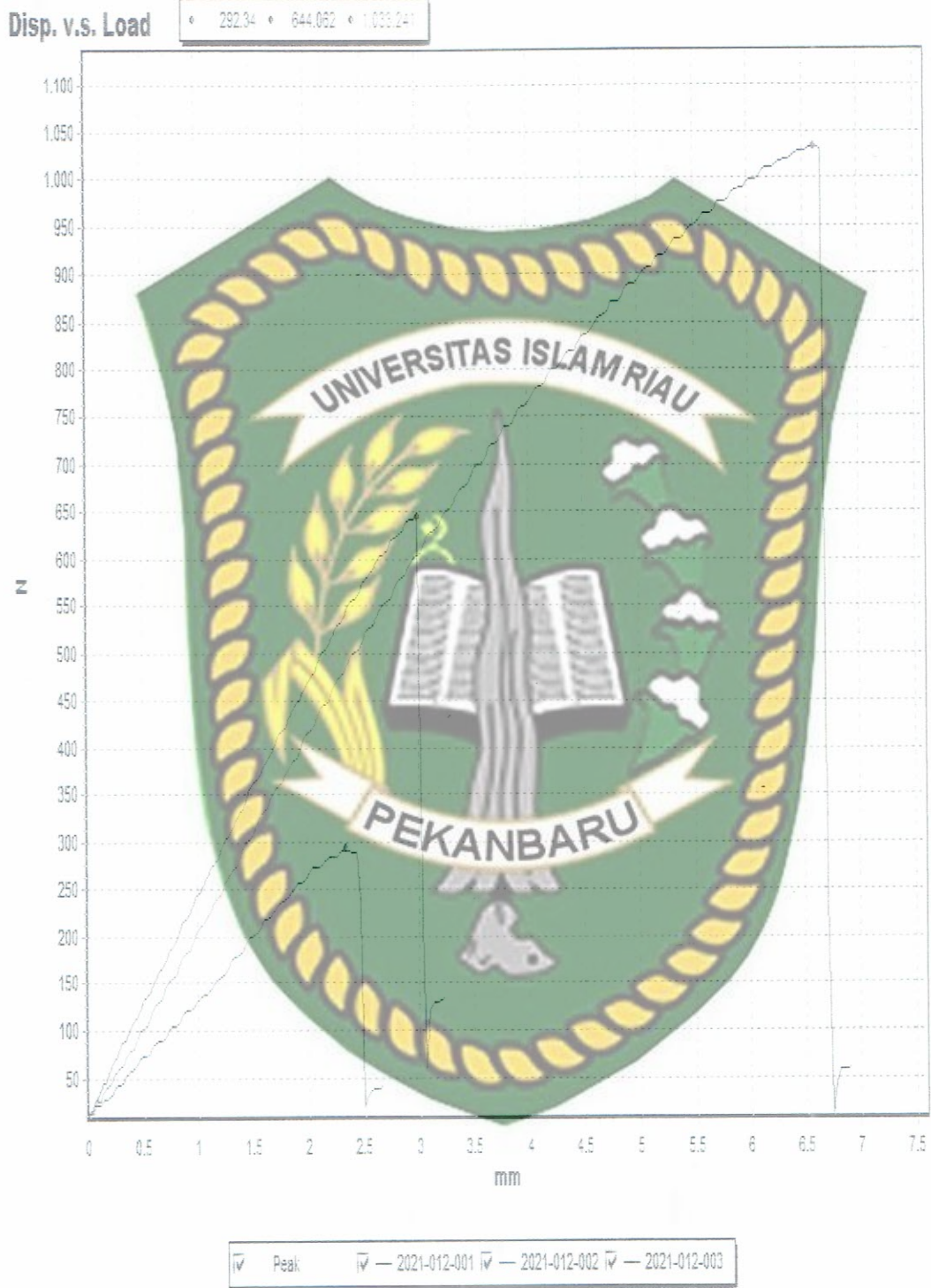


# Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :







## LAMPIRAN IV

### BERKAS PENGAJUAN JUDUL DAN SK SKRIPSI



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**

**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Jalan Kaharuddin Nasution Km. 11 Kampus UIR Perhentian Marpoyan Pekanbaru

**USUL SKRIPSI**

No	Nama Mahasiswa	N P M	Bidang Studi
1	Endekana	143310575	Mesin

**JUDUL SKRIPSI**

Pemanfaatan Serbuk Kelapa Tua Dan Limbah Plastik Daur Ulang Sebagai material Penyusunan Komposit Papan Partikel .

PERSETUJUAN WD. II	PENDAFTARAN JUDUL PADA PROGRAM STUDI	PERSETUJUAN CALON SPONSOR DAN CO SPONSOR	CATATAN CO- SPONSOR
-----------------------	---	---	------------------------

 <u>M. Ariyon. ST., MT.</u>	Telah Terdaftar Dibawah Nomor: 44 /TA/TM/T/2019  <u>Dody Yulianto. ST. MT.</u>	Pembimbing  <u>Dody Yulianto. ST. MT.</u>	
---	--	---	--

**CATATAN /PERSETUJUAN**

CATATAN SPONSOR	CATATAN DAN PERSETUJUAN WD. I
-----------------	-------------------------------

	 <u>Dr. Kurnia Hastuti. ST., MT.</u>
--	---

Pekanbaru,      Oktober 2019  
Dekan,

  
Ir. H. Abd. Kudus Zaini, MT. MS. Tr  
 NPK.88 03 02 098



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
NOMOR :1362 /KPTS/FT-UIR/2020  
TENTANG PENGANGKATAN TIM PEMBIMBING PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

- Membaca : Surat Ketua Program Studi Teknik Mesin Nomor : 044 /TA/TM/FT/2020 tentang persetujuan dan usulan pengangkatan Tim Pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi.
- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan perkuliahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik perlu membuat Skripsi.  
2. Untuk itu perlu ditunjuk tim pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi yang diangkat dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang – Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi  
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia  
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan  
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan  
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi  
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018  
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan : 1. Mengangkat saudara-saudara yang namanya tersebut dibawah ini sebagai tim pembimbing penelitian dan penyusunan Skripsi Mahasiswa Fak. Teknik Program Studi Teknik Mesin.

No	N a m a	Pangkat	Jabatan
1.	Dody Yulianto,S.T.,M.T	Lektor	Pembimbing

2. Mahasiswa yang akan dibimbing :

N a m a : Endekana  
NPM : 143310575  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi : Pemanfaatan Serbuk Kelapa Tua dan Limbah Plastik Daur Ulang Sebagai Material Penyusunan Komposit Papan Partikel .

3. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.

Ditetapkan di : Pekanbaru  
Pada Tanggal : 25 Rabiul Awal 1442 H  
11 November 2020 M

Dekan,

  
**DIVERIFIKASI**  
By Dr.Eng Muslim, S.T., M.T. at 26-12-20 12:11:30

**Dr. Eng. Muslim, S.T., M.T**

NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Bapak Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Sdr. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT-UIR
3. Yang Bersangkutan .
4. Arsip

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
NOMOR : 0228/KPTS/FT-UIR/2021  
TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI MAHASISWA FAK. TEKNIK UNIV. ISLAM RIAU

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

- Menimbang : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Teknik Univ. Islam Riau dilaksanakan Ujian Skripsi/Komprehensif sebagai tugas akhir. Untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud serta dosen penguji.  
2. Bahwa penetapan mahasiswa yang memenuhi syarat dan dosen penguji yang bersangkutan perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.

- Mengingat : 1. Undang - Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi  
2. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia  
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2009 Tentang Dosen  
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan  
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 63 Tahun 2009 Tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan  
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi  
7. Statuta Universitas Islam Riau Tahun 2018  
8. Peraturan Universitas Islam Riau Nomor 001 Tahun 2018 Tentang Ketentuan Akademik Bidang Pendidikan Universitas Islam Riau

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan : 1. Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Riau yang tersebut namanya dibawah ini :
- |                    |  |
|--------------------|--|
| Nama               | : ENDEKANA   |
| NPM                | : 143310575  |
| Program Studi      | : Teknik Mesin   |
| Jenjang Pendidikan | : Strata Satu (S1)   |
| Judul Skripsi      | : Pemanfaatan Sabut Kelapa Tua dan Limbah Plastik Daur Ulang Sebagai Material Penyusun Komposit Papan Partikel |
2. Penguji Skripsi/Komprehensif mahasiswa tersebut terdiri dari :
- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Dody Yulianto, S.T., M.T.      | Sebagai Ketua Merangkap Penguji   |
| 2. Dr. Kurnia Hastuti, S.T., M.T. | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
| 3. Dr. Dedikarni, S.T., M.Sc      | Sebagai Anggota Merangkap Penguji |
3. Laporan hasil ujian serta berita acara telah sampai kepada Pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1(satu) bulan setelah ujian dilaksanakan.
4. Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkannya dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dikemudian hari segera ditinjau kembali.
- KUTIPAN : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di : Pekanbaru  
Pada Tanggal : 10 Muharram 1443 H  
19 Agustus 2021 M

Dekan,



Dr. Eng. Muslim, ST., MT  
NPK : 09 11 02 374

Tembusan disampaikan :

1. Yth. Rektor UIR di Pekanbaru.
2. Yth. Ketua Program Studi Teknik Mesin FT-UIR
3. Yth. Pembimbing dan Penguji Skripsi
3. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

*\*Surat ini ditandatangani secara elektronik*





**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU**  
**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**FAKULTAS XXXXXX**  
**PROGRAM STUDI XXXXXX**

F.A.3.10

Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284  
 Telp. +62 761 674674 Fax. +62 761 674834 Website: [www.uir.ac.id](http://www.uir.ac.id) Email: [info@uir.ac.id](mailto:info@uir.ac.id)

**FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : ENDEKANA  
 Dosen Pembimbing : DODY YULIANTO,ST.,MT  
 (Utama / Pendamping)  
 NIM : 143310575  
 Program Studi : TEKNIK MESIN  
 Judul Tugas Akhir :

Pemanfaat serbuk kelapa tua dan limbah plastik daur ulang sebagai material penyusun komposit papan partikel.

Perpustakaan Universitas Islam Riau  
 Dokumen ini adalah Arsip Milik :

No.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Hasil / Saran Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Sabtu/23/11/2019.	Pembahasan Tujuan, Sasaran, Maksud.	kesimpulan dari bab I.	<i>[Signature]</i>
2	Sabtu/14/12/2019.	bab I.	kompleksi bab II pelayari peminor bahan dalam partikel	<i>[Signature]</i>
3	Sabtu/20/12/2019	bab II	kritikan antar partikel & polder secara umum yg harus dimiliki. Peningkatan MOE apa yg harus dilakukan	<i>[Signature]</i>
4	Senin/21/1/2020	bab II	tembakles dari sifat partikel bab II & laras bag.	<i>[Signature]</i>





Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik:

5	Rabu/5-2-2020	bab II	Tambahkan bahan pelapis pada partikel Lanjutan bab III	7
6	Sabtu/12/2-2020	Persebaran pelapis & klap - Papan partikel? Bab III	Persebaran pelapis & masalah pd papan partikel.	7
7	Sabtu/14/2-2020	bab I, II, III	ACC seminar proposal	7
8	Sabtu/20/6/2021	bab IV	Perbaiki fraksi massa di batasan masalah, Perbaiki komposisi	7
9	Semin/20 April 2021	Bab IV	Perbaiki analisa data grafis nilai MOE pada persentase 55 serat dan kelon ketetapan Detanya	7
10	Semin/14 Juni 2021	bab I, II, III, IV	ACC Seminar hasil	7
11	Jum'at /16 Juli 2021	Perbaikan Penjelasan Pengujian grafik MOE, MOR, KADAR AIR, Pange- mbangan, tebal komposisi campuran.	Perbaikan tulisan dan penjelasan grafik pada pengujian.	7
12	Jum'at /23 Juli 2021	Perbaikan Gambar, Penjelasan Plapis, Perbaikan BAB IV SINCRON.	ACC sidang	7

Pekanbaru, 24 Januari 2020.  
Wakil Dekan I

Nama dan ttd

Catatan:

1. Lama bimbingan Tugas Akhir/ Skripsi maksimal 2 semester sejak TMT SK Pembimbing diterbitkan
2. Kartu ini harus dibawa setiap kali berkonsultasi dengan pembimbing
3. Saran dan koreksi dari pembimbing harus ditulis dan diparaf oleh pembimbing.
4. Setelah skripsi disetujui (ACC) oleh pembimbing, kartu ini harus ditandatangani oleh Wakil Dekan I.
5. Kartu kendali bimbingan asli yang telah ditandatangani oleh Wakil Dekan I diserahkan kepada Ketua Program Studi dan Copiannya dilampirkan pada skripsi.



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKN ISLAM (YLPI) RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jln. Kharudin Nasution no.113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru-Riau 28284

Telp : 0761-674674, fax : 0761-674834

**DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANNNGGA**

**SETELAH SEMINAR PROPOSAL**

No	Dr. Kurnia Hastuti, ST., MT	Perbaikan	Paraf
1	Perbaikan kata "Telah" Di Abstrak	Sudah diperbaiki	
2	Perbaikan Kutipan Di Latar Belakang	Sudah diperbaiki	
3	Perbaikan kalimat Di Rumusan Masalah	Sudah diperbaiki	
4	Perbaikan kalimat Di Tujuan Penelitian	Sudah diperbaiki	
5	Perbaikan Kutipan Di BAB II	Sudah diperbaiki	
6	Perbaikan BAB III dibagian 3.3.1 Alat	Sudah diperbaiki	
7	Perbaikan Gambar BAB III	Sudah diperbaiki	

Pekanbaru, Rabu 1 Juli 2020

Pembimbing :

Dody Yulianto, ST., MT

Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau





YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jln. Kharudin Nasution no.113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru-Riau 28284

Telp : 0761-674674, fax : 0761-674834

**DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANGGA**

**SETELAH SEMINAR PROPOSAL**

No	Dr. Dedikarni, M.Sc	Perbaikan	Paraf
1	Perbaikan Di Bagian Abstrak	Sudah diperbaiki	
2	Perbaikan Di BAB I Pendahuluan	Sudah diperbaiki	
3	Perbaikan kalimat Penulisan	Sudah diperbaiki	
4	Perbaikan Sumber kutipan	Sudah diperbaiki	
5	Perbaikan Kutipan Di BAB II	Sudah diperbaiki	

Pekanbaru, Rabu 8 Juli 2020

Pembimbing :

Dody Yulianto, ST., MT





YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKN ISLAM (YLPI) RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jln. Kharudin Nasution no.113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru-Riau 28284  
Telp : 0761-674674, fax : 0761-674834

DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANNGGA  
SETELAH SEMINAR HASIL

No	Dr. Kurnia Hastuti, ST.,MT	Perbaikan	Paraf
1	Perbaikan penjelasan campuran pada pengujian kerapatan	Sudah diperbaiki	
2	Perbaikan tulisan komposisi campuran dihapus pada grafik pengujian kadar air	Sudah diperbaiki	
3	Perbaikan penjelasan hasil pengujian pada grafik MOE	Sudah diperbaiki	
4	Perbaikan penjelasan hasil pengujian pada grafik MOR	Sudah diperbaiki	
5	Perbaikan penjelasan hasil pengujian pengembangan tebal	Sudah diperbaiki	
6	Perbaikan komposisi campuran	Sudah diperbaiki	
7	Perbaikan gambar 2.4 klasifikasi komposit	Sudah diperbaiki	

Pekanbaru, Senin 12 Juli 2021

Pembimbing :

Dody Yulianto, ST., MT



YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jln. Kharudin Nasution no.113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru-Riau 28284  
Telp : 0761-674674, fax : 0761-674834

DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANNGGA  
SETELAH SEMINAR HASIL

No	Dr. Dedikarni, M.Sc	Perbaikan	Paraf
1	Perbaikan gambar 2.8 botol plastik	Sudah diperbaiki	
2	Perbaikan bab II penulisan tahun kelapa tua	Sudah diperbaiki	
3	Perbaikan penulisan miring untuk kata (asing)	Sudah diperbaiki	
4	Perbaikan abstrak	Sudah diperbaiki	
5	Penambahan penjelasan plapis finis pada latar belakang	Sudah diperbaiki	
6	Perbaikan nama sumber pada halaman 5	Sudah diperbaiki	
7	Perbaikan bab IV sincron	Sudah diperbaiki	

Pekanbaru, Senin 12 Juli 2021

Pembimbing :

Dody Yulianto, ST., MT





YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKN ISLAM (YLPI) RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
Jln. Kharudin Nasution no.113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru-Riau 28284  
Telp : 0761-674674, fax : 0761-674834

**DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANNNGGA  
SETELAH SIDANG TUGAS AKHIR**

No	Dr. Kurnia Hastuti, ST., MT	Perbaikan	Paraf
1	Perbaikan penulisan pada kalimat yang dipakai adalah serbuk kelapa tua	Sudah diperbaiki	
2	Perbaikan disetiap komposisi campuran	Sudah diperbaiki	
3	Perbaikan ukuran panjang dan lebar cetakan pada sampel	Sudah diperbaiki	
4	Perbaikan nilai hasil uji kadar air antara perbandingan komposisi	Sudah diperbaiki	
5	Perbaikan nilai hasil uji pengembangan tebal antara perbandingan komposisi	Sudah diperbaiki	
6	Perbaikan pada komposisi campuran pada gambar grafik pengujian	Sudah diperbaiki	

Pekanbaru, Senin 6 September 2021

Pembimbing :

Dody Yulianto, ST., MT





DAFTAR ASISTENSI DOSEN PENYANNNGGA  
SETELAH SIDANG TUGAS AKHIR

No	Dr. Dedi Karni, ST., M Sc	Perbaikan	Paraf
1	Perbaikan penulisan pada bagian abstrak dan latar belakang	Sudah diperbaiki	d
2	Perbaikan disetiap komposisi campuran	Sudah diperbaiki	d
3	Perbaikan penulisan hasil uji MOE	Sudah diperbaiki	d
4	Perbaikan penulisan pada 3.3 persiapan penelitian	Sudah diperbaiki	d
5	Perbaikan penulisan pada 3.4.1 proses pengolahan sabut kelapa tua	Sudah diperbaiki	d
6	Perbaikan penulisan pada 4.1 hasil penelitian	Sudah diperbaiki	d
7	Perbaikan penulisan pada tabel 5 nilai hasil uji kerapatan antara perbandingan komposisi	Sudah diperbaiki	d
8	Perbaikan penulisan hasil uji kadar air dan penulisan hasil uji pengembangan tebal	Sudah diperbaiki	d

Pekanbaru, Sabtu 13 September 2021

Pembimbing :

Dody Yulianto, ST., MT



**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM (YLPI) RIAU**  
**UNIVERSITAS ISLAM RIAU**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 P. Marpoyan Pekanbaru Riau Indonesia – Kode Pos: 28284  
 Telp. +62 761 674674 Website: [www.eng.uir.ac.id](http://www.eng.uir.ac.id) Email: [fakultas\\_teknik@uir.ac.id](mailto:fakultas_teknik@uir.ac.id)

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 19 Agustus 2021, Nomor: 0228/KPTS/FT-UIR/2021, maka pada hari Rabu, tanggal 25 Agustus 2021, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2020/2021 berikut ini.

1. Nama : Endekana
2. NPM : 143310575
3. Judul Skripsi : Pemanfaatan Sabut Kelapa Tua dan Limbah Plastik Daur Ulang Sebagai Material Penyusun Komposit Papan Partikel
4. Waktu Ujian : 19.00 - 20.00 WIB
5. Tempat Pelaksanaan Ujian : Online

**Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:**

Lulus\* / ~~Lulus dengan Perbaikan\*~~ / ~~Tidak Lulus\*~~

\* Coret yang tidak perlu.

**Nilai Ujian:**

Nilai Ujian Angka = 75,92 Nilai Huruf = B+

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dody Yulianto, S.T., M.T.	Ketua	1.
2	Dr. Kurnia Hastuti, S.T., M.T.	Anggota	2.
3	Dr. Dedikarni, S.T., M.Sc.	Anggota	3.

Panitia Ujian  
Ketua,

Dody Yulianto, S.T., M.T.  
NIDN. 1029077302

Pekanbaru, 25 Agustus 2021

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

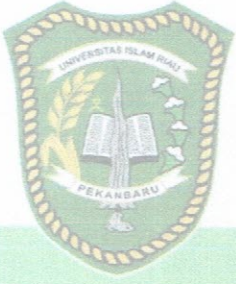
(Dr. Mursyidah., M.Sc)

NIDN. 1013056902

**Kuasa Nomor : 2316/A-UIR/5-T/2021**

Dokumen ini adalah Arsip Milik :  
Perpustakaan Universitas Islam Riau





# UNIVERSITAS ISLAM RIAU

## FAKULTAS TEKNIK

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرَّيُّوِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No.113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284  
Telp. +62 761 374674 Email: fakultas\_teknik@uir.ac.id Website: www.eng.uir.ac.id

### SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

Nomor: 270/A-UIR/5-T/2021

Operator Turnitin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menerangkan bahwa Mahasiswa/i dengan identitas berikut:

Nama : ENDEKANA  
NPM : 143310575  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)  
Judul Skripsi TA : PEMANFAATAN SABUT KELAPA TUA DAN LIMBAH PLASTIK DAUR ULANG SEBAGAI MATERIAL PENYUSUN KOMPOSIT PAPAN PARTIKEL.

Dinyatakan **Bebas Plagiat**, berdasarkan hasil pengecekan pada Turnitin menunjukkan angka **Similarity Index < 30%** sesuai dengan peraturan Universitas Islam Riau yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

**Jhonni Rahman, B.Eng., M.Eng., Ph.D**

Pekanbaru, 3 August 2021 M

*24 Dzul Hijjah 1442 H*

Operator Turnitin F. Teknik

**Zulfadhli, S.T.**