

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG DAN
SABUT KELAPA TERHADAP KUALITAS PAPAN PLAFON
DENGAN PEREKAT LATEKS**

SKRIPSI

UFIK ELIATI TUMANGGOR

0705163058



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG DAN
SABUT KELAPA TERHADAP KUALITAS PAPAN PLAFON
DENGAN PEREKAT LATEKS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains (S.Si.)

UFIK ELIATI TUMANGGOR

0705163058



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Ufik Eliati Tumanggor
NIM : 0705163058
Program Studi : Fisika
Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Tongkol Jagung dan Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Papan Plafon Dengan Perekat Lateks

dapat disetujui untuk segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 24 Maret 2021M

10 Syakban 1442 H

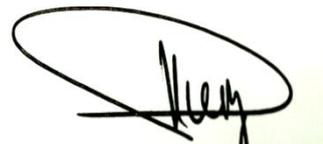
Komisi Pembimbing

Pembimbing I,



Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si.
NIP. 19811106 200501 1 003

Pembimbing II,



Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.
NIB. 1100000072

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ufik Eliati Tumanggor
NIM : 0705163058
Program Studi : Fisika
Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Tongkol Jagung dan Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Papan Plafon Dengan Perekat Lateks

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 15 Maret 2021



Ufik Eliati Tumanggor
NIM. 0705163058



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. IAIN No. 1 Medan 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B.131/ST/ST.V.2/PP.01.1/07/2021

Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Tongkol Jagung dan Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Papan Plafon Dengan Perakat Lateks
Nama : Ufik Eliati Tumanggor
Nomor Induk Mahasiswa : 0705163058
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Selasa / 29 Maret 2021
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197503242007101001

Dewan Penguji,

Penguji I,

Mulkan Iskandar Nasution, M.Si.
NIB. 11000000120

Penguji II,

Masthura, M.Si.
NIB. 1100000069

Penguji III,

Dr. Abdul Halim Dauley, S.T., M.Si.
NIP. 198111062005011003

Penguji IV,

Ety Jumiaty, S.Pd., M.Si.
NIB. 1100000072

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,



Dr. Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG DAN SABUT KELAPA TERHADAP KUALITAS PAPAN PLAFON DENGAN PEREKAT LATEKS

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai uji papan plafon dengan penambahan limbah tongkol jagung, sabut kelapa dengan perekat lateks. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui limbah tongkol jagung, sabut kelapa dengan perekat lateks dapat dimanfaatkan sebagai campuran papan plafon dengan karakteristik yang optimum. Variasi komposisi pencampuran serbuk tongkol jagung, serbuk sabut kelapa, tepung gipsum serta penambahan lateks antara lain: 0:0:100:15%, 3:3:94:15%, 6:6:88:15%, 9:9:82:15%, 12:12:76:15%, 15:15:70:15% dan proses pembuatan sampel papan plafon ini menggunakan metode pencampuran bahan dan penekanan menggunakan alat hot press dan pengeringan selama 28 hari. Dengan penambahan limbah tongkol jagung, sabut kelapa dengan penambahan perekat lateks berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanik dimana semakin banyak persentase serbuk tongkol jagung dan sabut kelapa menyebabkan nilai pengembangan tebal dan penyerapan air semakin tinggi, sedangkan nilai densitas, kuat lentur, dan kuat patah semakin kecil dan untuk hasil pengujian mikrostruktur pada sampel papan plafon menunjukkan adanya aglomerasi partikel. Komposisi pencampuran tongkol jagung, sabut kelapa, tepung gipsum serta penambahan perekat lateks menghasilkan karakteristik papan plafon yang optimum yaitu pada sampel B dengan variasi komposisi (3:3:94:15) dimana diperoleh nilai densitas sebesar $0,85 \text{ g/cm}^3$, nilai penyerapan air sebesar 29%, nilai pengembangan tebal sebesar 5,3%, nilai kuat lentur sebesar $3966,39 \text{ kgf/cm}^2$, nilai kuat patah sebesar $1088,6 \text{ kgf/cm}^2$.

Kata-Kata Kunci: Lateks, Papan Plafon, Sabut Kelapa, Tongkol Jagung

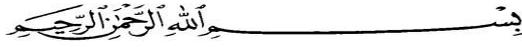
**EFFECT OF ADDITION OF WASTE COB CORN AND FIBER
COCONUT THE QUALITY OF BOARD CEILING WITH ADHESIVE
LATEX**

ABSTRACT

Research has been done on the ceiling board test with the addition of corncob waste, coconut fiber with latex adhesive. The purpose of this study was to determine the waste of corn cobs, coconut coir with latex adhesive can be used as a mixture of ceiling boards with optimum characteristic. Variations in the composition of mixing corn cobs powder, coconut husk powder, gypsum flour and the addition of latex include: 0: 0: 100: 15%, 3: 3: 94: 15%, 6: 6: 88: 15%, 9: 9: 82: 15%, 12: 12: 76: 15%, 15: 15: 70: 15% and the process of making this ceiling board sample using a material mixing method and pressing using a hot press and drying for 28 days. The characteristics carried out include density, water absorption, thickness swelling, flexural strength, fracture strength, and SEM. The results showed that the waste of corn cobs and coconut husk powder with latex adhesive could be used as a ceiling board with the characteristics according to SNI 01-4449-2006. The adding corn cobs and coconut coir waste with the addition of latex adhesive had an effect on physical and mechanical properties which increasingly Many percentages of corncob powder and coconut husk cause the thickness swelling and water absorption value to be higher, while the density, flexural strength and fracture strength are getting smaller and the microstructural test results on the sample of the ceiling board show the presence of particle agglomeration. The composition of mixing corn cobs, coconut husk, gypsum flour and the addition of latex adhesive resulted in the optimum characteristics of the ceiling board, namely in sample B with a variation in composition (3: 3: 94: 15) where the density value was 0.85 g / cm^3 , the value water absorption was 29%, the thickness swelling value was 5.3%, the flexural strength value was $3966,39 \text{ kgf / cm}^2$, the fracture strength value was $1088.6 \text{ kgf / cm}^2$.

Key words: Latex, Ceiling Board, Coconut Coir, Corn Cobs

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas karunia Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Limbah Tongkol Jagung dan Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Papan Plafon Dengan Perekat Lateks”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari arahan dan dorongan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Mhd. Syahnan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si., selaku Sekertaris Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
5. Dr. Abdul Halim Daulay, S.T., M.Si., selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dengan penuh kesabaran serta meluangkan waktu memberikan masukan, saran, ide, dan motivasi selama penyusunan skripsi.
6. Ety Jumiati, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar serta meluangkan waktu memberikan saran dan motivasi selama penyusunan skripsi.
7. Nazaruddin Nasution, M.Pd., selaku Dosen Penasihat Akademik yang memberikan saran dan motivasi selama penyusunan skripsi.

8. Segenap Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing, dan memberikan arahan serta membantu selama proses perkuliahan.
9. Bastian Tumanggor dan Lawati Berutu selaku orang tua saya yang telah mendoakan, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh kasih sayang serta memberikan arti sebuah kesabaran dalam menjalani kehidupan. Tidak lupa juga kepada abang saya (Heriadi Tumanggor, Dedi Suanto Tumanggor), adik saya (Aedi Merfhi Tumanggor), kakak ipar saya (Elvy Telaumbanua, Aliya Shafitri) yang telah memberikan motivasi dan semangat selama penyusunan skripsi.
10. Sahabat-sahabat tercinta (Endang Sagita Ritonga, Nurhayati, Tri Ninda Malika, Rury Rosari, Sri Mariani Siagian), dan keluarga Fisika Stambuk 2016 yang telah senantiasa memberikan tawa dalam duka, semangat, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis hanya dapat berdoa semoga skripsi yang disusun penulis dengan tulus dan ikhlas serta jauh dari kesempurnaan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan. Kritik dan saran yang sifatnya membangun terhadap penelitian ini sangat penulis harapkan sehingga penelitian selanjutnya akan lebih sempurna.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 15 Maret 2021

Penulis



Ufik Eliati Tumanggor

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Papan Plafon.....	5
2.1.1 Fungsi Papan Plafon	6
2.2.2 Jenis Papan Plafon	6
2.2 Gypsum.....	9
2.3 Tongkol Jagung	11
2.4 Sabut Kelapa	13
2.5 Lateks	15
2.6 Faktor Air Semen (FAS)	17
2.7 Karakterisasi Papan Plafon.....	17
2.7.1 Densitas	17
2.7.2 Penyerapan Air	17
2.7.3 Pengembangan Tebal.....	18

2.7.4 Kuat Lentur.....	18
2.7.5 Kuat Patah.....	19
2.7.6 SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>).....	19
2.8 Penelitian yang Relevan	20
2.9 Hipotesis Penelitian.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.2.1 Alat Penelitian.....	23
3.2.2 Bahan Penelitian.....	24
3.3 Diagram Penelitian.....	25
3.3.1 Tahap Pembuatan Serbuk Tongkol Jagung.....	25
3.3.2 Tahap Pembuatan Serbuk Sabut Kelapa.....	26
3.3.3 Tahap Pembuatan Papan Plafon.....	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1 Pembuatan Serbuk Tongkol Jagung.....	28
3.4.2 Pembuatan Serbuk Sabut Kelapa.....	28
3.4.3 Pembuatan Papan Plafon.....	28
3.5 Tahap Pengujian Sampel.....	29
3.5.1 Pengujian Densitas.....	29
3.5.2 Pengujian Penyerapan Air.....	29
3.5.3 Pengujian Pengembangan Tebal.....	30
3.5.4 Pengujian Kuat Lentur.....	30
3.5.5 Pengujian Kuat Patah.....	31
3.5.6 Pengujian SEM.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Karakteristik Sifat Fisis	33
4.1.1 Densitas.....	33
4.1.2 Penyerapan Air.....	34
4.1.3 Pengembangan Tebal.....	36
4.2 Hasil Karakterisasi Sifat Mekanik.....	37

4.2.1 Kuat Lentur.....	37
4.2.2 Kuat Patah.....	39
4.3 Hasil Karakterisasi Sifat Morfologi.....	40
4.4 Pembahasan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Gypsum	10
2.2	Tongkol Jagung	11
2.3	Sabut kelapa.....	15
2.4	Lateks.....	15
3.1	Tahap pembuatan serbuk tongkol jagung.....	25
3.2	Tahap pembuatan serbuk sabut kelapa	26
3.3	Tahap pembuatan papan plafon.....	27
4.1	Grafik densitas papan plafon	34
4.2	Grafik penyerapan air papan plafon	35
4.3	Grafik pengembangan tebal papan plafon.....	37
4.4	Grafik kuat lentur papan plafon	38
4.5	Grafik kuat patah papan plafon	40
4.6	Hasil pengujian SEM	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Sifat Fisis dan Mekanik Papan Plafon.....	9
2.2	Komposisi Gypsum.....	9
2.3	Komposisi Tongkol Jagung.....	13
2.4	Komposisi Sabut Kelapa.....	15
4.1	Data Hasil Pengujian Densitas.....	33
4.2	Data Hasil Pengujian Penyerapan Air.....	35
4.3	Data Hasil Pengujian Pengembangan Tebal.....	36
4.4	Data Hasil Pengujian Kuat Lentur	38
4.5	Data Hasil Pengujian Kuat Patah.....	39
4.6	Data Hasil Pengukuran Diameter Partikel SEM.....	43
4.7	Data Hasil Pengujian Sifat Fisis dan Mekanik Papan Plafon.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1.	Gambar Alat
2.	Gambar Bahan
3.	Gambar Sampel Uji Papan Plafon
4.	Perhitungan Nilai Densitas
5.	Perhitungan Nilai Penyerapan Air
6.	Perhitungan Nilai Pengembangan Tebal
7.	Perhitungan Nilai Kuat Lentur
8.	Perhitungan Nilai Kuat Patah
9.	Hasil Morfologi SEM
10.	Surat Penelitian SEM
11.	Standar Nasional Indonesia 01-4449-2006 Papan Serat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu produk industri komposit yang cukup berkembang pada masa sekarang sampai masa depan adalah plafon. Di mana plafon merupakan suatu bagian konstruksi pada bangunan yang bermanfaat untuk dijadikan langit-langit ruangan. Awalnya fungsi papan plafon diproduksi agar ruangan tidak terasa dingin ataupun terasa panas. Namun, seiring berjalannya waktu plafon juga dapat digunakan untuk fungsi hiasan yang akan lebih memperindah interior suatu ruangan dan plafon juga dapat dibuat dengan ketinggian tertentu (Petrus, 2016).

Dalam memenuhi kebutuhan perumahan yang semakin lama semakin meningkat maka dikembangkanlah pembuatan papan plafon yang memiliki kualitas yang terbaik, bahan baku yang mudah diperoleh, harganya yang terjangkau, tidak berbahaya bagi kesehatan manusia, serta ramah lingkungan. Salah satu produk jadi yang diciptakan dari proses pengolahan lanjutan material gipsum (serbuk gipsum) adalah papan plafon. Papan plafon ini dapat dimanfaatkan untuk pengganti dari dinding partisi dan papan plafon juga dapat dimanfaatkan untuk pengganti triplek. Papan plafon dapat didesain agar ruangan menjadi enak dipandang (artistik) dan juga pada papan plafon ketinggiannya dapat disesuaikan dengan fungsi ruangan yang ada. Salah satu keunggulan dari papan plafon yaitu dapat direnovasi. Sekarang ini aplikasi papan plafon masih terbatas. Hal ini disebabkan karena papan plafon di pasaran masih bersifat rapuh, tidak tahan air, getas, serta kekuatannya masih kurang (Irwanto, 2018).

Untuk memperbaiki papan plafon yang kurang baik, dapat dimanfaatkan limbah dan penambahan lateks dalam produksinya. Salah satu inovasi baru yang digunakan yaitu dengan memanfaatkan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa yang nantinya diharapkan dapat menutupi kekurangan papan plafon yang telah ada. Limbah tongkol jagung merupakan limbah lignoselulosik yang pemanfaatannya masih terbatas. Dimana pada umumnya limbah tongkol jagung hanya digunakan untuk bahan tambahan makanan ternak atau pengganti kayu bakar. Hal ini menjadikan limbah tongkol jagung sangat potensial untuk diaplikasikan sebagai filler organik (Hamidah dkk, 2019).

Adapun limbah sabut kelapa dalam pertanian masih sangat sedikit pemanfaatannya, namun potensi limbah sabut kelapa yang dihasilkan dari proses industri sangat banyak dan hanya dibakar ataupun hanya dibuang sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Kandungan yang terdapat pada sabut kelapa yaitu selulosa sebanyak $\pm 43\%$ sedangkan kandungan ligninnya sebanyak 33% (Fitriani dkk, 2019).

Pada penelitian-penelitian sebelumnya yang dilakukan yaitu seperti pada penelitian Irwanto (2018) yang memanfaatkan serat kulit jagung dan pengikat resin efoksi untuk pembuatan papan plafon, selanjutnya untuk mengetahui kandungan pada limbah tongkol jagung yaitu pada penelitian Sri Suryaningsih (2020) yang memanfaatkan sekam padi dan bonggol jagung pada pembuatan briket. Kemudian pada penelitian Petrus Patandung (2016) yang memilih abu sekam padi dan serat sabut kelapa dalam pembuatan papan plafon. Terakhir untuk melihat pengaruh perekat yaitu pada penelitian Muhammad Saukani (2019) yang menggunakan perekat karet untuk mengetahui kualitas pada briket.

Sehingga berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti merasa tertarik untuk melanjutkan penelitian tentang pengaruh penambahan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa terhadap kualitas papan plafon dengan perekat lateks. Peneliti berharap dapat memanfaatkan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa sehingga dapat menghasilkan suatu papan plafon yang memiliki sifat fisis dan sifat mekanik yang baik sesuai dengan standarisasi papan plafon (SNI 01-4449-2006). Adapun parameter yang akan diuji meliputi densitas, penyerapan air, pengembangan tebal, kuat lentur, kuat patah, dan SEM (*Scanning Electron Microscopy*).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apakah limbah tongkol jagung dan sabut kelapa dengan perekat lateks dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan papan plafon?
2. Bagaimana pengaruh penambahan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa terhadap kualitas papan plafon yang dihasilkan?

3. Bagaimana komposisi pencampuran serbuk tongkol jagung, sabut kelapa, dan tepung gipsum agar dihasilkan karakteristik papan plafon yang optimum?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan papan plafon memanfaatkan tongkol jagung dan sabut kelapa. Perekat yang digunakan yaitu tepung gipsum dengan penambahan lateks. Tongkol jagung dan sabut kelapa diperoleh dari limbah perkebunan masyarakat.
2. Variasi komposisi pencampuran serbuk tongkol jagung, serbuk sabut kelapa, dan tepung gipsum adalah sebagai berikut:

Sampel : Serbuk Tongkol Jagung : Serbuk Sabut Kelapa : Tepung Gipsum

A	:	0	:	0	:	100
B	:	3	:	3	:	94
C	:	6	:	6	:	88
D	:	9	:	9	:	82
E	:	12	:	12	:	76
F	:	15	:	15	:	70

Masing-masing dengan penambahan perekat sebanyak 15% dan faktor air semen (FAS) sebesar 0,5.

3. Cetakan sampel papan plafon ukuran 10x10x1 cm³, 5x5x1 cm³, 20x5x1 cm³. Proses pembuatan sampel papan plafon menggunakan alat *hot press* dengan suhu 100 °C dalam waktu 30 menit dan pengeringan selama 28 hari.
4. Karakterisasi yang dilakukan meliputi densitas, penyerapan air, pengembangan tebal, kuat lentur, kuat patah, dan SEM.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan papan plafon dengan penambahan serbuk tongkol jagung dan sabut kelapa dengan perekat lateks.

2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa terhadap kualitas papan plafon.
3. Untuk mengetahui komposisi pencampuran serbuk tongkol jagung, sabut kelapa, dan tepung gipsum agar dihasilkan karakteristik papan plafon yang optimum.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan wawasan dan pengetahuan pada masyarakat tentang pemanfaatan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam pembuatan papan plafon dengan lateks sebagai bahan perekatnya.
2. Dapat menjadi solusi alternatif dalam usaha mengurangi limbah tongkol jagung dan sabut kelapa.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Papan Plafon

Pembangunan di Indonesia setiap tahun berkembang dengan cepat, hal ini yang mengakibatkan kebutuhan papan dan pembangunan yang lumayan tinggi sehingga membutuhkan bahan-bahan plafon. Papan plafon merupakan bahan konstruksi yang di manfaatkan sebagai bidang pembatas antara atap rumah dan ruangan dibawahnya. Umumnya ketinggian langit-langit rumah atau plafon berkisar sekitar 2,75 - 3,75 m. Bagian interior plafon harus didesain sehingga ruangan menjadi enak dipandang (artistik) dan sejuk. Ketinggian suatu ruangan batas tinggi plafon dapat disesuaikan dengan fungsi ruangan yang ada. Seperti pada ruang tamu dalam sebuah ruangan tinggi plafon cenderung direndahkan, sama halnya untuk ruang makan dan ruang keluarga, hal ini dilakukan agar kesannya lebih bersahabat ataupun familiar (Petrus,2016).

Dalam Alquran disebutkan bahwa Allah SWT telah menjadikan rumah-rumah yang kita bangun sebagai tempat tinggal dan istirahat, sesuai dalam Alquran Surat An-Nahl ayat 80.

وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ الْأَنْعَامِ بُيُوتًا تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَابِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَتْنَا وَمَتَّعْنَا إِلَىٰ حِينٍ ٨٠

Artinya: “Dan Allah menjadikan bagimu rumah-rumahmu sebagai tempat tinggal dan Dia menjadikan bagi kamu rumah-rumah (kemah-kemah) dari kulit binatang ternak yang kamu merasa ringan (membawa) nya di waktu kamu berjalan dan waktu kamu bermukim dan (dijadikan-Nya pula) dari bulu domba, bulu unta dan bulu kambing, alat-alat rumah tangga dan perhiasan (yang kamu pakai) sampai waktu (tertentu). (Q.S. An-Nahl 80)”.

Dari ayat di atas dapat dipahami bahwa ayat tersebut menyebutkan berbagai macam kekuasaan Allah SWT dan mengandung makna bahwa Allah SWT menciptakan bahan-bahan bagi manusia untuk dijadikan rumah dan juga mengilhami cara pembuatannya, hal ini karena rumah berfungsi untuk memberi

ketenangan bagi penghuninya setelah seharian menjalani aktivitas. Maka dari itu kita sebagai manusia selalu bersyukur dan mau berserah diri kepada-Nya.

2.1.1 Fungsi Papan Plafon

Adapun beberapa fungsi papan plafon antara lain: (Petrus, 2016)

1. Sebagai pelindung ruangan di dalam rumah, seperti agar terhindar dari rembesan air dari atas atap dan juga dapat menetralkan bunyi atau suara nyaring maupun bising pada saat hujan.
2. Dapat menjaga kondisi suhu di dalam ruangan akibat sinar matahari yang menyinari atap rumah sehingga suhu ruangan yang di bawah selalu tetap terjaga.
3. Dapat membantu menyembuyikan atau menutup benda-benda seperti struktur atap, kabel instalasi listrik, dan pipa telepon sehingga dapat membuat interior ruangan tampak lebih indah.
4. Dapat digunakan untuk meredam suara air hujan yang jatuh dari atap, khususnya pada bagian penutup atap yang terbuat dari bahan logam.

2.1.2 Jenis Papan Plafon

Papan Plafon memiliki jenis-jenis sebagai berikut: (<https://patrialand.com>).

1. Papan Gypsum

Plafon gipsium saat ini paling banyak digunakan, hal ini karena harganya lebih bervariasi dan tersedianya bahan serta proses pengerjaannya mudah. Pada plafon gipsium ini material yang digunakan pada rangka dapat bervariasi, bisa berupa kayu ataupun metal furing. Namun penggunaan rangka kayu memiliki beberapa kekurangan seperti apabila saat instalasi listrik diperbaiki/dipasang maka akan sulit karena materialnya tidak dapat dipijak sedangkan untuk bangunan bertingkat akan lebih baik menggunakan metal furing, hal ini karena ketika instalasi listrik diperbaiki maka instalatornya tidak akan merayap ataupun masuk kedalam plafon tersebut. Plafon gipsium ini memiliki beberapa kelebihan seperti hasilnya lebih rapi, proses pengerjaannya lebih cepat dan dapat

dibentuk sesuai dengan yang diinginkan seperti bertingkat (*drop ceiling*), bentuk kubah (*dome*), dan lain-lain. Sedangkan kelemahan dari plafon gipsum adalah tidak tahan air sehingga menyebabkan plafon gipsum akan menyerap air dan menyebabkan beban akan bertambah berat dan lama-kelamaan akan ambruk.

2. Plafon Triplek

Sebelum adanya plafon gipsum plafon triplek merupakan plafon yang sering digunakan. Hal ini karena plafon triplek bahan dasarnya adalah kayu, maka tidak harus khawatir saat pemasangan instalasi listrik sedangkan kekurangan plafon triplek ini adalah jika menginginkan kesan datar tanpa sambungan akan sulit terwujud karena umumnya sambungan triplek akan kelihatan.

3. Plafon PVC (*Polyvinyl Chloride*)

Plafon PVC merupakan jenis plafon yang bobotnya sangat ringan. Sebelumnya PVC hanya digunakan untuk bahan dasar pembuatan pipa air, namun saat ini PVC dapat dimanfaatkan sebagai bahan plafon. Jenis plafon ini memiliki beberapa kelebihan di antaranya yaitu memiliki daya tarik tersendiri karena desainnya elegan, pemasangannya cepat dan praktis, tidak merambat api, anti rayap, tanpa finishing, dan mudah dibersihkan. Namun plafon PVC ini terdapat kelemahan yaitu harganya yang relatif mahal serta ketika ingin mengganti warna baru maka harus mengganti plafon baru karena jenis plafon ini tidak dapat dicat seperti plafon gipsum, kayu, dan triplek

4. Plafon Akustik

Plafon akustik merupakan jenis plafon yang didesain untuk meredam udara. Plafon jenis ini sangat cocok bagi orang yang menginginkan sebuah ruangan privat dengan tingkat suara yang sangat rendah dan sangat cocok bagi orang yang menyukai ketenangan. Plafon jenis ini memiliki kelebihan yaitu proses pembuatannya lebih cepat dan bobotnya lebih ringan jadi sangat

mudah untuk perbaikan. Adapun kekurangan dari plafon jenis ini yaitu harganya yang relatif lebih mahal dan tidak tahan air.

5. Plafon GRC (*Glassfiber Reinforced Cement*)

Plafon GRC merupakan jenis plafon yang memiliki karakteristik yang mirip dengan plafon eternit. Hanya saja jika dilihat dari segi ukuran maka plafon GRC lebih sedikit besar. Plafon jenis ini memiliki kelebihan yaitu tahan bocor dan memiliki ketahanan yang kuat sedangkan kekurangan plafon ini yaitu membutuhkan waktu yang lama untuk mendapat hasil finishing yang baik dan rapi.

6. Plafon Eternit

Plafon eternit memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan plafon jenis gipsium dan triplek. Kelebihan dari plafon eternit yaitu tahan terhadap api, tahan air, serta proses pengerjaannya mudah sedangkan kekurangan dari plafon eternit ini yaitu rapuh dan mudah retak.

7. Plafon Metal (*Tin Ceiling*)

Plafon metal merupakan jenis plafon yang material dasarnya berupa lempengan metal tipis yang teknik finishingnya dapat berupa berbagai macam jenis motif ukiran. Kelebihan plafon metal yaitu tahan lama, tahan air dan anti rayap. Sedangkan kelemahan plafon metal yaitu harganya relatif mahal.

8. Plafon Kayu atau *Lambersering*

Plafon jenis ini adalah suatu olahan kayu yang dibentuk menjadi lembaran-lembaran yang selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven, hal ini dilakukan agar kadar airnya berkurang dan tidak terjadi penyusutan ketika dipasang. Biasanya plafon ini dicat impra agar terlihat natural seperti warna kayu. Kelebihan plafon kayu yaitu suasana ruangan lebih klasik dan lebih artistik sedangkan kekurangannya adalah harganya lebih mahal dibandingkan dengan plafon gipsium dan proses pengerjaannya sulit sehingga membutuhkan waktu yang lama.

Tabel 2.1 Sifat Fisis dan Mekanik Papan Plafon Menurut SNI 01-449-2006

Sifat Fisis dan Sifat Mekanik	Standar Mutu Plafon SNI 01-4449-2006
Densitas	$>0,84 \text{ g/cm}^3$
Penyerapan Air	$<30\%$
Pengembangan Tebal	$\pm 10\%$
Kuat Lentur	$\geq 1.300 \text{ kgf/cm}^2$
Kuat Patah	$\geq 204 \text{ kgf/cm}^2$

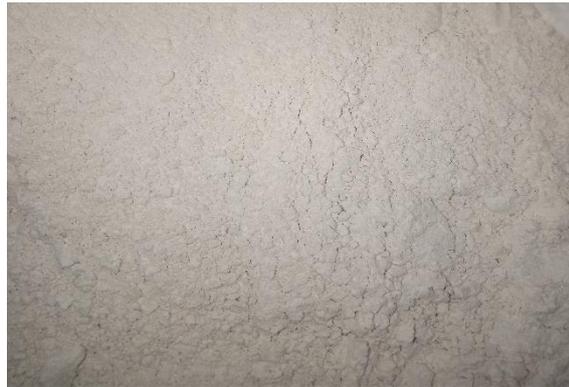
2.2 Gypsum

Gypsum merupakan batu putih yang pada saat proses pembentukannya terjadi karena adanya air laut yang mengendap. Dalam batuan sedimen gypsum merupakan mineral terbanyak. Dari berbagai jenis bahan galian industri gypsum memiliki beberapa fungsi yang cukup penting pada sektor industri, konstruksi, ataupun dalam bidang kedokteran, selain itu gypsum juga dapat digunakan untuk bahan baku tambahan ataupun bahan baku utama. Berdasarkan proses terbentuknya gypsum terdapat dua jenis seperti gypsum alam yang merupakan mineral *hidrous sulfat* yang memiliki kandungan dua molekul air dengan rumus kimia $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Adapun jenis batuanannya adalah *salenit*, *alabaster*, *satinspar* dan *gypsite*. Sedangkan untuk untuk jenis gypsum sintetis merupakan jenis gypsum yang dihasilkan dari proses air kawah dan air laut yang terdapat kandungan *sulfat* serta adanya penambahan unsur kalsium kedalamnya serta sumber lainnya seperti pembuatan asam *sitrat*, asam *fosfat*, asam *sulfat*. Berikut ini adalah kandungan komposisi dari gypsum (Hutagalung, 2013).

Tabel 2.2 Komposisi Gypsum

Bahan	Kandungan (%)
Hidrogen (H)	2,34
Sulfur (S)	18,62
Air (H_2O)	20,39
Kalsium (Ca)	23,28
Kalsium Oksida (CaO)	32,57

Pada umumnya gipsum memiliki sifat fisis seperti memiliki massa jenis sekitar $2,31-2,35 \text{ g/cm}^3$, berwarna putih, merah jingga, abu-abu, kuning dan hitam jika tidak murni. Selain itu bentuk mineral pada sifat gipsum yaitu *kristalin*, serabut, *massif* dan memiliki konduktivitas yang rendah. Di masyarakat gipsum adalah salah satu bahan konstruksi yang digunakan masyarakat karena harganya ekonomis serta dapat dibentuk untuk menjadi barang yang bermanfaat untuk keperluan rumah tangga. (Ikhsan, 2013).



Gambar 2.1 Tepung Gipsum

Gipsum merupakan perekat mineral yang aman karena tidak mengakibatkan pencemaran udara, murah, tahan api, tahan deteriorasi oleh faktor biologis serta tahan terhadap zat kimia. Salah satu sifat gipsum yaitu cepat mengeras dalam kurun waktu 10 menit. Maka dalam proses pengolahan papan gipsum sebaiknya menambahkan bahan kimia agar proses pengerasannya menjadi lambat serta tidak mengubah sifat gypsum sebagai perekat. Hal ini dilakukan agar waktu pada tahap pencampuran bahan sampai tahap pengempaan cukup. Proses mengerasnya gipsum bervariasi tergantung pada kandungan air serta bahan yang digunakan. Saat gypsum mengeras setelah dicampur dengan air maka akan terjadi hidratisasi yang mengakibatkan suhu menjadi naik. Pada saat suhu naik tidak boleh lebih dari $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Apabila menggunakan suhu yang lebih dari $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ maka akan membuat gipsum mengering dalam bentuk $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Hal ini akan membuat kurangnya bobot air hidratisasi, sehingga akan mengakibatkan keteguhan pada papan plafon berkurang. (Irwanto, 2018).

Berikut ini beberapa kegunaan gipsum sebagai berikut: (Irwanto, 2018)

1. Penyaring atau sebagai pupuk tanah, pada abad akhir 18 dan abad awal 19, gipsum *Nova Scotia* atau umumnya dikenal dengan plester dan

diperlukan dalam jumlah besar dan dimanfaatkan untuk pupuk diperkebunan gandum di Amerika Serikat.

2. *Dry wall*, untuk perekat dan campuran membuat lapangan tenis.
3. Sebagai pengental *tofu*, karena mengandung kadar kalsium yang tinggi khususnya di benua Asia yang diproses secara tradisional.
4. Pada saat zaman kerajaan contohnya pada zaman perunggu, kayu masih langka sehingga membuat gipsum menjadi alternative dimanfaatkan sebagai bahan bangunan.
5. Dimanfaatkan untuk salah satu bahan pembuat portland semen.
6. Dimanfaatkan untuk bahan baku kapur tulis, contohnya sebagai indikator pada tanah dan air.

2.3 Tongkol Jagung

Jagung merupakan tanaman monokotil perdu di mana tanaman ini bersifat semusim dan menghasilkan biji. Tanaman ini bersifat *monoecious* (berumah satu) dengan bunga jantan (berupa malai atau *tassel*) dan bunga betina (berupa tongkol atau *pistillate*) terletak pada bagian yang berbeda pada tanaman yang sama. Biji jagung berkeping satu ini tumbuh berderet rapi di suatu poros yang disebut *janggal*. Di setiap janggal terdapat 10-16 deret biji (selalu genap) di mana masing-masing deret terdiri atas 200-400 butir biji. Seluruh janggal tertutup oleh daun pelindung yang disebut kelebot dan secara keseluruhan disebut tongkol. Fungsi utama dari adanya kelebot ini memberikan mekanisme perlindungan alami bagi biji-biji jagung terhadap serangan dari berbagai hama di lapangan (Zulkarnain, 2018).



Gambar 2.2 Tongkol Jagung

Karena adanya pengelolaan komoditas jagung sehingga menghasilkan limbah tongkol jagung sekitar 19,13 - 20,87% di mana yang terdiri atas kelobot, daun, dan batang. Menurut data Kementerian Pertanian (2018), produksi jagung pertahun bisa mencapai sekitar 30 ton. Tanaman jagung memiliki kandungan kurang lebih dari 30% tongkol jagung sedangkan sisanya yaitu biji dan kulit. Di Indonesia tongkol jagung adalah salah satu limbah lignoselulosik, di mana limbah ini memiliki kandungan lignin (15-30%), hemiselulosa (20-30%) dan selulosa (40-60%). Namun saat ini pengelolaan limbah tongkol jagung masih belum dimanfaatkan secara optimal (Kanani, 2018).

Allah SWT menciptakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Hal ini sesuai dalam Alquran Surat Abasa ayat 27-30

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ٢٧ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ٢٨ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ٢٩ وَحَدَائِقَ غُلَبًا ٣٠

Artinya: “Lalu disana kami tumbuhkan biji-bijian dibumi itu, anggur, sayur-sayuran, zaitun, pohon kurma dan kebun yang rindang. (Q.S.Abasa :27-30).

Pada ayat di atas dapat di lihat bahwa Allah SWT memperlihatkan kebesarannya. Maka sebaiknya manusia dapat merenungkan bagaimana Allah SWT menciptakan ataupun melimpahkan tanaman yang terus tumbuh dan berkembang menjadi biji-bijian kembali yang sangat berguna bagi kelangsungan kehidupan manusia. Maka dari itu kita sebagai manusia seharusnya selalu bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah SWT.

Tabel 2.3 Komposisi Tongkol Jagung

Komposisi	Kandungan Pada Tongkol Jagung (%)
Kadar zat	13,9
Abu	1,17
Analisa kandungan zat kimia	
C	43,42
H	6,32
O	46,69
N	0,67
S	0,07
Abu	2,30
HHV (MJ/kg)	14,7-18,9
Selulosa	41
Hemiselulosa	36
Lignin	16
Air dan lain-lain	7

(Sumber: Nufus Kanani, 2018)

2.4 Sabut Kelapa

Tanaman kelapa merupakan tanaman perkebunan dari family palmae yang hamper semuanya bagian dari kelapa dapat digunakan. Tanaman kelapa dikenal dengan pohon kehidupan karena bagian dari kelapa ini dapat digunakan untuk kebutuhan industri maupun kebutuhan rumah tangga. Jenis tumbuhan ini mempunyai sistem perakaran serabut di mana akar serabutnya berdiameter 0,1 cm, berbintil, berdinding lunak, dan berfungsi untuk penyerapan unsur hara di dalam tanah (Suwanto, 2014).

Allah SWT telah berfirman bahwa telah memberikan nikmat kepada manusia dengan menciptakan berbagai tumbuhan. Hal ini sesuai dalam Alquran Surah Al-An'am ayat 99.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُنْتَسِبَةٍ أَنْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ٩٩

Artinya : “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang

menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak dan dari moyang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai dan kebun-kebun anggur dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikannlah buahnya diwaktu pohon nya berubah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang yang beriman. (Q.S Al-An'am:99).

Pada ayat di atas dapat dipahami bahwa Allah SWT menciptakan beraneka ragam tumbuhan yang memiliki manfaat dan keunikan masing-masing yang belum diketahui manusia. Salah satunya yaitu Allah swt menciptakan (menumbuhkan) tumbuhan kelapa di muka bumi dimana sabut kelapa yang berasal dari alam dapat dimanfaatkan manusia untuk bahan pembuatan papan plafon.

Tanaman kelapa seperti yang di ketahui memiliki berbagai manfaat untuk makhluk hidup. Untuk satu buah kelapa dapat menghasilkan 0,4 kg sabut kelapa yang mengandung 30% serat. Sabut kelapa memiliki ketebalan sebesar 5-6 cm yang terdiri dari lapisan dalam (*endocarpium*) dan lapisan terluar (*exocarpium*). Pada kandungan *endocarpium* dari serat-serat halus ini dapat digunakan sebagai papan hardboard, bahan pengisi jok kursi mobil, filter, isolator panas, suara, dan lain sebagainya. Saat ini seiring perkembangan dunia konstruksi, inovasi penggunaan sabut kelapa sudah mulai diteliti. (Ellyawan, 2009).



Gambar 2.3 Sabut Kelapa

Sabut kelapa memiliki komposisi sekitar 35% dari berat keseluruhan buah kelapa. Pada sabut kelapa terdiri dari serat gabus (*pitch*) dan serat (*fiber*) yang menghubungkan antara satu serat dengan serat lainnya. Sabut kelapa terdiri dari 25% gabus dan 75% serat. Keunggulan dari sabut kelapa yaitu terdapat kuat tarik sekitar $46,67 \text{ N/mm}^2$ sehingga elastis, lebih nyaman penggunaannya, ringan, serta tidak mudah lapuk (Maulana dkk, 2019).

Tabel 2.4 Komposisi Sabut Kelapa

Komposisi	Sabut (%)
Hemiselulosa	8,50
Pektin	14,25
Selulosa	21,07
Air	26,0
Lignin	29,23

(Sumber: Yunita, 2015)

2.5 Lateks

Tanaman perkebunan karet adalah tumbuhan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Tahun 1876 adalah pertama kali nya karet diperkenalkan di Indonesia. Di mana karet dihasilkan dari getah pohon *Hervea Brasiliensis* dan berkembang pada daerah tropis. Lateks adalah cairan getah yang dihasilkan dari bidang sadap pohon karet yang pada umumnya berwarna putih seperti susu dan masih belum mengalami penggumpalan atau tanpa penambahan bahan pematap atau zat anti penggumpal (Harnawan dkk, 2019).



Gambar 2.4 Lateks

Pada umumnya karet tidak akan berubah menjadi cair, namun jika pada suhu 200 °C karet akan mengental dan memuai. Jika menginginkan bahan kenyal atau elastis maka pada karet dapat ditambahkan belerang ataupun divulkanisir. Pada umumnya karet dapat ditambahkan sebagai bahan pengisi contohnya timbal, antimony, kapur, dan arang (Ety Jumiaty, 2009).

Secara fisiologi lateks merupakan sitoplasma dan sel-sel pembuluh lateks yang mengandung mitokondria, ribosom, dan partikel karet. Selain partikel karet, di dalam lateks terdapat beberapa bahan-bahan bukan karet yang berperan penting mengendalikan sifat lateks dan karetnya meskipun dalam jumlah yang relatif kecil. Ketentuan bagus atau tidaknya lateks dapat ditentukan dengan cara mengukur tingkat padatan karet per satuan berat (%) atau dikenal dengan kadar karet kering (K3). Pada umumnya lateks kebun hasil penjadapan mempunyai K3 sekitar 20 – 30%. Untuk mutu I sebesar 28 %, mutu II di bawah 28% dan mutu III dibawah 20%. Pentingnya K3 lateks yaitu untuk dapat dimanfaatkan dalam penentuan harga dan dapat digunakan sebagai acuan standar dalam pemberian bahan kimia untuk pengolahan *ribbed smoked sheet (RBS)*. Berikut ini beberapa ketentuan lateks yang baik yaitu: (Nursadah dkk,2019)

1. Tidak terdapat kotoran atau benda-benda lain seperti kayu atau daun
2. Warna putih dan berbau karet segar dan mempunyai kadar karet kering sekitar 20 – 28%.
3. Tidak tercampur dengan bubur lateks, serum lateks, maupun air

2.6 Faktor Air Semen (FAS)

Faktor air semen (FAS) merupakan perbandingan antara berat air dengan berat semen yang digunakan dalam adukan papan plafon, pada umumnya pada papan plafon dapat diketahui bahwa jika nilai FAS tinggi maka kuat tekannya akan rendah. Akan tetapi, nilai faktor air semen yang semakin rendah tidak selalu berpengaruh terhadap kuat tekan plafon yang semakin tinggi. Maka dari itu ada ketentuan dalam hal ini yaitu nilai faktor air semen yang rendah akan membuat kesulitan dalam proses pembuatannya. Contohnya seperti kesulitan dalam proses pemadatan yang pada akhirnya akan mengakibatkan kualitas papan plafon menurun. Pada umumnya nilai faktor air semen yaitu di antara 0,25-0,65. Namun

pada penelitian ini, nilai faktor air semen (FAS) yang ditetapkan peneliti yaitu sebesar 0,5 supaya adukan pada semen dan air pada papan plafon tidak terlalu kental maupun terlalu encer (Ety jumiati, 2009).

2.7 Karakterisasi Papan Plafon

2.7.1 Densitas (Kerapatan)

Kekuatan Plafon berhubungan erat dengan kerapatan, jadi semakin tinggi kerapatan plafon maka akan menyebabkan semakin luas kontak antar partikel dengan perekatnya, sehingga hal ini akan menghasilkan kekuatan plafon yang lebih baik pula. Untuk mengetahui nilai densitas dari papan plafon dapat dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut (SNI 01-4449-2006).

$$\rho = \frac{M}{v} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan:

ρ = Massa jenis plafon (g/cm^3)

M = Massa Plafon (g)

v = Volume Plafon (cm^3)

2.7.2 Penyerapan Air

Pada papan plafon penyerapan air berbanding terbalik dengan kerapatan, jika kerapatan pada papan besar maka penyerapan terhadap air akan kecil. Penyerapan air dapat dihitung dengan cara menghitung masa kering (m_k), selanjutnya sampel direndam selama waktu 24 jam. Setelah itu diukur kembali massanya (m_b). Untuk mengetahui nilai daya serap air pada papan plafon dapat dihitung berdasarkan persamaan (SNI 01-4449-2006).

$$\text{Daya serap air} = \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan:

m_b = Massa basah (g)

m_k = Massa kering (g)

2.7.3 Pengembangan Tebal

Untuk mengetahui pengembangan tebal pada papan plafon dapat dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut (SNI 01-4449-2006).

$$PT = \frac{(T_2 - T_1)}{T_1} \times 100 \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan:

PT = Pengembangan Tebal (%)

T₁ = Tebal sebelum perendaman (cm)

T₂ = Tebal sesudah perendaman (cm)

2.7.4 Kuat Lentur

Pada pengujian kuat lentur merupakan pengujian dimana papan yang diletakkan pada dua perletakan untuk menahan gaya dengan arah tegak lurus sumbu benda uji yang diberikan kepadanya sampai benda uji mengalami patah. Untuk mengetahui nilai kuat lentur pada papan plafon dapat dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut (SNI 01-4449-2006).

$$MOE = \frac{S^2 \Delta B}{4LT^3 \Delta D} \times 100 \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan:

MOE = Modulus Lentur (kgf/cm²)

S = Jarak sangga (cm)

ΔB = Beban maksimum (kgf)

L = Lebar sampel uji (cm)

ΔD = Lenturan pada beban (cm)

2.7.5 Kuat Patah

Pada pengujian kuat patah merupakan pengujian yang menyatakan ukuran ketahanan bahan yang terhadap tekanan mekanis dan tekanan panas (*thermal stress*). Nilai kuat patah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (SNI 01-4449-2006).

$$MOR = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100 \dots \dots \dots (2.5)$$

Dengan:

MOR : Modulus patah (kgf/cm²)

B : Beban maksimum (kgf)

s : Jarak Sangga (cm)

l : Lebar sampel uji (cm)

t : Tebal sampel uji (cm)

2.7.6 SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Untuk menganalisis mikrostruktur sampel papan plafon digunakan perangkat SEM. *Scanning Electron Microscopy* (SEM) merupakan suatu jenis mikroskop yang menggunakan pancaran elektron sebagai pengganti cahaya untuk membentuk sebuah gambar seperti mikroskop biasa. Resolusi dari SEM lebih tinggi sehingga membuat specimen yang berjarak dekat dapat diperbesar pada tingkat yang jauh lebih tinggi (10x hingga 180.000x). Pada umumnya SEM dapat digunakan untuk melihat suatu morfologi material serbuk dalam ukuran nanometer (Sembiring dkk, 2019).

Pada mikroskop electron terdapat alat utama yaitu sebagai berikut: (Sanjaya dkk, 2014).

1. Lensa untuk elektron, berupa lensa bersifat magnetis karena elektron yang bermuatan negatif dapat dibelokkan oleh medan magnet.

2. Sistem vakum, karena elektron sangat kecil dan ringan jika ada molekul udara yang lain maka elektron yang berjalan menuju sasaran akan terpecah oleh tumbukan sebelum mengenai sasaran sehingga menghilangkan molekul udara menjadi sangat penting.
3. Pistol elektron, umumnya berupa filament yang terbuat dari unsur yang mudah untuk melepaskan seperti tungsten.

Adapun prinsip kerja SEM adalah sebagai berikut: (Sanjaya dkk, 2014)

1. Sebuah pistol elektron memproduksi sinar elektron dan dapat dipercepat dengan anoda.
2. Lensa magnetik memfokuskan elektron menuju ke sampel.
3. Sinar elektron yang terfokus akan memindai keseluruhan sampel dengan diarahkan koil pemindai.
4. Saat elektron mengenai sampel maka sampel akan mengeluarkan elektron baru yang akan diterima oleh detector dan dikirim ke monitor (CRT).

2.8 Penelitian yang Relevan

Pada penelitian Irwanto (2018) dalam Tesis “Pemanfaatan serat kulit jagung (*Zea mays*) sebagai campuran gipsum untuk pembuatan plafon dengan bahan pengikat resin epoksi”. Dari pengujian yang telah dilakukan hasil karakteristik menunjukkan bahwa serbuk gipsum : serat kulit jagung : resin epoksi yang optimum yaitu pada komposisi (23 :15 : 62) % dengan nilai densitas $1,589 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, daya serap air 2,84 % yang tersusun gugus OH dan CH dari selulosa dan gugus C=C dari lignin. Sedangkan untuk kuat patah 335,47 MPa, kuat tarik 1845,43 MPa, modulus elastisitas 238,53 MPa dan kuat impak 278,9719 kJ/m². Adapun untuk sifat termal dengan titik leleh 452,07 °C yang hasil karakterisasinya telah memenuhi standar papan plafon konvensional. Hasil dari penelitian ini menghasilkan material gipsum berbasis komposit serbuk gipsum dan serat kulit jagung yang diperkuat resin epoksi dapat diaplikasikan sebagai atap rumah berupa plafon.

Menurut penelitian Sri Suryaningsih dkk (2020) dalam jurnal “Pengaruh Tekanan Pembrikan Terhadap Karakteristik Mekanik dan

Karakteristik Pembakaran pada Briket Campuran Sekam Padi dan Bonggol Jagung”. Pada penelitian ini memanfaatkan limbah sekam padi dan bonggol jagung. Pada penelitian ini menggunakan komposisi arang sekam padi sebesar 50% dan arang bonggol jagung sebesar 50%. Untuk tekanan variasi dalam pembuatan briket ini yaitu 15, 35, 55, dan 75 kg/cm^2 . Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penambahan tekanan pada pembuatan briket akan menaikkan nilai kuat mekanik dan juga dapat memperlambat waktu pembakaran, akan tetapi penambahan tekanan dalam titik maksimalnya mencapai pada nilai 75 kg/cm^2 dengan besar 0,28 kg/cm^2 dengan lama pembakarannya yaitu 129 menit dan laju pembakarannya yaitu 0,3488 g/menit.

Selanjutnya pada penelitian Petrus Patandung (2016) dalam jurnal “Pengembangan Pembuatan Plafon dari Abu Sekam Padi dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa”. Pada penelitian ini memanfaatkan limbah abu sekam padi dan sabut kelapa yang dimana limbah ini masih belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini terdapat 5 perlakuan yaitu A, B, C, D, E dimana masing-masing menggunakan gipsum 1600 g, semen 1000 gram, abu sekam padi 1000 g dan serat sabut kelapa yaitu 135 : 155 : 175 : 195 : 215 g yang dilakukan berulang sampai tiga kali. Metode yang digunakan yaitu metode grafik, bentuk tablearis dan data dianalisis dengan cara deskriptif. Hasil dari penelitian ini yaitu perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan B, C dan D dimana kuat lenturnya yaitu 100,15-105,80 kg/cm^2 dan dapat digergaji, tidak terjadi tetesan air dan dapat dipaku.

Menurut penelitian Muhammad Saukani dkk (2019) dalam jurnal “Pengaruh Jumlah Perekat Karet Terhadap Kualitas Briket Cangkang Sawit”. Dalam penelitian ini menggunakan cangkang kelapa sawit yang terpirolisis sebanyak 20 gram kemudian dipakai ayakan 50 mesh dan dicampurkan dengan variasi perekat lateks segar sebanyak 2, 3, 4, dan 5 gram yang dicetak pada cetakan silinder. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa hasil karakterisasi nilai kalor dengan perekat 2 gram lebih tinggi dibandingkan campuran lainnya yaitu 7209,94 kal/gram, sedangkan untuk nilai kalor terendah terdapat pada briket dengan perekat 5 gram yaitu 6837,43 kal/gram.

Untuk briket dengan kadar air dan kadar abu tertinggi yaitu dengan perekat 5 gram dimana masing-masing besarnya 10,04% dan 6,27%. Hasil dari penelitian ini bahwa briket cangkang sawit dengan perekat karet pada komposisi perekat dibawah 5 gram masih sesuai berdasarkan SNI.

2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah papan plafon berbahan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa serta perekat lateks dalam variasi komposisi tertentu dapat dihasilkan dengan karakteristik yang sesuai dengan SNI 01-4449-2006.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Proses pembuatan dan pengujian penelitian dilakukan di tiga tempat yaitu Laboratorium Kimia Polimer FMIPA USU, UPT Laboratorium Terpadu USU, dan Laboratorium Fisika Dasar Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

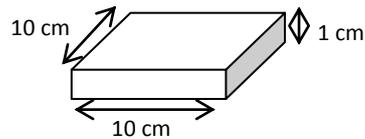
Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Akademik 2020/2021.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

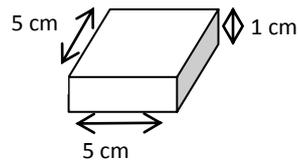
3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

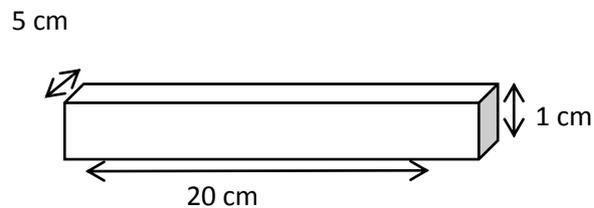
1. Wadah
Berfungsi sebagai tempat pencampuran bahan.
2. Alat Pengaduk
Berfungsi untuk mengaduk sampel.
3. Neraca digital
Berfungsi untuk menimbang massa sampel.
4. Blender
Berfungsi untuk menghaluskan sabut kelapa.
5. Lesung
Berfungsi untuk menghaluskan tongkol jagung.
6. Ayakan 100 mesh
Berfungsi untuk memisahkan ukuran sesuai ukuran yang diinginkan.
7. Cetakan sampel
 - Ukuran $10 \times 10 \times 1 \text{ cm}^3$ untuk pengujian densitas dan penyerapan air.



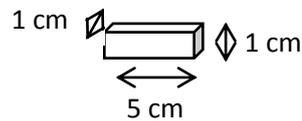
- Ukuran $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ untuk pengujian pengembangan tebal.



- Ukuran $20 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ untuk pengujian kuat lentur dan kuat patah.



- Ukuran $5 \times 1 \times 1 \text{ cm}^3$ untuk pengujian SEM (*scanning electron microscopy*)



8. *Hidraulic Hot Press*

Berfungsi untuk menekan sampel agar permukaan rata.

11. *Universal Testing Machine (UTM)*

Berfungsi menguji sifat mekanik.

12. *Scanning Electron Microscope (SEM)*

Berfungsi untuk mengetahui mikrostruktur pada benda padat.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

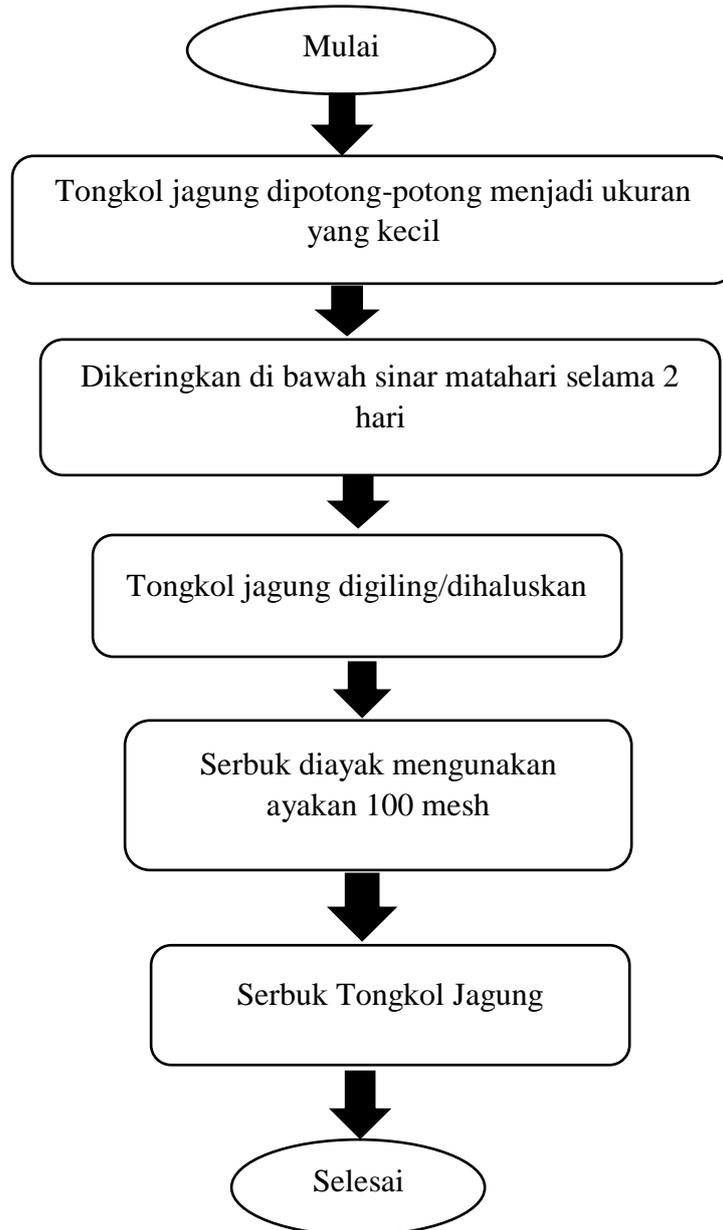
1. Tepung gipsum
2. Tongkol jagung
3. Sabut kelapa

4. Lateks
5. Air

3.3 Diagram Penelitian

3.3.1 Tahap Pembuatan Serbuk Tongkol Jagung

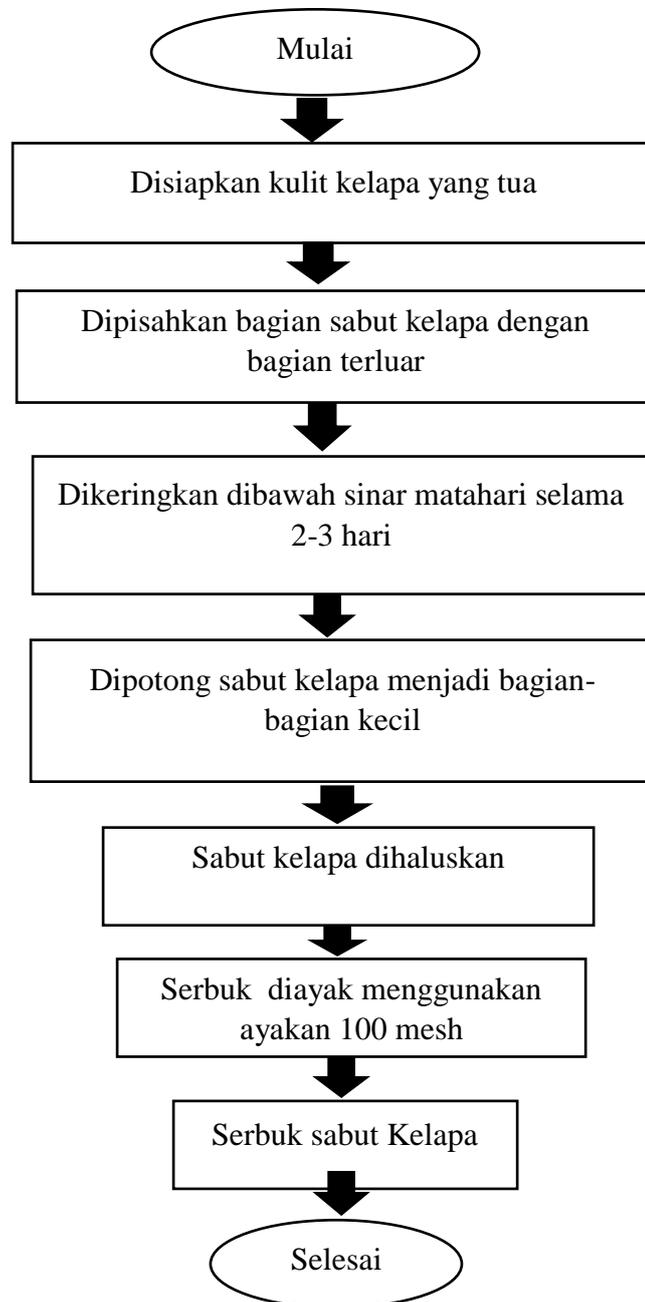
Adapun tahap pembuatan serbuk tongkol jagung yaitu:



Gambar 3.1 Tahap Pembuatan Serbuk Tongkol Jagung

3.3.2 Tahap Pembuatan Serbuk Sabut Kelapa

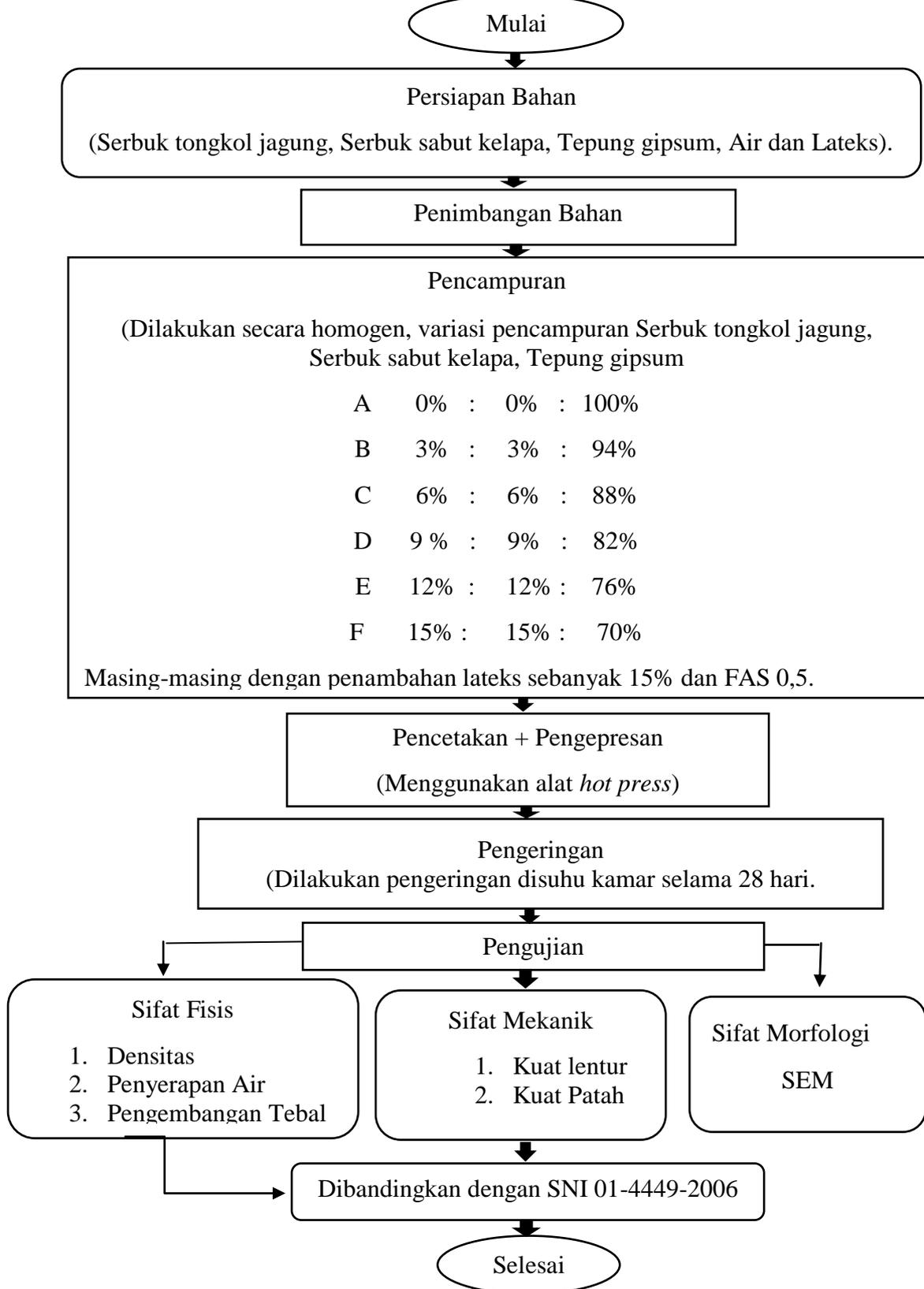
Adapun Tahap pembuatan serbuk sabut kelapa yaitu:



Gambar 3.2 Tahap Pembuatan Serbuk Sabut Kelapa

3.3.3 Tahap Pembuatan Papan Plafon

Adapun tahap pembuatan papan plafon yaitu:



Gambar 3.3 Tahap Pembuatan Papan Plafon

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Serbuk Tongkol Jagung

Prosedur pembuatan serbuk tongkol jagung yaitu:

1. Dipersiapkan tongkol jagung dan dipotong-potong menjadi ukuran yang kecil.
2. Dilakukan proses penjemuran tongkol jagung dibawah sinar matahari selama 2 hari.
3. Dilakukan proses penghalusan tongkol jagung dengan menggunakan lesung.
4. Dilakukan proses pengayakan serbuk tongkol jagung dengan menggunakan ayakan 100 mesh.
5. Serbuk tongkol jagung siap digunakan.

3.4.2 Pembuatan Serbuk Sabut Kelapa

Prosedur pembuatan serbuk sabut kelapa yaitu:

1. Dipersiapkan kulit kelapa yang tua.
2. Dipisahkan bagian sabut kelapa dengan bagian terluar.
3. Dilakukan proses penjemuran sabut kelapa dibawah sinar matahari selama 2-3 hari.
4. Dipotong sabut kelapa menjadi bagian-bagian kecil dan dihaluskan dengan blender.
5. Dilakukan proses pengayakan serbuk sabut kelapa dengan menggunakan ayakan 100 mesh.
6. Serbuk sabut kelapa siap digunakan.

3.4.3 Pembuatan Papan Plafon

Prosedur pembuatan papan plafon yaitu:

1. Dipersiapkan bahan campuran papan plafon yaitu tepung gipsum, serbuk tongkol jagung, serbuk sabut kelapa, air, dan lateks dengan FAS 0,5.
2. Dilakukan proses penimbangan bahan menggunakan neraca digital.

3. Dicampurkan bahan-bahan campuran papan plafon sesuai dengan variasi komposisi papan plafon, kemudian diaduk hingga adonan bahan menjadi homogen.
4. Adonan sampel dituangkan ke dalam cetakan yang telah tersedia. Kemudian di pres menggunakan alat *hot press* hingga padat dan rata permukaanya.
5. Sampel uji ditempatkan dalam ruangan tertutup dan dikeringkan selama 28 hari untuk diuji dan dianalisa.
6. Sampel yang telah dicetak kemudian dilakukan pengujian sifat fisis, sifat mekanik, dan sifat morfologi.

3.5 Tahap Pengujian Sampel

Proses pengujian sampel uji papan plafon meliputi: pengujian densitas, penyerapan air, pengembangan tebal, kuat lentur dan kuat patah.

3.5.1 Pengujian Densitas

Pengujian densitas pada papan plafon dapat dilakukan dengan langkah-lah berikut ini:

1. Disediakan sampel uji berbentuk balok sesuai ukuran
2. Ditimbang lalu dicatat massa kering (MK) dari sampel uji.
3. Diukur panjang, lebar dan tebal sampel uji dengan menggunakan jangka sorong kemudian diambil nilai rata-ratanya.
4. Setelah diketahui nilainya, maka pengujian densitas pada sampel uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.
5. Dicatat data yang diperoleh dengan membandingkan dengan SNI (01-4449-2006).

3.5.2 Pengujian Penyerapan Air

Pengujian daya serap air pada papan plafon dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Disediakan sampel uji berbentuk balok sesuai ukuran.
2. Ditimbang lalu dicatat massa kering (mk) dari sampel uji

3. Direndam sampel uji dengan posisi tegak (vertical) sekitar 2 cm dibawah permukaan air selama 24 jam dan dikeringkan dengan tisu lalu ditimbang diudara dan angkanya dicatat atau disebut massa basah (mb).
4. Setelah diketahui nilainya, maka pengujian daya serap air pada sampel uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2.
5. Dicatat data yang diperoleh dengan membandingkan dengan SNI (01-4449-2006).

3.5.3 Pengujian Pengembangan Tebal

Pengujian pengembangan tebal pada papan plafon dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Disediakan sampel uji berbentuk balok sesuai ukuran.
2. Contoh uji diukur tebalnya pada bagian tengah menggunakan jangka sorong.
3. Contoh uji direndam 3 cm dibawah dipermukaan air secara mendatar atau horizontal pada suhu $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan direndam selama 24 jam.
4. Setelah diketahui nilainya maka pengujian pengembangan tebal pada sampel uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3.
5. Dicatat data yang diperoleh dengan membandingkan dengan SNI (01-4449-2006).

3.5.4 Pengujian Kuat Lentur

Pada pengujian kuat lentur dilakuakn dengan menggunakan UTM dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini:

1. Contoh uji diukur panjang, lebar, dan tebalnya masing-masing 2 kali dan diambil nilai rata-ratanya.
2. Contoh uji diletakkan mendatar pada penyangga.
3. Beban diletakkan pada bagian pusat contoh uji dengan kecepatan 50 mm per menit, kemudian dicatat defleksi dan bahan sampai beban maksimum.

4. Setelah diketahui nilainya, maka pengujian kuat lentur pada sampel uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4.
5. Dicatat data yang diperoleh dengan membandingkan dengan SNI (01-4449-2006).

3.5.5 Pengujian Kuat Patah

Pada pengujian kuat patah dilakukan dengan menggunakan *ultimate tensile machine* (UTM) dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini:

1. Contoh uji diukur terlebih dahulu jarak sangga, lebar dan tebalnya.
2. Contoh uji direndam dalam air mendidih selama 2 jam dan direndam pada suhu kamar selama 1 jam.
3. Contoh uji diukur panjang, lebar, dan tebalnya masing-masing 2 kali dan diambil nilai rata-ratanya.
4. Contoh uji diletakkan mendatar pada penyangga.
5. Beban diletakkan pada bagian pusat contoh uji dengan kecepatan 50 mm per menit, kemudian dicatat depleksi dan bahan sampai beban maksimum.
6. Setelah diketahui nilainya, maka pengujian kuat lentur pada sampel uji dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.5.
7. Dicatat data yang diperoleh dengan membandingkan dengan SNI (01-4449-2006).

3.5.6 Pengujian SEM

Pada pengujian *scanning electron microscope* (SEM) dapat dilakukan dengan pembesaran di atas 1000 x dengan parameter yang uji yaitu struktur mikro suatu material seperti ukiran butiran, mineral, batas butiran dan penyemenan antar butir. Adapun cara kerjanya sebagai berikut:

1. Disediakan sampel uji dengan keadaan kering.
2. Sampel disimpan pada specimen holder dan diberi lem konduktif untuk penempatan benda uji sebelum dilakukan pemotretan pada alat SEM.

3. Sampel dibersihkan dengan *hand blower* agar bebas dari kotoran (debu), tidak berminyak dan lain nya sebelum penempatan di specimen.
4. Dilakukan *coating* dengan memberikan sampel lapisan tipis (*coating* dengan gold palladium –Pd AU) dengan mesin ion *sputter JFC -1100*. *Coating* ini dimaksudkan agar benda uji yang akan dilakukan pemotretan menjadi penghantar listrik.
5. Dimasukkan sampel pada specimen *Chamber* yang ada pada mesin SEM. Kemudian dilakukan pemotretan pada benda uji.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan papan plafon dari tongkol jagung dan sabut kelapa dengan penambahan perekat lateks sebagai bahan pengganti. Untuk mengetahui karakteristik sifat fisis dan mekanik, maka akan dilakukan pengujian parameter sifat fisis (densitas, penyerapan air, pengembangan tebal) dan sifat mekanik (kuat lentur, kuat patah). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel papan plafon maka diperoleh data dan hasil analisis

4.1 Hasil Karakteristik Sifat Fisis

4.1.1 Densitas

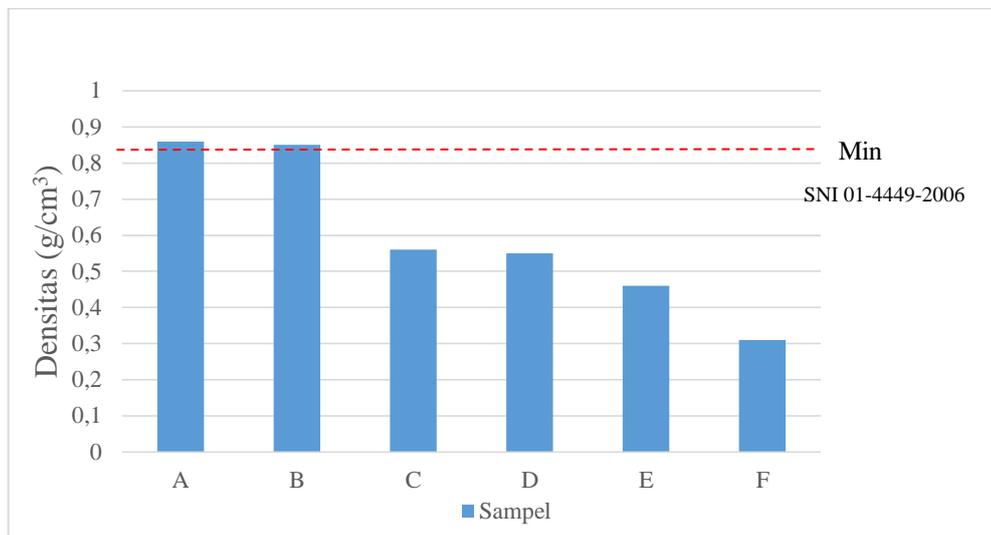
Data hasil pengujian densitas sampel papan plafon dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Densitas Sampel Papan Plafon

Sampel	Kode Sampel	Densitas (g/cm ³)	Rata-rata Densitas (g/cm ³)	SNI 01-449-2006
A	A ₁	0,99	0,86	>0,84 g/cm ³
	A ₂	0,81		
	A ₃	0,78		
B	B ₁	0,87	0,85	
	B ₂	0,85		
	B ₃	0,83		
C	C ₁	0,45	0,56	
	C ₂	0,53		
	C ₃	0,71		
D	D ₁	0,67	0,57	
	D ₂	0,45		
	D ₃	0,63		
E	E ₁	0,35	0,46	
	E ₂	0,52		
	E ₃	0,32		
F	F ₁	0,35	0,31	
	F ₂	0,35		
	F ₃	0,24		

Berdasarkan tabel 4.1 di atas dapat dilihat bahwa hasil pengujian nilai densitas papan plafon pada sampel A diperoleh sebesar 0,86 g/cm³, sampel B diperoleh sebesar 0,85 g/cm³, sampel C diperoleh sebesar 0,56 g/cm³, sampel D diperoleh sebesar 0,57 g/cm³, sampel E diperoleh sebesar 0,46 g/cm³, dan sampel F diperoleh sebesar 0,31 g/cm³. Sampel papan plafon yang memenuhi standar SNI

01-4449-2006 adalah sampel A dan B dengan nilai densitas masing-masing yaitu $0,86 \text{ g/cm}^3$, $0,85 \text{ g/cm}^3$. Berikut ini grafik nilai densitas papan plafon pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik nilai densitas sampel papan plafon

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa nilai densitas semakin menurun dengan bertambahnya persentase tongkol jagung dan sabut kelapa, hal ini terjadi karena massa tepung gipsum lebih kecil dibandingkan dengan massa campuran tongkol jagung dan sabut kelapa. Jadi dengan adanya penambahan tongkol jagung dan sabut kelapa sebagai pengisi mengakibatkan nilai densitas yang lebih kecil. Hal ini sesuai dengan penelitian Irwanto (2018) bahwa faktor yang mempengaruhi densitas yaitu pada saat proses pengadukan campuran bahan yang tidak homogen sehingga pada saat kompaksi mengakibatkan kohesivitas antar muka tepung gipsum, serbuk tongkol jagung, serbuk sabut kelapa dengan perekat lateks pada campuran bahan tidak sempurna yang menyebabkan ikatan komposit menjadi lemah.

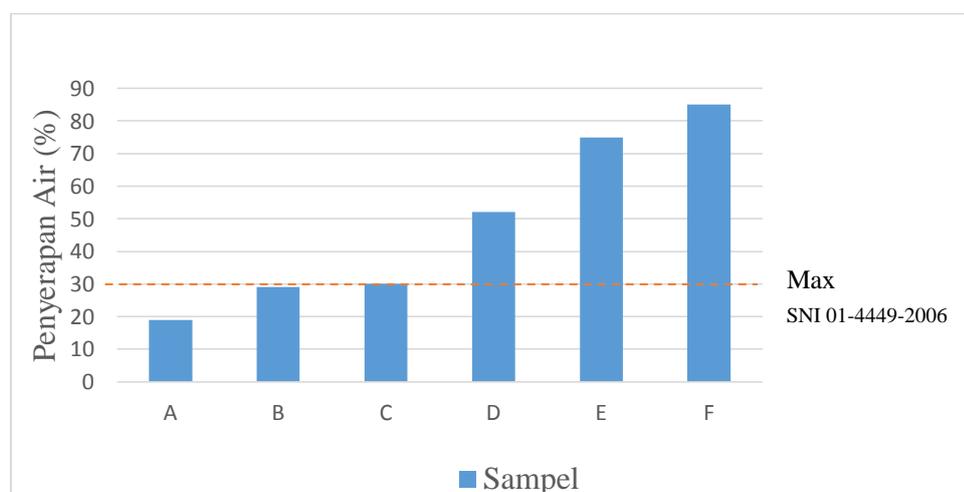
4.1.2 Penyerapan Air

Data hasil pengujian penyerapan air sampel papan plafon dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Penyerapan Air Sampel Papan Plafon

Sampel	Kode Sampel	Penyerapan Air (%)	Rata-rata Penyerapan Air (%)	SNI 01-449-2006
A	A ₁	0,22	0,20	
	A ₂	0,18		
	A ₃	0,19		
B	B ₁	0,29	0,29	
	B ₂	0,28		
	B ₃	0,31		
C	C ₁	0,30	0,30	
	C ₂	0,30		
	C ₃	0,30		
D	D ₁	0,52	0,52	
	D ₂	0,54		
	D ₃	0,50		
E	E ₁	0,68	0,75	<30%
	E ₂	0,79		
	E ₃	0,80		
F	F ₁	0,92	0,85	
	F ₂	0,67		
	F ₃	0,98		

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwa hasil pengujian nilai penyerapan air papan plafon pada sampel A diperoleh sebesar 0,20%, sampel B diperoleh sebesar 0,29%, sampel C diperoleh sebesar 0,30% , sampel D diperoleh sebesar 0,52% , sampel E diperoleh sebesar 0,75% , dan sampel F diperoleh sebesar 0,85% . Sampel papan plafon yang memenuhi standar SNI 01-4449-2006 adalah sampel A dan B dengan nilai densitas masing-masing yaitu 0,20%, 0,29% . Berikut ini grafik nilai penyerapan air sampel papan plafon pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Nilai Penyerapan Air Papan Plafon

Dapat dilihat bahwa semakin bertambahnya persentase perekat tepung gipsum maka nilai penyerapan air semakin kecil. Sebaliknya semakin bertambahnya persentase tongkol jagung dan sabut kelapa maka nilai penyerapan airnya semakin meningkat. Hal ini terjadi karena sifat limbah tongkol jagung dan sabut kelapa yang mudah menyerap air. Sehingga semakin banyak agregatnya maka penyerapan airnya semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmadi (2011) semakin banyak komposisi campuran tepung gipsum pada suatu sampel maka penyerapan airnya akan semakin kecil, hal ini terjadi karena air merupakan salah satu perekat dari tepung gipsum.

4.1.3 Pengembangan Tebal

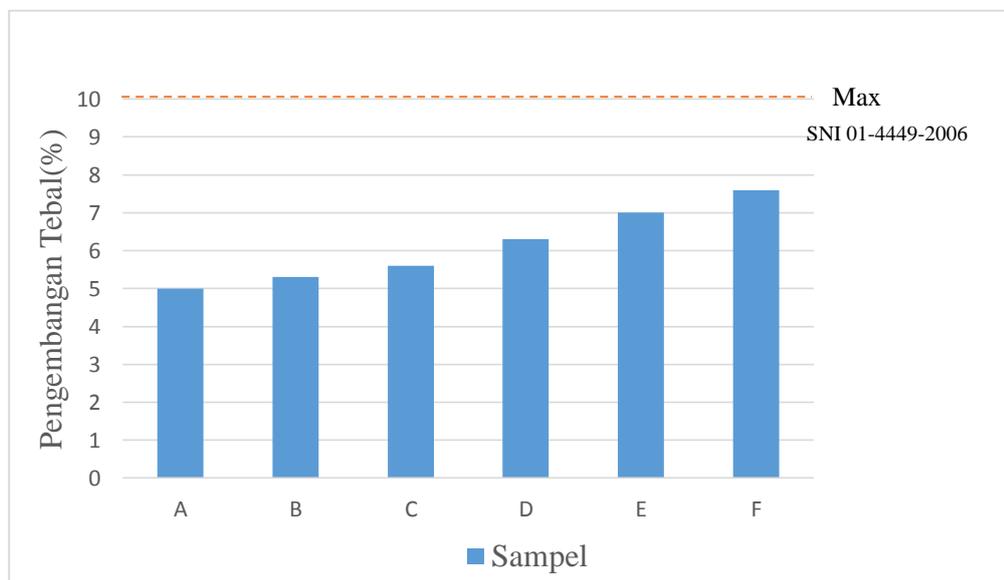
Data hasil pengujian pengembangan tebal sampel papan plafon dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Pengembangan Tebal Sampel Papan Plafon

Sampel	Kode Sampel	Pengembangan Tebal (%)	Rata-rata Pengembangan Tebal (%)	SNI 01-449-2006
A	A ₁	5	5,0	±10 %
	A ₂	5		
	A ₃	5		
B	B ₁	5	5,3	
	B ₂	6		
	B ₃	5		
C	C ₁	6	5,6	
	C ₂	5		
	C ₃	6		
D	D ₁	6	6,3	
	D ₂	6		
	D ₃	7		
E	E ₁	8	7,0	
	E ₂	6		
	E ₃	6		
F	F ₁	6	7,6	
	F ₂	12		
	F ₃	65		

Pada pengujian pengembangan tebal sampel diukur terlebih dahulu tebalnya menggunakan jangka sorong, lalu selanjutnya sampel direndam selama 24 jam. Setelah itu, sampel dikeluarkan dari rendaman air dan diukur kembali tebal sampel papan plafon tersebut. Dari tabel 4.3 diatas dapat diketahui bahwa hasil pengujian nilai pengembangan tebal papan plafon pada sampel A diperoleh sebesar 5,0%, sampel B diperoleh sebesar 5,3%, sampel C diperoleh sebesar

5,6%, sampel D diperoleh sebesar 6,3%, sampel E diperoleh sebesar 7,0% dan sampel F diperoleh sebesar 7,6%. Pada sampel A, B, C, D, E dan F semua sampel papan plafon memenuhi standar SNI 01-449-2006. Berikut ini grafik nilai pengembangan tebal sampel papan plafon pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Pengembangan Tebal Papan Plafon

Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa nilai pengembangan tebal semakin meningkat dengan bertambahnya persentase tongkol jagung dan sabut kelapa. Hal ini terjadi karena sifat dari tongkol jagung dan sabut kelapa mudah menyerap sehingga pada saat ditambahkan perekat campuran bahan mudah merekat dengan sempurna. Hal ini sesuai dengan Fauziah (2014) tingginya nilai penyerapan air akan disertai dengan pengembangan tebal. Hal ini terjadi karena air yang diserap papan plafon akan mempengaruhi pengembangan volume pada setiap partikel sehingga mengakibatkan pembebasan tekanan dari papan pada saat proses pengempaan pada waktu pembentukan lembaran.

4.2 Hasil Karakteristik Sifat Mekanik

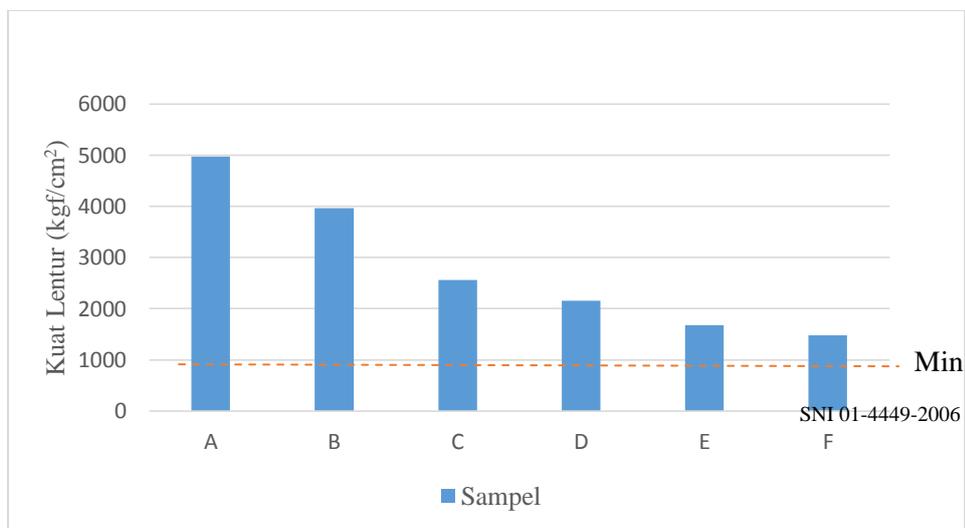
4.2.1 Kuat Lentur

Data hasil pengujian kuat lentur sampel papan plafon dapat dilihat pada tabel 4.4 di bawah ini

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel Papan Plafon

Sampel	Kode Sampel	Kuat Lentur (kgf/cm ²)	Rata-rata Kuat lentur (kgf/cm ²)	SNI 01-449-2006
A	A ₁	1891,39	4976,29	≥ 1.300 kgf/cm ²
	A ₂	7425,00		
	A ₃	5612,50		
B	B ₁	1700,00	3966,39	
	B ₂	3250,65		
	B ₃	6948,52		
C	C ₁	2909,09	2560,42	
	C ₂	2648,07		
	C ₃	2124,10		
D	D ₁	3384,91	2155,38	
	D ₂	2125,00		
	D ₃	956,25		
E	E ₁	1311,42	1677,52	
	E ₂	2059,61		
	E ₃	1661,53		
F	F ₁	1765,38	1474,32	
	F ₂	1303,31		
	F ₃	1354,27		

Berdasarkan tabel 4.4 di atas dapat dilihat bahwa hasil pengujian nilai kuat lentur papan plafon pada sampel A diperoleh sebesar 4976,29 kgf/cm², sampel B diperoleh sebesar 3966,39 kgf/cm², sampel C diperoleh sebesar 2560,42 kgf/cm², sampel D diperoleh sebesar 2155,38 kgf/cm², sampel E diperoleh sebesar 1677,52 kgf/cm², dan sampel F diperoleh sebesar 1474,32 kgf/cm². Pada sampel A, B, C, D, E dan F semua sampel papan plafon memenuhi standar SNI 01-449-2006. Berikut ini grafik nilai kuat lentur sampel papan plafon pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Kuat Lentur Papan Plafon

Dapat dilihat pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa nilai modulus elastisitas semakin menurun seiring bertambahnya persentase tongkol jagung dan sabut kelapa. Hal ini disebabkan karena pada saat proses pembuatan sampel yang diaduk secara manual sehingga memungkinkan distribusi antara serbuk tongkol jagung dan sabut kelapa dengan perekat lateks tidak merata. Hal ini sesuai dengan penelitian Petrus Patandung (2016) tinggi rendahnya nilai kuat lentur yang diperoleh dari proses pencampuran bahan yang homogen sehingga waktu proses pembuatan serta pencetakan sampel plafon yang diperoleh lebih padat dan menghasilkan nilai kekuatan yang tinggi.

4.2.2 Kuat Patah

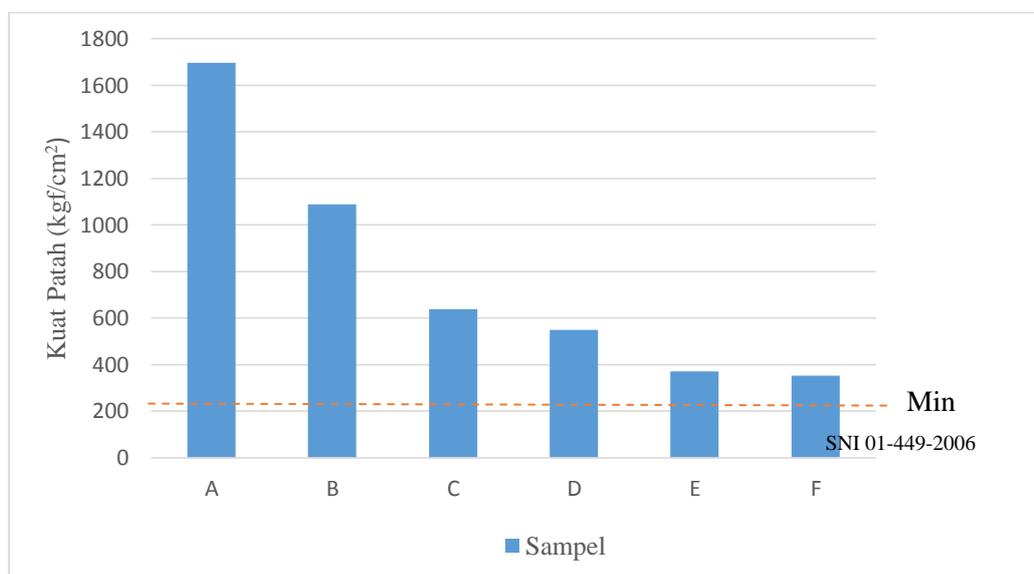
Data hasil pengujian kuat patah sampel papan plafon dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kuat Patah Sampel Papan Plafon

Sampel	Kode Sampel	Kuat Patah (kgf/cm ²)	Rata-rata Kuat Patah (kgf/cm ²)	SNI 01-449-2006
A	A ₁	1763	1695,3	≥ 204 kgf/cm ²
	A ₂	1876		
	A ₃	1447		
B	B ₁	1319	1088,6	
	B ₂	1083		
	B ₃	864		
C	C ₁	688	638,0	
	C ₂	681		
	C ₃	545		
D	D ₁	575	549,0	
	D ₂	504		
	D ₃	568		
E	E ₁	432	369,3	
	E ₂	326		
	E ₃	350		
F	F ₁	197	352,0	
	F ₂	408		
	F ₃	451		

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dapat dilihat bahwa hasil pengujian nilai kuat patah papan plafon pada sampel A diperoleh sebesar 1695,3 kgf/cm², sampel B diperoleh sebesar 1088,6 kgf/cm², sampel C diperoleh sebesar 638,0 kgf/cm², sampel D diperoleh sebesar 549,0 kgf/cm², sampel E diperoleh sebesar 369,3 kgf/cm², dan sampel F diperoleh sebesar 352,0 kgf/cm². Pada sampel A, B, C, D,

E dan F semua sampel papan plafon memenuhi standar SNI 01-449-2006. Berikut ini grafik nilai kuat patah sampel papan plafon pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Nilai Kuat Patah Papan Plafon

Berdasarkan gambar 4.5 diatas dapat dilihat bahwa semakin bertambahnya persentase serbuk tongkol jagung dan sabut kelapa pada sampel papan plafon maka nilai kuat patah nya semakin menurun dibandingkan dengan sampel gipsium murni. Selain itu proses perdistribusian pada campuran yang tidak merata juga mengakibatkan sampel papan plafon yang mudah retak ketika terkena beban yang diletakkan secara horizontal. Hal ini sesuai dengan penelitian Irwanto (2018) faktor terjadinya peningkatan nilai kuat patah juga dapat dipengaruhi oleh struktur mikro material yang meliputi retakan dan rongga yang terbentuk pada saat sampel dikompaksi panas sehingga mengakibatkan adanya gelembung udara. Selain itu, sifat penyusun material juga mempengaruhi nilai kuat patah.

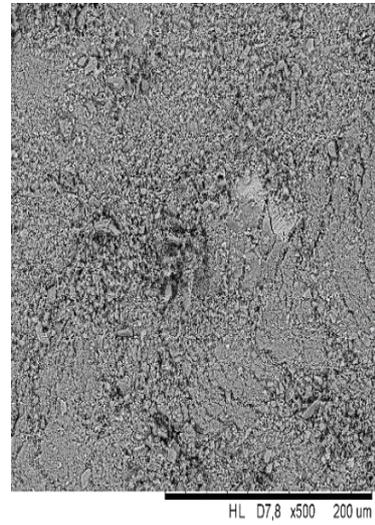
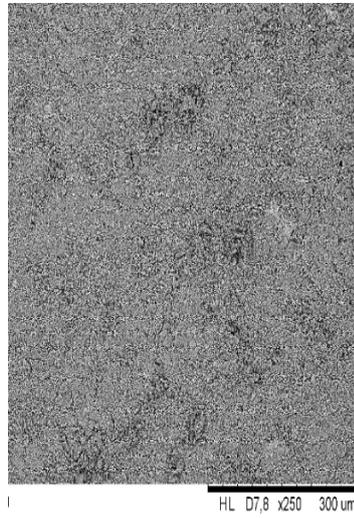
4.4 Hasil Karakteristik Sifat Morfologi

4.3.1 SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

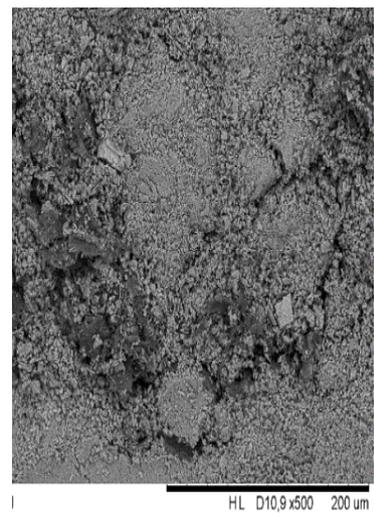
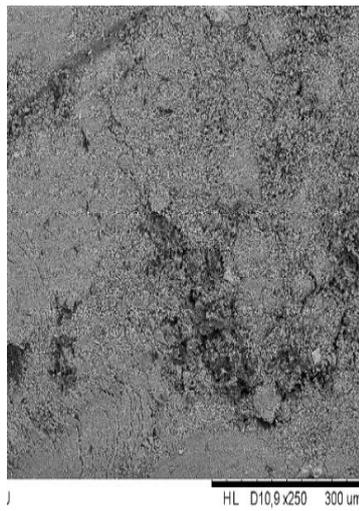
Pengujian morfologi pada sampel papan plafon bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur permukaan sampel papan plafon dari salah satu variasi setiap komposisi sampel yang memiliki sifat mekanik yang tinggi. Hasil analisis SEM(*scanning electron microscopy*) menggunakan pembesaran 250 x dan 500 x. Analisis lanjutan menggunakan software digimizer untuk mengetahui rentang

ukuran diameter dari partikel sampel papan plafon. Berikut ini hasil pengujian SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dapat dilihat pada gambar 4.6.

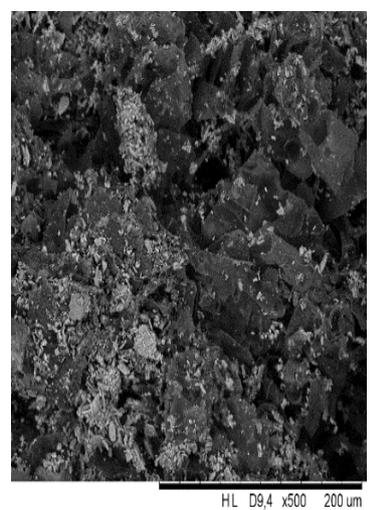
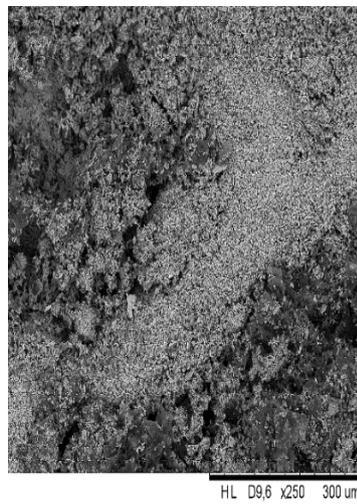
Sampel A



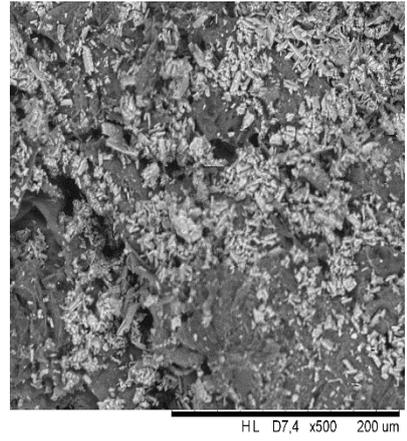
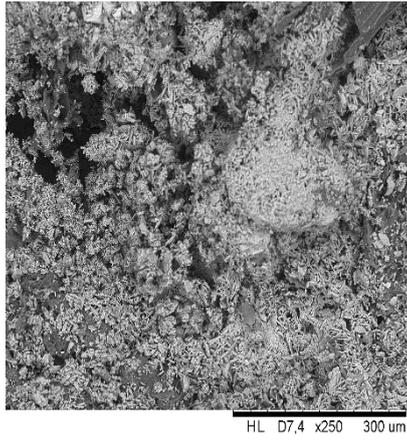
Sampel B



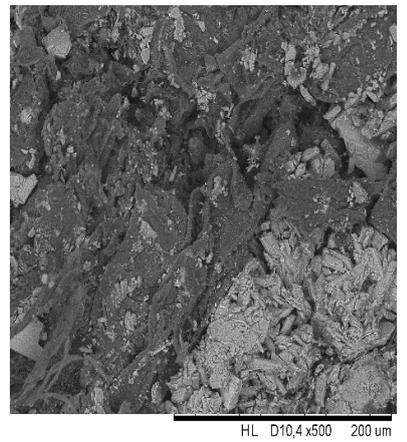
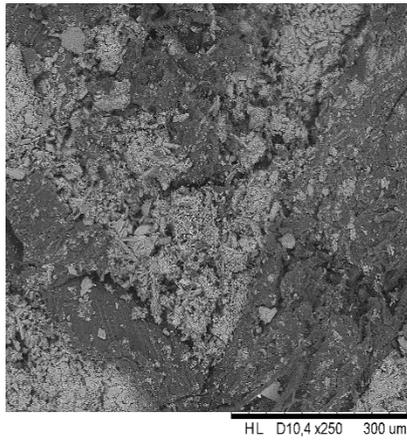
Sampel C



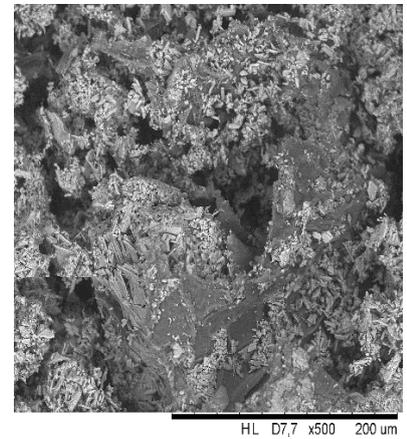
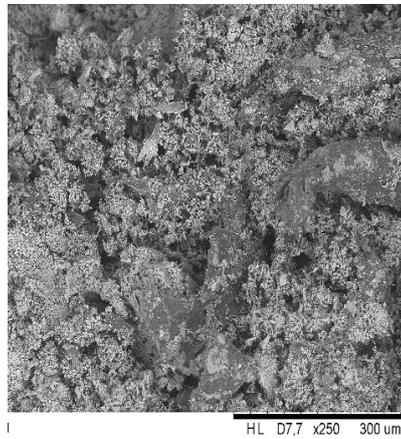
Sampel D



Sampel E



Sampel F



Gambar 4.6 Hasil Pengujian SEM Papan Plafon

Berdasarkan hasil pengujian SEM sampel papan plafon diatas menunjukkan bahwa semakin bertambahnya serbuk tongkol jagung dan serbuk sabut kelapa menyebabkan terjadinya pengumpalan atau aglomerasi pada sampel papan plafon. Hal ini terjadi karena saat proses pencampuran dan pengadukan campuran bahan belum terdistribusi secara merata. Menurut Fauziah, dkk (2014) tingkat homogenitas dapat disebabkan karena kurangnya pemberian tekanan pada sampel sehingga masih terdapat rongga-rongga udara pada sampel dan luas permukaan papan plafon yang tiak tertutupi secara merata oleh perekat. Dari hasil pengujian ini sangat mempengaruhi sifat fisis dan mekanik pada sampel papan plafon.

Untuk mengetahui ukuran diameter partikel pada sampel papan plafon dapat diketahui dengan menggunakan software digimizer. Data hasil pengukuran diameter partikel sampel papan plafon dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Diameter Partikel Papan Plafon

Sampel	Rentang Ukuran Diameter Partikel (μm)	Ukuran Diameter Partikel Rata-rata (μm)
A	22,26-135,68	49,73
B	31,11-339,61	83,17
C	13,10-239,73	67,90
D	19,92-90,55	41,20
E	7,18-83,18	28,36
F	7,10-69,49	20,03

Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa sampel A memiliki rentang ukuran diameter sebesar 22,26 – 1355,68 (μm) dengan rata-rata 49,73 μm , sampel B memiliki rentang ukuran diameter sebesar 31,11-339,61 μm dengan rata-rata 83,17 μm , sampel C memiliki rentang ukuran diameter sebesar 13,10-239,73 μm dengan rata-rata 67,90 μm , sampel D memiliki rentang ukuran diameter sebesar 19,92-90,55 μm dengan rata-rata 41,20, Sampel E memiliki rentang ukuran diameter sebesar 7,18-83,18 μm dengan rata-rata 28,36 μm , dan sampel F memiliki rentang ukuran diameter sebesar 7,10-69,49 μm dengan rentang rata-rata sebesar 20,03 μm .

Dari hasil data tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambahnya persentase variasi komposisi serbuk tongkol jagung dan serbuk sabut kelapa maka

ukuran diameter partikel dan rata-rata yang dihasilkan semakin kecil. Terjadinya penurunan ukuran diameter sampel papan plafon disebabkan karena ikatan antar partikel yang lemah, sehingga mengakibatkan terbentuknya rongga-rongga udara disekitar sampel papan plafon.

4.5 Pembahasan

Berdasarkan data-data hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bertambahnya persentase variasi serbuk tongkol jagung dan serbuk sabut kelapa sangat mempengaruhi nilai dan kualitas dari sampel papan plafon yang dihasilkan. Dimana parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah: densitas, penyerapan air, pengembangan tebal, kuat lentur, kuat patah, dan SEM. Data hasil pengujian sifat fisis dan mekanik sampel papan plafon seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sifat Fisis dan Mekanik Sampel Papan Plafon

Sifat Fisis dan Mekanik Sampel Papan Plafon	SNI 01-4449-2006	Sampel uji					
		A	B	C	D	E	F
Densitas (g/cm^3)	$>0,84$	0,86	0,85	0,56	0,55	0,46	0,31
Penyerapan Air (%)	<30	19	29	30	52	75	85
Pengembangan Tebal (%)	± 10	5,0	5,3	5,6	6,3	7,0	7,6
Kuat Lentur (kgf/cm^2)	$\geq 20,0$	4976,29	3966,39	2560,42	2155,38	1677,52	1474,32
Kuat Patah (kgf/cm^2)	≥ 204	1695,3	1088,6	638,0	549,0	369,3	352,0

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa sampel papan plafon yang optimum yang sesuai dengan SNI 01-4449-2006 yaitu sampel B dengan komposisi serbuk tongkol jagung 3%, serbuk sabut kelapa 3%, tepung gipsum 94% dan perekat lateks 15%. Sampel B menghasilkan nilai densitas sebesar $0,85 \text{ g/cm}^3$, nilai penyerapan air sebesar 29%, nilai pengembangan tebal sebesar 5,3%, nilai kuat lentur sebesar $3966,39 \text{ kgf/cm}^2$ dan nilai kuat patah sebesar $1088,6 \text{ kgf/cm}^2$.

Untuk hasil mikrostruktur yang paling baik ditemukan pada sampel B. Hal ini ditunjukkan dari hasil foto SEM 4.6 bahwa struktur permukaan sampel B papan

plafon lebih rata. Sehingga tidak terjadi aglomerasi dan hanya sedikit rongga-rongga udara disekitar sampel papan plafon. Hal ini terjadi karena pada saat pengujian SEM yang diambil hanya satu titik permukaan sehingga mikrostruktur dari sampel papan plafon tidak terlihat secara menyeluruh. Terjadinya penurunan nilai dan kualitas dari sampel papan plafon yang dihasilkan baik itu sifat fisis dan mekanik maupun mikrostrukturnya disebabkan karena proses pengadukan dan pencampuran bahan yang manual sehingga menyebabkan pendistribusian campuran tidak merata atau tidak homogen sehingga terbentuk pengumpalan atau aglomerasi dan rongga-rongga udara pada sampel papan plafon.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Papan plafon dapat dihasilkan dengan memanfaatkan limbah serbuk tongkol jagung, sabut kelapa dan perekat lateks dengan karakteristik sesuai dengan SNI 01-4449-2006.
2. Penambahan limbah tongkol jagung dan sabut kelapa dengan penambahan perekat lateks berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanik. Semakin banyak persentase serbuk tongkol jagung dan sabut kelapa menyebabkan nilai pengembangan tebal dan penyerapan air semakin tinggi, sedangkan nilai densitas, kuat lentur, dan kuat patah semakin kecil dan untuk hasil pengujian mikrostruktur pada sampel papan plafon menunjukkan adanya aglomerasi partikel.
3. Komposisi pencampuran tongkol jagung, sabut kelapa, tepung gipsum serta penambahan perekat lateks menghasilkan karakteristik papan plafon yang optimum yaitu pada sampel B dengan variasi komposisi (3:3:94:15) di mana diperoleh nilai densitas sebesar $0,85 \text{ g/cm}^3$, nilai penyerapan air sebesar 29%, nilai pengembangan tebal 5,3%, nilai kuat lentur sebesar $3966,39 \text{ kgf/cm}^2$, nilai kuat patah sebesar $1088,6 \text{ kgf/cm}^2$.

5.2 Saran

Adapun saran-saran agar menghasilkan papan plafon dengan kualitas terbaik yaitu:

1. Sebaiknya peneliti selanjutnya dapat memvariasikan setiap bahan lain dalam proses pembuatan papan plafon.
2. Disarankan agar peneliti selanjutnya memanfaatkan limbah dan perekat lain agar dihasilkan sampel papan plafon yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ellyawan, Arbintarso. 2009. *Tinjauan Kekuatan Lengkung Papan Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Teknik*. Jurnal Teknologi No 1: Hal 53.
- Ety Jumiati. 2009. *Pembuatan Beton Semen Polimer Berbasis Sampah Rumah Tangga Dan Karakterisasnya* [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Fauziah, Nikmatin, Husin. 2014. *Optimasi Serat Kenaf Sebagai Filler Biokomposit Dengan Aditif Serbuk Daun Tembakau Pada Aplikasi Papan Gypsum Plafon*. Bogor : Institut Teknologi Bogor.
- Fitriani, Umrah, Thaha Rahim Abdul. 2019. *Formulasi Limbah Sabut Kelapa dan Kotoran Ternak Menjadi Biokompos Bahan Aktif *Aspergillus sp.** Jurnal Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Untad Vol 13 No 2: Hal 226-227.
- Hamidah, Harfansah, Junaidi . 2019. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat (H_2SO_4) Pada Hidrolisa Tongkol Jagung (*Zea mays*) Menjadi Nanokristal Selulosa Sebagai Filler Penguat Pada Produk Lateks Karet Alam*. Jurnal Teknik Kimia USU Vol.08 No 2: Hal 48-49.
- Harnawan Agung Ade. 2019. *Prototipe Penentu Kadar Karet Kering (K3) Lateks (*Hevea Brasiliencis*) Menggunakan Metode Kapasitif Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*. Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Vol 1 No 1: Hal 92-93.
- Hutagalung Nurhabibah siti. 2013. *Pembuatan dan Karakterisasi Papan Gypsum Plafon yang Dibuat dari Serat Enceng Gondok-Gypsum-Castabl*. [Tesis]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Irwanto. 2018. *Pemanfaatan Serat Kulit Jagung (*Zea mays*) Sebagai Campuran Gypsum Untuk Pembuatan Plafon Dengan Bahan Pengikat Resin Epoksi* [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Kanani Nufus. 2018. *Pengaruh Penambahan $FeCl_3$ dan Al_2O_3 Terhadap Kadar Lignin Pada Delignifikasi Tongkol Jagung Dengan Pelarut NaOH Menggunakan Bantuan Gelombang Ultrasonik*. Jurnal Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa p-ISSN 2407-184: hal 1-2.
- Maulana Adam. 2019. *Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera L*) Dan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elais guineensis JACQ*) Sebagai Kombinasi Bahan Baku Pembuatan Papan Partikel*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Vol 44 No 1: hal 92-93.
- Nursadah, dkk. 2019. *Penelitian Penambahan Karet Alam (Lateks) Pada Campuran Laston AC-WC Terhadap Karakteristik Marshall*. Kediri: Civil Engineering Department Kadiri University.
- Patandung Petrus. 2016. *Pengembangan Pembuatan Plafon Dari Abu Sekam Padi Dengan Menggunakan Serat Sabut Kelapa*. Jurnal Penelitian Industri Vol 8 No 1 : Hal 35-36.
- Parinduri Ikhsan. 2013. *Pembuatan dan Karakterisasi Papan Gypsum yang dibuat dari Serat Kulit Waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan Campuran Castable (Semen Tahan Panas) Sebagai Bahan Plafon*. [Tesis]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Rahmadi. 2011. *Pembuatan Papan Gypsum Plafon Dengan Bahan Pengisi Serbuk Batang Kelapa Sawit dan Bahan Perekat Polivinil Alkohol*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Saukani Muhammad. 2019. *Pengaruh Jumlah Perekat Karet Terhadap Kualitas Briket Cangkang Sawit*. Banjarmasin : Universitas Islam Kalimantan MAAB.
- Sembiring Timbangan. 2019. *Alat Penguji Material*. Guepedia Publisher. Hal 71.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4449-2006. Papan Serat (Diakses pada 10 Maret 2020 pukul 1.30 Wib).

Suryaningsih Sri. 2020. *Pengaruh Tekanan Pemberiketan Terhadap Karakteristik Mekanik Dan Karakteristik Pembakaran Pada Briket Campuran Sekam Padi Dan Bonggol Jagung*. Jawa Barat : Universitas Padjadjaran.

Suwarto, Octaviany, Hernawati . 2014. *Top 15 Tanaman Perkebunan*. Jakarta: Niagara Swadaya. Hal 115.

Udin Yunita. 2015. *Biosorpsi Kadmium (Cd) Pada Serat Sabut Kelapa Hijau (Cocos Nucifera) Teraktivasi Natrium Hidroksida (Naoh) [Skrpsi]*. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin.

Wijayanto Okky Sanjaya, Bayusueno. 2014. *Analisis Kegagalan Material Pipa Ferrecule Nickel Alloy N06025 Pada Waste Heat Boiler Akibat Suhu Tinggi Berdasarkan Pengujian Mikrografi dan Kekerasan*. Semarang : Universitas Diponegoro.

Zulkarnain. 2018. *Budidaya Sayuran Tropis*. Jakarta: PT Bumi Aksara. Hal 159.

Rujukan Online:

(<https://www.Homify.co.id>) (Diakses pada 18 Februari 2020 pukul 20.00 Wib).

LAMPIRAN 1
GAMBAR ALAT

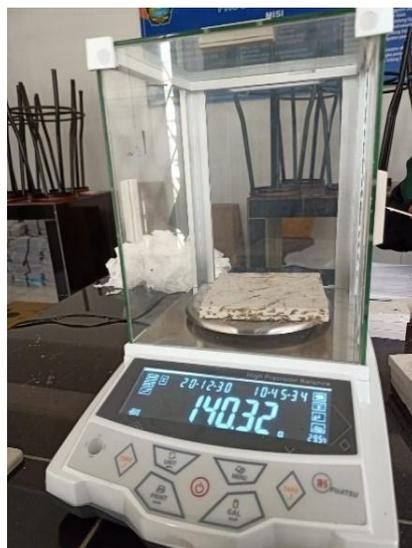
1. Wadah



2. Penggaris



3. Neraca Digital



4. Cetakan Sampel



5. Lesung



6. Blender



7. Jangka Sorong



8. Hot press



9. UTM



10. SEM



LAMPIRAN 2
GAMBAR BAHAN

1. Tepung Gypsum



2. Serbuk Tongkol Jagung



3. Serbuk Sabut Kelapa

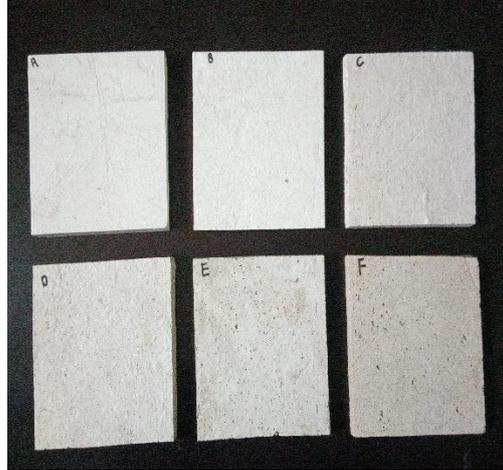


4. Lateks

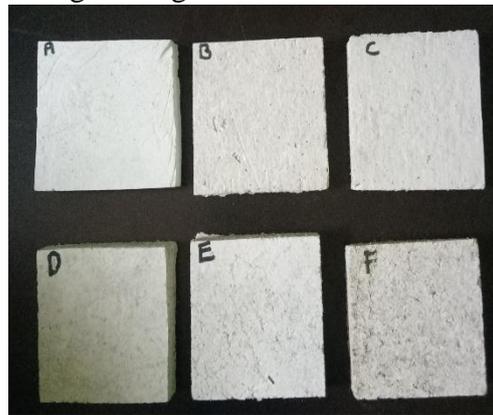


LAMPIRAN 3
GAMBAR SAMPEL UJI PAPAN PLAFON

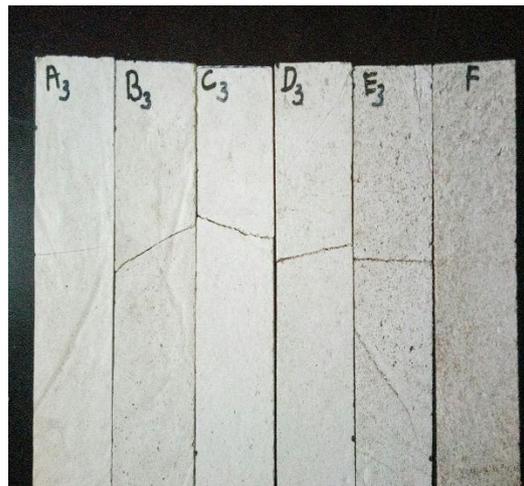
1. Untuk Pengujian Densitas dan Penyerapan Air



2. Untuk Pengujian Pengembangan Tebal



3. Untuk Pengujian Kuat Lentur dan Kuat Patah



LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN NILAI DENSITAS (KERAPATAN)

Untuk menghitung nilai densitas dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dengan:

ρ = Massa jenis (g/cm³)

M = Massa plafon (g)

V = Volume (panjang x Lebar x Tebal)/cm³

Sampel	Kode Sampel	Massa (g)	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)	Volume (cm ³)	Massa Jenis (g/cm ³)
A	A ₁	150,41	10,7	10,1	1,4	151,2	0,99
	A ₂	143,06	10,3	10	1,7	175,1	0,81
	A ₃	143,02	10,3	10,4	1,7	182,1	0,78
B	B ₁	115,32	10,1	10	1,3	131,3	0,87
	B ₂	118,42	10,5	10,7	1,2	138,8	0,85
	B ₃	113,78	10,3	10,2	1,3	136,5	0,83
C	C ₁	100,44	11,5	10,2	1,9	222,8	0,45
	C ₂	106,62	10,4	10	1,9	197,6	0,53
	C ₃	111,38	10,4	10	1,5	156	0,71
D	D ₁	77,41	9,5	10	1,2	114	0,67
	D ₂	76,55	10,9	10,2	1,5	166,7	0,45
	D ₃	88,55	9,6	10,3	1,5	148,3	0,59
E	E ₁	71,40	10,8	10	1,8	194,4	0,36
	E ₂	67,23	10,6	10,1	1,2	128,4	0,52
	E ₃	65,83	10,6	10,7	1,8	204,1	0,32
F	F ₁	53,78	10,3	10,6	1,4	152,8	0,35
	F ₂	73,08	10,3	10,5	1,9	205,4	0,35
	F ₃	52,75	10,4	10,5	2	218,4	0,24

Variasi Komposisi Sampel A (0:0:100:15)

1) Massa = 150,41 g
Volume = 151,2 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{150,41}{151,2} \\ &= 0,99 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

2) Massa = 143,06 g
Volume = 175,1 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{143,06}{175,1} \\ &= 0,81 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

3) Massa = 143,02 g
Volume = 182,1 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{143,02}{182,1} \\ &= 0,78 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Untuk rata-rata nilai densitas untuk sampel A yaitu:

$$\begin{aligned}R &= \frac{0,99 + 0,81 + 0,78}{3} \\ &= \frac{2,58}{3} \\ &= 0,86 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel B (3:3:94:15)

1) Massa = 115,32 g
Volume = 131,3 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{115,32}{131,3} \\ &= 0,87 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

2) Massa = 118,42 g
Volume = 138,8 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{118,42}{138,8} \\ &= 0,85 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

3) Massa = 113,78 g
Volume = 136,5 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{113,78}{136,5} \\ &= 0,83 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Untuk rata-rata nilai densitas untuk sampel B yaitu:

$$\begin{aligned}R &= \frac{0,87 + 0,85 + 0,83}{3} \\ &= \frac{2,55}{3} \\ &= 0,85 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel C (6:6:88:15)

1) Massa = 100,44 g
Volume = 222,8 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{100,44}{222,8} \\ &= 0,45 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

2) Massa = 106,62 g
Volume = 197,6 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{106,62}{197,6} \\ &= 0,53 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

3) Massa = 111,38 g
Volume = 156 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{111,38}{156} \\ &= 0,71 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Untuk rata-rata nilai densitas untuk sampel C yaitu:

$$\begin{aligned}R &= \frac{0,45 + 0,53 + 0,71}{3} \\ &= \frac{1,69}{3} \\ &= 0,56 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel D (9:9:82:15)

1) Massa = 77,41 g
Volume = 114 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{77,41}{114} \\ &= 0,67 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

2) Massa = 76,55 g
Volume = 166,7 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{76,55}{166,7} \\ &= 0,45 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

3) Massa = 88,55 g
Volume = 148,3 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{148,3}{88,55} \\ &= 0,59 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Untuk rata-rata nilai densitas untuk sampel D yaitu:

$$\begin{aligned}R &= \frac{0,67 + 0,45 + 0,59}{3} \\ &= \frac{1,71}{3} \\ &= 0,57 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel E (12:12:76:15)

1) Massa = 71,40 g
Volume = 194,4 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{71,40}{194,4} \\ &= 0,36 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

2) Massa = 67,23 g
Volume = 128,4 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{67,23}{128,4} \\ &= 0,52 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

3) Massa = 65,83 g
Volume = 204,1 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{65,83}{204,1} \\ &= 0,32 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Untuk rata-rata nilai densitas untuk sampel E yaitu:

$$\begin{aligned}R &= \frac{0,36 + 0,52 + 0,32}{3} \\ &= \frac{1,39}{3} \\ &= 0,46 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel F (12:12:70:15)

1) Massa = 53,78 g
Volume = 152,8 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{53,78}{152,8} \\ &= 0,35 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

2) Massa = 73,08 g
Volume = 205,4 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{73,08}{205,4} \\ &= 0,35 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

3) Massa = 52,75 g
Volume = 218,4 cm³

Berdasarkan persamaan 2.1 maka besar nilai densitas yaitu

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{52,75}{218,4} \\ &= 0,24 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

Untuk rata-rata nilai densitas untuk sampel F yaitu:

$$\begin{aligned}R &= \frac{0,35 + 0,35 + 0,24}{3} \\ &= \frac{0,94}{3} \\ &= 0,31 \text{ g/cm}^3\end{aligned}$$

LAMPIRAN 5

PERHITUNGAN PENYERAPAN AIR

Untuk menghitung nilai penyerapan air dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PA = \frac{(m_b - m_k)}{m_k} \times 100 \%$$

Dengan:

PA = Penyerapan Air (%)

m_b = Massa Basah (g)

m_k = Massa Kering (g)

Sampel	Kode Sampel	M_k (g)	M_b (g)	PA (%)
A	A ₁	150,41	183,78	0,22
	A ₂	143,06	169,90	0,18
	A ₃	143,02	170,65	0,19
B	B ₁	100,44	143,69	0,43
	B ₂	106,62	137,10	0,28
	B ₃	111,38	148,81	0,33
C	C ₁	115,32	150,22	0,30
	C ₂	118,42	154,57	0,30
	C ₃	113,78	149,04	0,30
D	D ₁	77,41	117,72	0,52
	D ₂	76,55	118,10	0,54
	D ₃	88,55	133,65	0,50
E	E ₁	71,40	120,07	0,68
	E ₂	67,23	120,54	0,79
	E ₃	65,83	118,88	0,80
F	F ₁	53,78	103,29	0,92
	F ₂	73,08	122,54	0,67
	F ₃	52,75	104,58	0,98

Variasi Komposisi Sampel A (0:0:100:15)

1) Massa kering (m_k) = 150,41 g

Massa basah (m_b) = 183,78 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{183,78 - 150,41}{150,41} \times 100\% \\ &= \frac{33,37}{150,41} \times 100\% \\ &= 0,22\% \end{aligned}$$

2) Massa kering (m_k) = 143,06 g

Massa basah (m_b) = 169,90 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{169,90 - 143,06}{143,06} \times 100\% \\ &= \frac{26,84}{143,06} \times 100\% \\ &= 0,18\% \end{aligned}$$

3) Massa kering (m_k) = 143,02 g

Massa basah (m_b) = 170,65 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{170,65 - 143,02}{143,02} \times 100\% \\ &= \frac{27,63}{143,02} \times 100\% \\ &= 0,19\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel A yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{0,23 + 0,19 + 0,20}{3} \\ &= \frac{0,62}{3} \\ &= 0,20\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel B (3:3:94:15)

1) Massa kering (m_k) = 100,44 g

Massa basah (m_b) = 143,69 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{143,69 - 100,44}{100,44} \times 100\% \\ &= \frac{43,25}{100,44} \times 100\% \\ &= 0,43\% \end{aligned}$$

2) Massa kering (m_k) = 106,62 g

Massa basah (m_b) = 137,10 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{137,10 - 106,62}{106,62} \times 100\% \\ &= \frac{30,48}{106,62} \times 100\% \\ &= 0,28\% \end{aligned}$$

3) Massa kering (m_k) = 111,38 g

Massa basah (m_b) = 148,81 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{148,81 - 111,38}{111,38} \times 100\% \\ &= \frac{37,43}{111,38} \times 100\% \\ &= 0,33\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel B yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{0,43 + 0,28 + 0,33}{3} \\ &= \frac{0,88}{3} \\ &= 0,29\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel C (6:6:88:15)

1) Massa kering (m_k) = 115,32 g

Massa basah (m_b) = 150,22 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{150,22 - 115,32}{115,32} \times 100\% \\ &= \frac{34,9}{115,32} \times 100\% \\ &= 0,30\% \end{aligned}$$

2) Massa kering (m_k) = 118,42 g

Massa basah (m_b) = 154,57 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{154,57 - 118,42}{118,42} \times 100\% \\ &= \frac{36,15}{118,42} \times 100\% \\ &= 0,30\% \end{aligned}$$

3) Massa kering (m_k) = 113,78 g

Massa basah (m_b) = 149,04 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{149,04 - 113,78}{113,78} \times 100\% \\ &= \frac{35,26}{113,78} \times 100\% \\ &= 0,30\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel C yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{0,30 + 0,30 + 0,30}{3} \\ &= \frac{0,9}{3} \\ &= 0,3\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel D (9:9:82:15)

1) Massa kering (m_k) = 77,41 g

Massa basah (m_b) = 117,72 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{117,72 - 77,41}{77,41} \times 100\% \\ &= \frac{40,31}{77,41} \times 100\% \\ &= 0,52\% \end{aligned}$$

2) Massa kering (m_k) = 76,55 g

Massa basah (m_b) = 118,10 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{118,10 - 76,55}{76,55} \times 100\% \\ &= \frac{41,55}{76,55} \times 100\% \\ &= 0,54\% \end{aligned}$$

3) Massa kering (m_k) = 88,55 g

Massa basah (m_b) = 133,65 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{133,65 - 88,55}{88,55} \times 100\% \\ &= \frac{45,1}{88,55} \times 100\% \\ &= 0,50\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel D yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{0,52 + 0,54 + 0,50}{3} \\ &= \frac{1,56}{3} \\ &= 0,52\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel E (12:12:76:15)

1) Massa kering (m_k) = 71,40 g

Massa basah (m_b) = 120,07 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{120,07 - 71,40}{71,40} \times 100\% \\ &= \frac{48,67}{71,40} \times 100\% \\ &= 0,68\% \end{aligned}$$

2) Massa kering (m_k) = 67,23 g

Massa basah (m_b) = 120,54 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{120,54 - 67,23}{67,23} \times 100\% \\ &= \frac{53,31}{67,23} \times 100\% \\ &= 0,79\% \end{aligned}$$

3) Massa kering (m_k) = 65,83 g

Massa basah (m_b) = 118,88 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{118,88 - 65,83}{65,83} \times 100\% \\ &= \frac{53,05}{65,83} \times 100\% \\ &= 0,80\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel E yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{0,68 + 0,79 + 0,80}{3} \\ &= \frac{2,27}{3} \\ &= 0,75\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel F (15:15:70:15)

1) Massa kering (m_k) = 53,78 g

Massa basah (m_b) = 103,29 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{103,29 - 53,78}{53,78} \times 100\% \\ &= \frac{49,51}{53,78} \times 100\% \\ &= 0,92\% \end{aligned}$$

2) Massa kering (m_k) = 73,08 g

Massa basah (m_b) = 122,70 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{122,70 - 73,08}{73,08} \times 100\% \\ &= \frac{49,62}{73,08} \times 100\% \\ &= 0,67\% \end{aligned}$$

3) Massa kering (m_k) = 52,75 g

Massa basah (m_b) = 104,58 g

Berdasarkan persamaan 2.2 maka besar nilai penyerapan air yaitu:

$$\begin{aligned} PA &= \frac{m_b - m_k}{m_k} \times 100\% \\ &= \frac{104,58 - 52,75}{52,75} \times 100\% \\ &= \frac{51,83}{52,75} \times 100\% \\ &= 0,98\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel F yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{0,92 + 0,67 + 0,98}{3} \\ &= \frac{2,57}{3} \\ &= 0,85\% \end{aligned}$$

LAMPIRAN 6

PERHITUNGAN PENGEMBANGAN TEBAL

Untuk menghitung nilai pengembangan tebal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PT = \frac{(T_2 - T_1)}{T_1} \times 100$$

Dengan:

PT = Pengembangan Tebal (%)

T₁ = Tebal Sebelum Perendaman (cm)

T₂ = Tebal Sesudah Perendaman (cm)

Sampel	Kode Sampel	T ₁ (cm)	T ₂ (cm)	PT (%)
A	A ₁	1,9	2	5
	A ₂	1,7	1,8	5
	A ₃	1,9	2	5
B	B ₁	1,7	1,8	5
	B ₂	1,5	1,6	6
	B ₃	1,7	1,8	5
C	C ₁	1,5	1,6	6
	C ₂	1,9	2	5
	C ₃	1,5	1,6	6
D	D ₁	1,6	1,7	6
	D ₂	1,6	1,7	6
	D ₃	1,3	1,4	7
E	E ₁	1,2	1,3	8
	E ₂	1,5	1,6	6
	E ₃	1,3	1,4	7
F	F ₁	1,6	1,7	6
	F ₂	1,6	1,8	12
	F ₃	1,6	1,7	5

Variasi Komposisi Sampel A (0:0:100:15)

1) Tebal kering (Tk) = 1,9 cm

Tebal basah (Tb) = 2 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{2 - 1,9}{1,9} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,9} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

2) Tebal kering (Tk) = 1,7 cm

Tebal basah (Tb) = 1,8 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,8 - 1,7}{1,7} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,7} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

3) Tebal kering (Tk) = 1,9 cm

Tebal basah (Tb) = 2 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{2 - 1,9}{1,9} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,9} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel A yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{5 + 5 + 5}{3} \\ &= \frac{15}{3} \\ &= 5\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel B (3:3:94:15)

1) Tebal kering (Tk) = 1,7 cm

Tebal basah (Tb) = 1,8 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,8 - 1,7}{1,7} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,7} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

2) Tebal kering (Tk) = 1,5 cm

Tebal basah (Tb) = 1,6 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,6 - 1,5}{1,5} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,5} \times 100 \\ &= 0,06 \times 100 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

3) Tebal kering (Tk) = 1,7 cm

Tebal basah (Tb) = 1,8 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,8 - 1,7}{1,7} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,7} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel B yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{5 + 6 + 5}{3} \\ &= \frac{16}{3} \\ &= 5,3\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel C (6:6:88:15)

1) Tebal kering (Tk) = 1,6 cm

Tebal basah (Tb) = 1,7 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,7 - 1,6}{1,6} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,6} \times 100 \\ &= 0,06 \times 100 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

2) Tebal kering (Tk) = 1,9 cm

Tebal basah (Tb) = 2 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{2 - 1,9}{1,9} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,9} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

3) Tebal kering (Tk) = 1,5 cm

Tebal basah (Tb) = 1,6 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,6 - 1,5}{1,5} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,5} \times 100 \\ &= 0,06 \times 100 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel C yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{6 + 5 + 6}{3} \\ &= \frac{19}{3} \\ &= 5,6\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel D (9:9:82:15)

1) Tebal kering (Tk) = 1,6 cm

Tebal basah (Tb) = 1,7 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,7 - 1,6}{1,6} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,6} \times 100 \\ &= 0,06 \times 100 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

2) Tebal kering (Tk) = 1,6 cm

Tebal basah (Tb) = 1,7 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,7 - 1,6}{1,6} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,6} \times 100 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

3) Tebal kering (Tk) = 1,3 cm

Tebal basah (Tb) = 1,4 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,4 - 1,3}{1,3} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,3} \times 100 \\ &= 0,07 \times 100 \\ &= 7\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel D yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{6 + 6 + 7}{3} \\ &= \frac{19}{3} \\ &= 6,3\% \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel E (12:12:76:15)

1) Tebal kering (Tk) = 1,2 cm

Tebal basah (Tb) = 1,3 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned}
 PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\
 &= \frac{1,3 - 1,2}{1,2} \times 100 \\
 &= \frac{0,1}{1,2} \times 100 \\
 &= 0,08 \times 100\% \\
 &= 8\%
 \end{aligned}$$

2) Tebal kering (Tk) = 1,5 cm

Tebal basah (Tb) = 1,6 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned}
 PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\
 &= \frac{1,6 - 1,5}{1,5} \times 100 \\
 &= \frac{0,1}{1,5} \times 100 \\
 &= 0,06 \times 100 \\
 &= 6\%
 \end{aligned}$$

3) Tebal kering (Tk) = 1,4 cm

Tebal basah (Tb) = 1,5 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned}
 PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\
 &= \frac{1,5 - 1,4}{1,4} \times 100 \\
 &= \frac{0,1}{1,4} \times 100 \\
 &= 0,07 \times 100\% \\
 &= 7\%
 \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel E yaitu:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{8 + 6 + 7}{3} \\
 &= \frac{21}{3} \\
 &= 7\%
 \end{aligned}$$

Variasi Komposisi Sampel F (15:15:70:15)

1) Tebal kering (Tk) = 1,6 cm

Tebal basah (Tb) = 1,7 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,7 - 1,6}{1,6} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,6} \times 100 \\ &= 0,06 \times 100 \\ &= 6\% \end{aligned}$$

2) Tebal kering (Tk) = 1,6 cm

Tebal basah (Tb) = 1,8 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,8 - 1,6}{1,6} \times 100 \\ &= \frac{0,2}{1,6} \times 100 \\ &= 0,12 \times 100 \\ &= 12\% \end{aligned}$$

3) Tebal kering (Tk) = 1,6 cm

Tebal basah (Tb) = 1,7 cm

Berdasarkan persamaan 2.3 maka nilai pengembangan tebal yaitu:

$$\begin{aligned} PT &= \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \\ &= \frac{1,7 - 1,6}{1,6} \times 100 \\ &= \frac{0,1}{1,6} \times 100 \\ &= 0,05 \times 100 \\ &= 5\% \end{aligned}$$

Maka rata-rata sampel F yaitu:

$$\begin{aligned} R &= \frac{6 + 12 + 5}{3} \\ &= \frac{23}{3} \\ &= 7,6\% \end{aligned}$$

LAMPIRAN 7

PERHITUNGAN NILAI KUAT LENTUR

Untuk menghitung nilai kuat lentur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$MOE = \frac{s^3 \Delta B}{4LT^3 \Delta D} \times 100$$

Dengan:

MOE = Keteguhan lentur modulus elastisitas (kgf/cm²)

S = Jarak sangga (cm)

ΔB = Besarnya beban maksimum (kgf)

L = Lebar contoh uji (cm)

T = Tebal contoh uji (cm)

ΔD = Lenturan pada beban (mm)

Sampel	Kode Sampel	S (cm)	ΔB (kgf)	L (cm)	T (cm)	ΔD (cm)	MOE (kgf/cm ²)
A	A ₁	15	0,269	5	1	0,024	1891,39
	A ₂	15	0,748	5	1	0,017	7425,00
	A ₃	15	0,898	5	1	0,027	5612,50
B	B ₁	15	0,272	5	1	0,027	1700,00
	B ₂	15	0,366	5	1	0,019	3250,65
	B ₃	15	0,700	5	1	0,017	6948,52
C	C ₁	15	0,793	5	1	0,046	2909,09
	C ₂	15	0,408	5	1	0,026	2648,07
	C ₃	15	0,793	5	1	0,063	2124,10
D	D ₁	15	0,341	5	1	0,017	3384,91
	D ₂	15	0,340	5	1	0,027	2125,00
	D ₃	15	0,136	5	1	0,024	956,25
E	E ₁	15	0,272	5	1	0,035	1311,42
	E ₂	15	0,476	5	1	0,039	2059,61
	E ₃	15	0,384	5	1	0,039	1661,53
F	F ₁	15	0,685	5	1	0,065	1765,38
	F ₂	15	0,363	5	1	0,047	1303,31
	F ₃	15	0,634	5	1	0,079	1354,27

Perhitungan kuat lentur dengan menggunakan rumus persamaan 2.4 pada sampel uji D₁ variasi komposisi (9:9:82:15) sebagai berikut:

$$MOE = \frac{s^3 \Delta B}{4LT^3 \Delta D} \times 100 = \frac{15^3 \times 0,341}{4 \times 5 \times 1^3 \times 0,017} \times 100 = \frac{1150,87}{0,34} = 3384,91 \text{ kgf/cm}^2$$

LAMPIRAN 8
PERHITUNGAN NILAI KUAT PATAH

Untuk menghitung nilai kuat patah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$MOR = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100$$

Dengan:

MOR = Keteguhan lentur modulus patah (kgf/cm^2)

B = Besarnya beban maksimum (kgf)

S = Jarak sangga (cm)

L = Lebar contoh uji (cm)

T = Tebal contoh uji (cm)

Sampel	Kode Sampel	B (kgf)	S (cm)	L (cm)	T (cm)	MOR (kgf/cm^2)
A	A ₁	3,919	15	5	1	1763,55
	A ₂	4,169	15	5	1	1876,05
	A ₃	3,216	15	5	1	1447,2
B	B ₁	2,933	15	5	1	1319,85
	B ₂	2,408	15	5	1	1083,6
	B ₃	1,921	15	5	1	1089,3
C	C ₁	1,530	15	5	1	688,5
	C ₂	1,515	15	5	1	681,7
	C ₃	1,212	15	5	1	545,4
D	D ₁	1,278	15	5	1	575,1
	D ₂	1,121	15	5	1	504,45
	D ₃	1,263	15	5	1	568,35
E	E ₁	0,960	15	5	1	432
	E ₂	0,725	15	5	1	326,25
	E ₃	0,779	15	5	1	350,55
F	F ₁	0,439	15	5	1	197,55
	F ₂	0,904	15	5	1	406,8
	F ₃	1,004	15	5	1	451,8

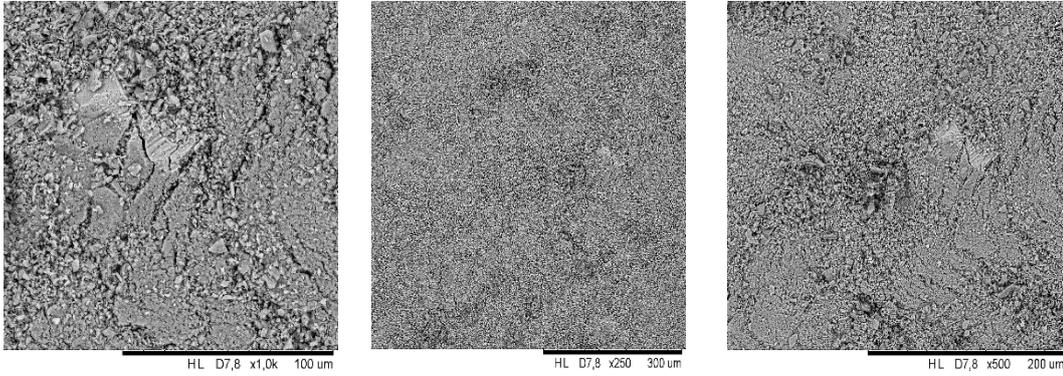
Perhitungan kuat patah dengan menggunakan rumus persamaan 2.5 pada sampel uji E₂ variasi komposisi (9:9:82:15) sebagai berikut:

$$MOR = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100 = \frac{3 \times 0,725 \times 15}{2 \times 5 \times 1^2} \times 100 = \frac{3262,5}{10} = 326,25 \text{ kgf/cm}^2$$

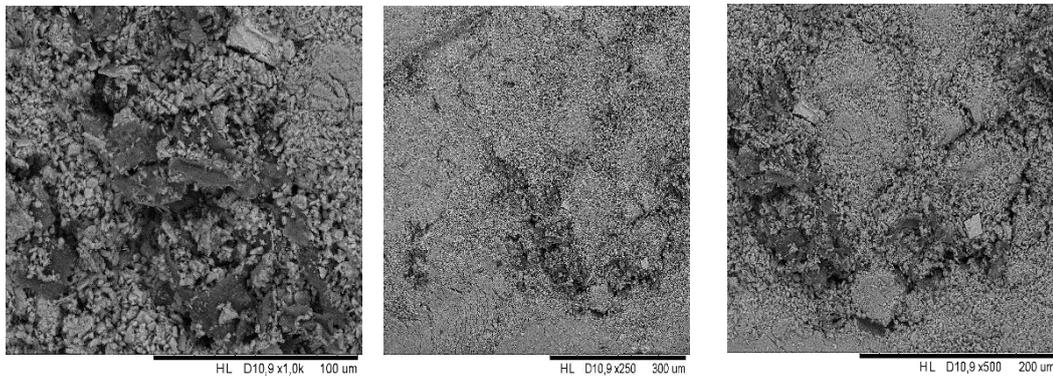
LAMPIRAN 9

HASIL MORFOLOGI SEM

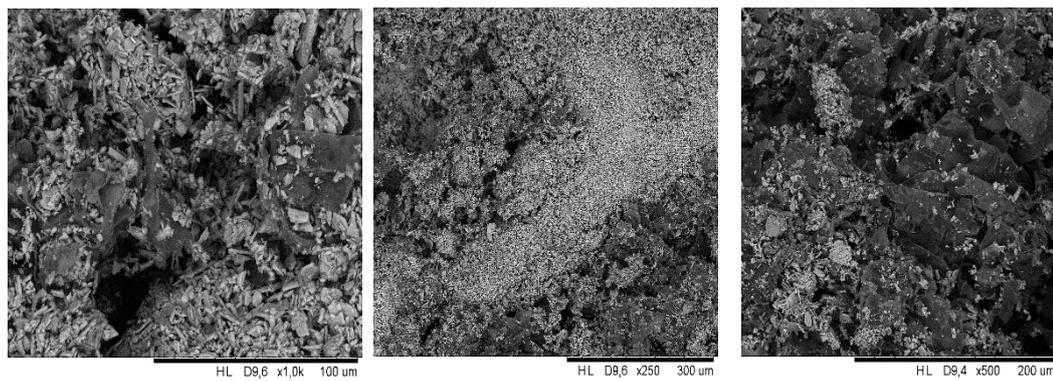
Sampel A



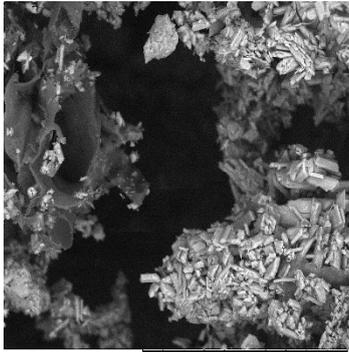
Sampel B



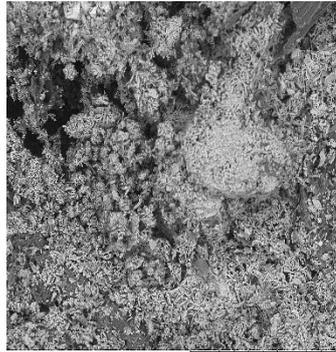
Sampel C



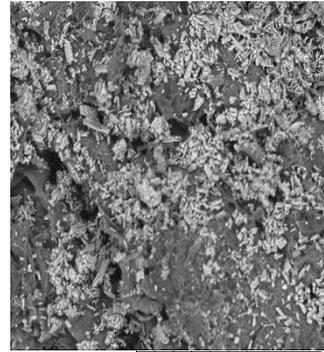
Sampel D



HL D7,3 x1,0k 100 um

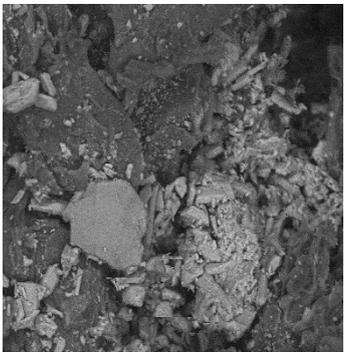


HL D7,4 x250 300 um

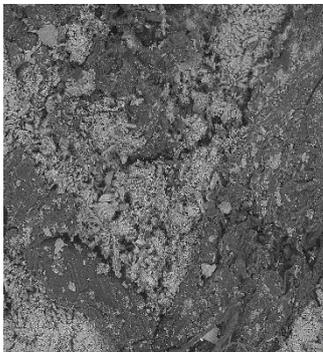


HL D7,4 x500 200 um

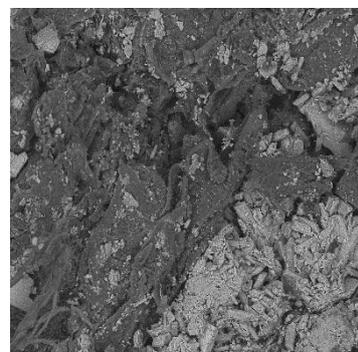
Sampel E



HL D10,4 x1,0k 100 um

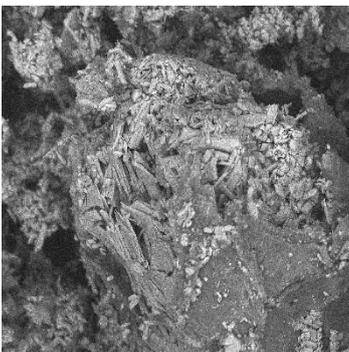


HL D10,4 x250 300 um

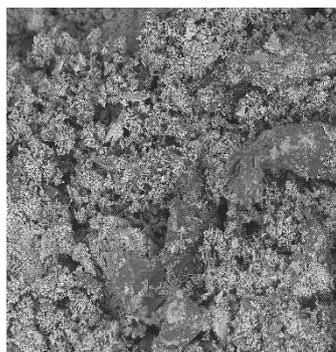


HL D10,4 x500 200 um

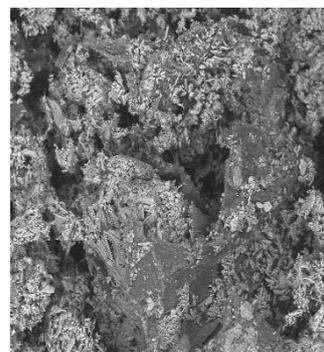
Sampel F



HL D7,6 x1,0k 100 um



HL D7,7 x250 300 um

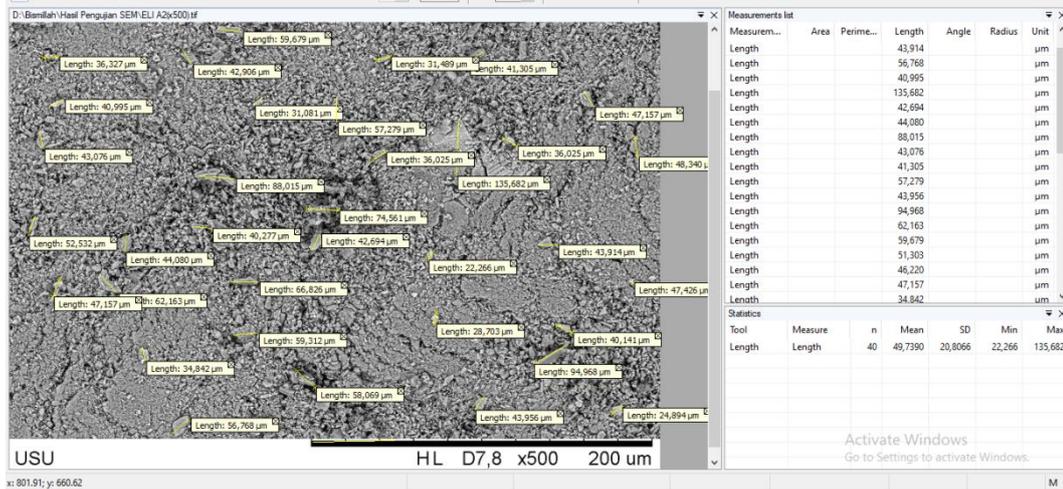


HL D7,7 x500 200 um

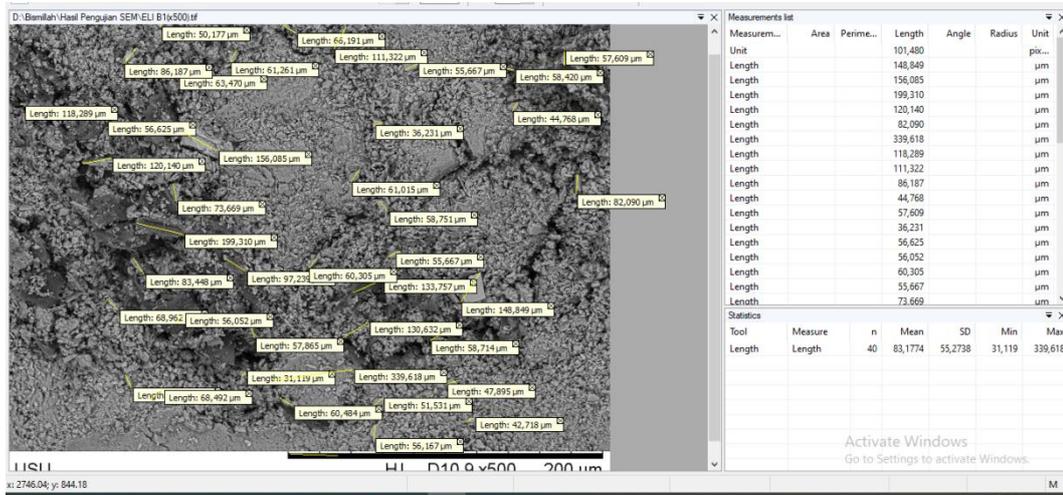
LAMPIRAN

ANALISIS SEM MENGGUNAKAN SOFTWARE DIGIMIZER

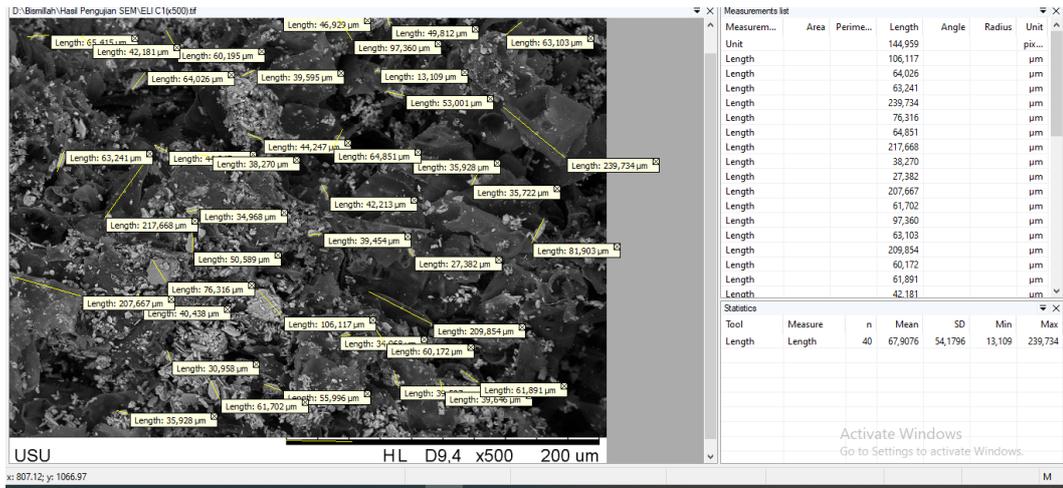
Sampel A



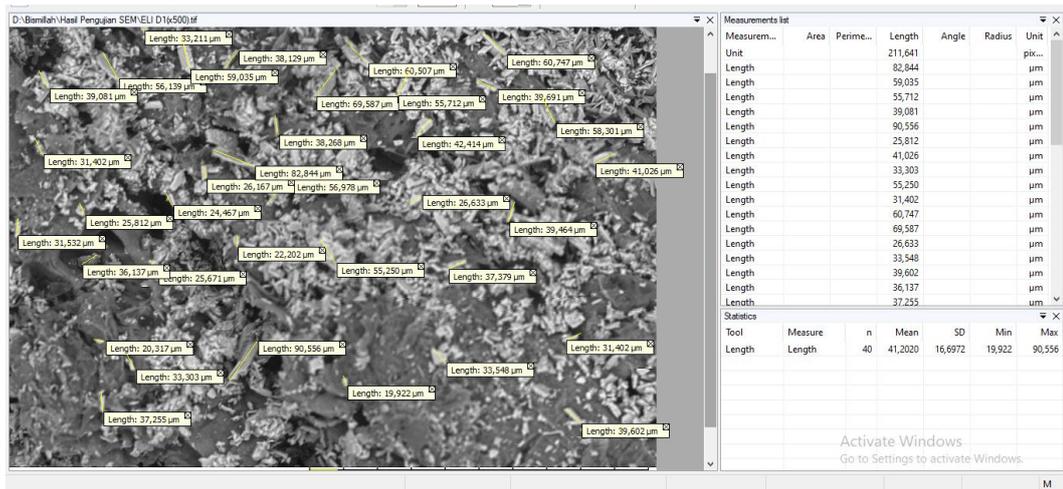
Sampel B



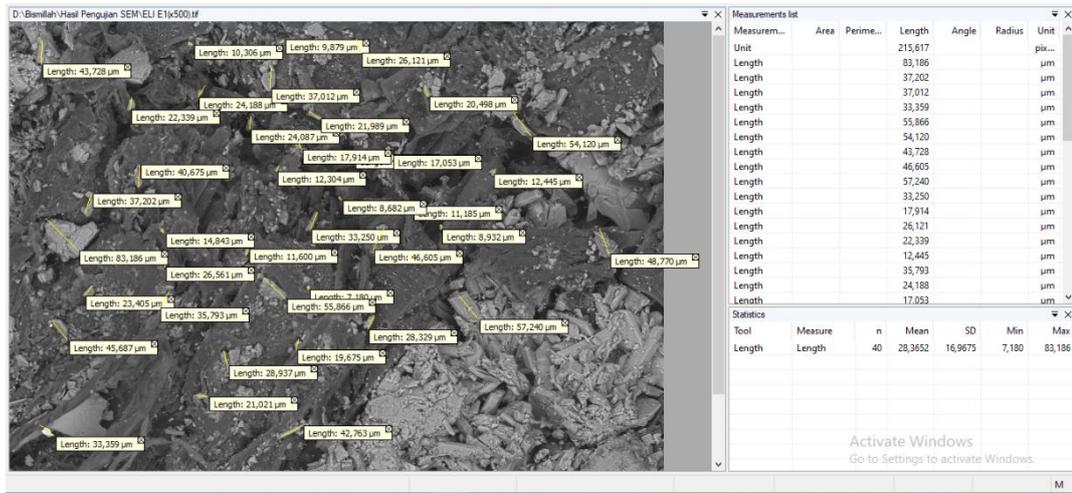
Sampel C



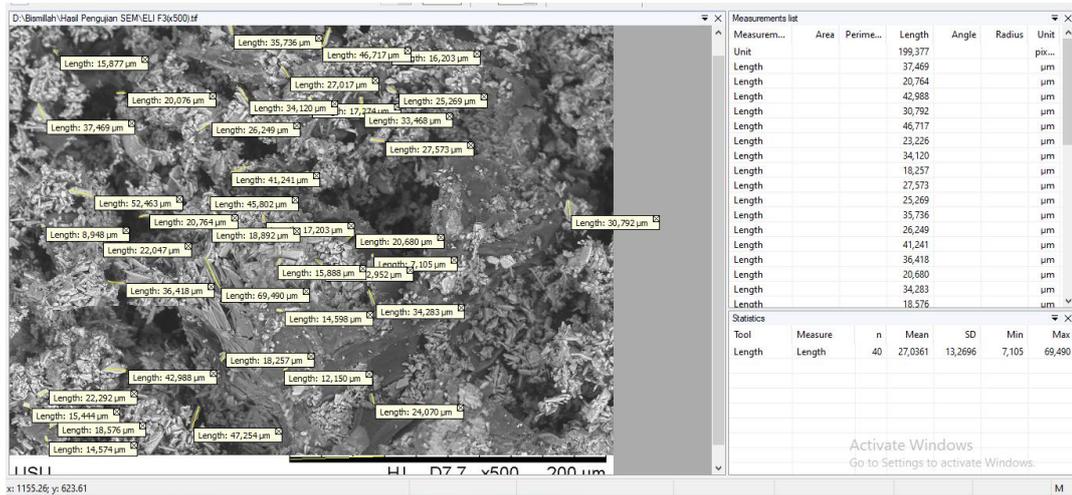
Sampel D



Sampel E



Sampel F



LAMPIRAN
SURAT PENELITIAN SEM



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
UPT. LABORATORIUM PENELITIAN TERPADU
Jalan Tridharma No. 8 Kampus USU Medan 20155
Laman : www.lpterpadu.usu.ac.id. e-mail : lpterpadu@usu.ac.id

No : 49 /UN5.4.4.1/KPM/2021
Lampiran : 1
Hal : Laporan Hasil Pengujian SEM

Tanggal Penerimaan sampel: 19 - 01 - 2021

IDENTITAS PENGGUNA	
Nama Pengguna	NIM/NIK/NIDN
Ufik Eliati Tumanggor	0705163058
Nama Pembimbing	Prodi/Fakultas/Universitas/Lembaga
Dr. Halim Daulay, S.T., M.Si	Fisika/SAINTEK/UINSU

DETAIL PENGUJIAN			
No Order	Nama Sampel	Jenis sampel	Komposisi Sampel
KSB.SEM.21.01.69	Papan Plafon A2	Padatan	-
KSB.SEM.21.01.70	Papan Plafon B1	Padatan	-
KSB.SEM.21.01.71	Papan Plafon C1	Padatan	-
KSB.SEM.21.01.72	Papan Plafon D1	Padatan	-
KSB.SEM.21.01.73	Papan Plafon E1	Padatan	-
KSB.SEM.21.01.74	Papan Plafon F3	Padatan	-

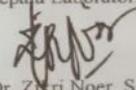
Medan, 19 FEB 2021

Menyetujui,
Kepala Bidang Pelayanan dan Promosi



Rahmadhani Banurea, S.Si., M.Si.
NIP. 197310042001121001

Kepala Laboratorium Karakterisasi Struktur Bahan,



Dr. Zkri Noer, S.Si., M.Si.
NIP. 199401212020011001

Mengetahui,
Kepala UPT Laboratorium Penelitian Terpadu





Dr. Tulus Ikhsan Nasution, S.Si., M.Sc
NIP. 197407162008121002

Tembusan :
1. Arsip

Papan serat

“Copy SNI ini dibuat oleh BSN untuk Pusat Standardisasi dan Lingkungan Departemen Kehutanan untuk Diseminasi SNI”

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Singkatan.....	2
5 Klasifikasi.....	3
6 Persyaratan	5
7 Pengambilan contoh	9
8 Cara uji	11
9 Syarat lulus uji	35
10 Penandaan dan pengemasan.....	36
Bibliografi	37

Prakata

Standar ini merupakan revisi dari SNI 01-4449-1998, *Papan serat berkerapatan sedang*. Alasan revisi standar adalah beredarnya papan serat kerapatan sedang, kerapatan rendah, dan kerapatan tinggi. Selain itu, telah ada pengolahan sekunder papan serat kerapatan sedang, termasuk papan serat dekoratif.

Standar ini disusun oleh Pantek 79-01 Hasil Hutan Kayu yang telah dibahas dan disepakati dalam rapat teknis dan rapat konsensus nasional yang diadakan pada tanggal 30 September 2005 di Bogor.

Papan serat

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan klasifikasi jenis, mutu, dan cara uji papan serat yang diperdagangkan di Indonesia.

2 Acuan normatif

SNI 01-6050-1999, *Emisi formaldehida pada panel kayu.*

SNI 01-2025-1996, *Kayu lapis indah dan papan blok indah.*

SNI 01-7201-2006, *Kayu lapis dan papan blok bermuka kertas indah.*

3 Istilah dan definisi

3.1

benda asing

benda selain bahan baku atau penyusun papan serat (khususnya serat ligno-selulosa dan bahan pembantu) yang terdapat atau nampak pada permukaan papan serat

3.2

berat kering oven

berat yang diperoleh pada keadaan kering tanur (oven)

3.3

cacat kempa

cacat yang disebabkan oleh pengempaan

3.4

kadar air (KA)

berat air yang terdapat di dalam papan serat, dinyatakan dalam persen (%) terhadap berat papan serat dalam keadaan kering oven

3.5

kilap

bagian dari permukaan papan serat yang lebih memantulkan cahaya dari pada sekitarnya sehingga memberi kesan mengkilap, biasanya akibat sisa minyak pada saat pengempaan atau pengerjaan lain sesudahnya seperti perlakuan panas, oil tempering, pengampelasan, dan sebagainya

3.6

keropos

bagian papan serat yang kurang padat

3.7

lekang

bagian papan serat yang tidak melekat pada bagian tepi papan serat

3.8

lepuh

bagian dari permukaan papan serat yang tidak melekat (seperti agak membengkak) sedangkan disekitarnya melekat, biasanya akibat dehidrasi yang kurang sempurna pada saat pengempaan dingin (pada suhu kamar) atau akibat perlakuan panas yang kurang lama sebelum pengempaan panas

3.9

noda

cacat pada permukaan papan serat yang disebabkan oleh bekas minyak, oli, bahan perekat, atau bahan lain

3.10

noda serbuk

cacat yang disebabkan adanya serbuk pada bagian permukaan papan serat saat pengampelasan

3.11

papan serat

panel yang dihasilkan dari pengempaan serat kayu atau bahan berligno-selulosa lain dengan ikatan utama berasal dari bahan baku yang bersangkutan (khususnya lignin) atau bahan lain (khususnya perekat) untuk memperoleh sifat khusus

3.12

rusak tepi

cacat pada bagian tepi papan serat

3.13

serat terlepas

bagian dari bahan penyusun papan serat yang strukturnya agak longgar atau kurang padat dibandingkan dengan sekitarnya

3.14

serpih

bagian yang pecah atau kurang kompak pada permukaan papan serat dibandingkan sekitarnya, bisa pada bahan dasar papan serat sendiri (serat ligno-selulosa), bahan pembantu, atau pada bagian lapisan dekoratifnya

4 Singkatan

PSKR adalah papan serat kerapatan rendah
PSKS adalah papan serat kerapatan sedang
PSKT adalah papan serat kerapatan tinggi

5 Klasifikasi

5.1 Papan serat

5.1.1 Berdasarkan kerapatan

Tabel 1 Klasifikasi papan serat berdasarkan kerapatan

Jenis papan serat	Kerapatan (g/cm ³)
PSKR	< 0,40
PSKS	0,40 – 0,84
PSKT	>0,84

5.1.2 Berdasarkan proses produksi

Tabel 2 Klasifikasi papan serat berdasarkan proses produksi

Jenis papan serat	Proses produksi
Papan serat proses basah	Pembentukan lembaran papan serat dengan media air
Papan serat proses kering	Pembentukan lembaran papan serat dengan media udara

5.2 Papan serat kerapatan rendah (PSKR)

5.2.1 Berdasarkan kerapatan dan keteguhan lentur modulus patah

Tabel 3 Klasifikasi PSKR berdasarkan kerapatan dan keteguhan lentur modulus patah

Tipe	Kerapatan (g/cm ³)	Keteguhan lentur modulus patah	
		kgf/cm ²	kgf/cm ²
1	< 0,27	≥ 1,0	≥ 10,2
2	< 0,35	≥ 2,0	≥ 20,4
3	< 0,40	≥ 3,0	≥ 30,6

5.3 Papan serat kerapatan sedang (PSKS)

5.3.1 Berdasarkan keadaan permukaan

Tabel 4 Klasifikasi PSKS berdasarkan keadaan permukaan

Tipe	Kondisi permukaan
B	PSKS yang digosok hingga mengkilap
D1	Satu atau dua permukaan PSKS dilapisi lapisan venir indah

Tabel 4 (lanjutan)

Tipe		Kondisi permukaan
D2	PSKS yang diberi lapisan plastik	Satu atau dua permukaan dilapisi lembaran resin sintetis, film
D3	PSKS yang dicat	Satu atau dua permukaan dilaburi dengan cat resin sintetis atau dicat dengan corak polos atau berpola

Berdasarkan keteguhan lentur modulus patah

Tabel 5 Klasifikasi PSKS berdasarkan keteguhan lentur modulus patah

Tipe	Keteguhan lentur modulus patah	
	kgf/cm ²	kgf/cm ²
30	≥ 30,0	≥ 306
25	≥ 25,0	≥ 255
15	≥ 15,0	≥ 153
5	≥ 5,0	≥ 51

5.3.3 Berdasarkan perekat

Tabel 6 Klasifikasi PSKS berdasarkan perekat

Tipe	Perekat
U	Resin urea, atau yang setara
M	Melamin urea, atau yang setara
P	Resin fenolik, atau yang setara

5.3.4 Berdasarkan emisi formaldehida

Tabel 7 Klasifikasi PSKS berdasarkan emisi formaldehida

Tipe	Emisi formaldehida (mg/l)	
	Rata-rata	Maksimum
F****	≤ 0,3	0,4
F***	≤ 0,5	0,7
F**	≤ 1,5	2,1

5.4 Papan serat kerapatan tinggi (PSKT)

5.4.1 Berdasarkan perlakuan

Tabel 8 Klasifikasi PSKT berdasarkan perlakuan

Tipe	Perincian
T1	PSKT tanpa perlakuan
T2	PSKT dengan perlakuan
CATATAN Perlakuan bisa mencakup antara lain: perlakuan panas, perlakuan minyak, atau impregnasi resin.	

5.4.2 Berdasarkan kondisi permukaan

Tabel 9 Klasifikasi PSKT berdasarkan kondisi permukaan

Tipe		Kondisi permukaan
T1	PSKT biasa tanpa perlakuan (T1B1)	Permukaan tidak diampelas
	PSKT biasa tanpa perlakuan (T1B2)	Satu atau dua permukaan diampelas
	PSKT dekoratif interior tanpa perlakuan (T1D)	Satu atau dua permukaan direkat/dilapisi dengan bahan resin, film, kertas, atau dilaburi cat resin sintesis
T2	PSKT biasa dengan perlakuan (T2B1)	Permukaan tidak diampelas
	PSKT biasa dengan perlakuan (T2B2)	Satu atau dua permukaan diampelas
	PSKT dekoratif eksterior dengan perlakuan (T2D)	Satu atau dua permukaan direkat/dilapisi dengan bahan resin, film, kertas, atau dilaburi cat resin sintesis

5.4.3 Berdasarkan keteguhan lentur modulus patah

Tabel 10 Klasifikasi PSKT berdasarkan keteguhan lentur modulus patah

Tipe	Keteguhan lentur modulus patah	
	kgf/cm ²	kgf/cm ²
T1 35	≥ 35,0	≥ 357
T1 25	≥ 25,0	≥ 255
T1 20	≥ 20,0	≥ 204
T2 45	≥ 45,0	≥ 459
T2 35	≥ 35,0	≥ 357

6 Persyaratan

6.1 Ukuran dan kesikuan

6.1.1 Toleransi panjang dan lebar

Toleransi panjang dan lebar untuk seluruh tipe papan serat ± 0,4 cm.

6.1.2 Toleransi kesikuan

Perbedaan dari garis siku maksimum 0,2 cm pada jarak 10 cm.

6.1.3 Toleransi tebal

Tabel 11 Toleransi tebal papan serat

Jenis papan serat		Tebal (mm)	Toleransi tebal (mm)		
			Tidak diampelas	Diampelas	Dekoratif
PSKR	Tipe 1	< 10	± 1,0	-	-
		≥ 10	± 1,2		
	Tipe 2 Tipe 3	< 12	± 1,0		
		≥ 12	± 1,2		
PSKS	< 7	± 0,5	± 0,3	± 0,5	
	7 – 14,9	± 1,0			
	≥ 15	± 1,5			
PSKT	≤ 3,5	± 0,4	± 0,3	± 10% dari tebal nominal	
	3,6 – 5,0	± 0,5			
	5,1 – 7,0	± 0,7			
	≥ 7,1	± 0,9			
Keterangan:					
1. Toleransi tebal PSKT dekoratif yang tebalnya lebih kecil dari 3.5 mm sama dengan toleransi tebal PSKT semacam yang diampelas.					
2. Toleransi terhadap tebal PSKT dekoratif eksterior sama dengan toleransi tebal PSKT semacam yang tidak diampelas.					

6.2 Penampilan

6.2.1 Syarat umum

- 6.2.1.1 Tidak diperkenankan adanya lengkung (*warp*), melintir (*twist*), keropos.
- 6.2.1.2 Pada permukaan tidak diperkenankan ada cacat goresan, ketidak rataan warna, cacat pengampelasan, dan serat terlepas.
- 6.2.1.3 Untuk papan serat dekoratif dengan venir indah syarat umum sesuai dengan SNI 01-2025-1996, *Kayu lapis indah dan papan blok indah*.

6.2.2 Syarat khusus

- 6.2.2.1 Untuk papan serat biasa yang mencakup papan serat kerapatan rendah, papan serat kerapatan sedang, dan papan serat kerapatan tinggi, syarat khusus disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12 Syarat khusus mutu penampilan papan serat biasa

No	Jenis cacat	Mutu			
		A	B	C	D
1	Partikel kasar di permukaan papan serat (debu, sisa pengampelasan, serat lepas, pasir, dsb)	Maksimum 3 buah, tidak berkelompok	Maksimum 10 buah, tidak berkelompok	Maksimum 15 buah	Maksimum 20 buah
2	Noda minyak	Tidak diperkenankan	Tidak diperkenankan	Maksimum diameter 1.0 cm, 1 buah	Maksimum diameter 2.0 cm, maksimum 4 buah

Tabel 12 (lanjutan)

No	Jenis cacat	Mutu			
		A	B	C	D
3	Noda perekat	Tidak diperkenankan	Maksimum diameter 1.0 cm, maksimum 2 buah	Maksimum diameter 2.0 cm, maksimum 2 buah	Maksimum diameter 4.0 cm, maksimum 2 buah
4	Rusak tepi	Tidak diperkenankan	Tidak diperkenankan	Maksimum lebar 5.0 mm, panjang maksimum 100 mm	Maksimum lebar 10.0 mm, panjang maksimum 200 mm

6.2.2.2 Syarat khusus untuk papan serat dekoratif mengacu pada SNI 01-2025-1996, *Kayu lapis indah dan papan blok indah*.

6.3 Kadar air

Kadar air maksimum 13 %.

6.4 Pengembangan tebal setelah perendaman air selama 24 jam

6.4.1 Pengembangan tebal PSKR maksimum 10 %.

6.4.2 Pengembangan tebal PSKS :

- a) Tipe 30 : < 17 %.
- b) Tipe 25 : < 12 %.
- c) Tipe 15 : < 10 %.

6.5 Perubahan panjang setelah perendaman air 24 jam

Perubahan panjang PSKR tipe 3 maksimum 0,5 %.

6.6 Penyerapan air setelah perendaman dalam air 24 jam

Untuk PSKT :

- a) Tipe 1 35 dengan tebal ≥ 3.5 mm: < 25 %.
- b) Tipe 1 35 dengan tebal < 3.5 mm: < 35 %.
- c) Tipe 1 25 dengan tebal ≥ 3.5 mm: < 25 %.
- d) Tipe 1 25 dengan tebal < 3.5 mm: < 35 %.
- e) Tipe 1 20 dengan tebal ≥ 3.5 mm: < 30 %.
- f) Tipe 1 20 dengan tebal < 3.5 mm: < 35 %.
- g) Tipe 2 45: < 20 %.
- h) Tipe 2 35: < 20 %.

6.7 Syarat fisis dan mekanis

6.7.1 Syarat fisis dan mekanis papan serat kerapatan rendah dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Syarat fisis dan mekanis PSKR

Jenis PSKR	Tebal (cm)	Keteguhan lentur modulus patah	
		kgf/cm ²	kgf/cm ²
Tipe 1	1	≥ 1,0	≥ 10,2
	1,5		
	2,0		
Tipe 2	0,9	≥ 2,0	≥ 20,4
	1,2		
	1,5		
	1,8		
Tipe 3	0,9	≥ 3,0	≥ 30,6
	1,2		
	1,5		
	1,8		

6.7.2 Syarat fisis dan mekanis papan serat kerapatan sedang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Syarat sifat mekanis PSKS

Tipe	Keteguhan lentur						Keteguhan cabut sekerup		Keteguhan tarik tegak lurus permukaan	
	Modulus patah				Modulus elastisitas					
	Kering		Basah		kgf/cm ²	10 ⁴ kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²
	kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²	kgf/cm ²						
Tipe 30	≥ 30,0	≥ 306	≥ 15,0	≥ 153	≥ 2500	≥ 2,55	≥ 500	≥ 51	≥ 0,5	≥ 5,1
Tipe 25	≥ 25,0	≥ 255	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 2000	≥ 2,04	≥ 400	≥ 41	≥ 0,4	≥ 4,1
Tipe 15	≥ 15,0	≥ 153	≥ 7,5	≥ 77	≥ 1300	≥ 1,33	≥ 300	≥ 31	≥ 0,3	≥ 3,1
Tipe 5	≥ 5,0	≥ 51	–	–	≥ 800	≥ 0,82	≥ 200	≥ 20	≥ 0,2	≥ 2,1

6.7.3 Syarat keteguhan lentur modulus patah papan serat kerapatan tinggi dapat dilihat pada Tabel 10.

6.8 Emisi formaldehida

Untuk papan serat kerapatan sedang, syarat emisi formaldehida disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15 Syarat emisi formaldehida PSKS

Tipe	Emisi formaldehida (mg/l)	
	Rata-rata	Maksimum
F****	≤ 0,3	0,4
F***	≤ 0,5	0,7
F**	≤ 1,5	2,1

6.9 Ketahanan permukaan papan serat dekoratif

6.9.1 Keteguhan tarik lapisan dekoratif

Untuk PSKS dan PSKT, keteguhan tarik lapisan dekoratif minimum 0,4 kgf per cm².

6.9.2 Ketahanan pukul

6.9.2.1 PSKS

- a) Tidak diperkenankan adanya retak dan terkelupas pada lapisan dekoratif.
- b) Diameter lekuk atau cekungan maksimum 20 mm.

6.9.2.2 PSKT

- a) Tidak diperkenankan adanya retak dan terkelupas pada lapisan dekoratif.
- b) Diameter lekuk maksimum 15 mm.

6.9.3 Keteguhan cabut paku

Untuk PSKT tipe T2D, besarnya keteguhan cabut paku minimum 45.9 kgf.

6.10 Ketahanan terhadap asam, basa, noda, perubahan warna, dan goresan

6.10.1 PSKS dekoratif

- a) Tidak terjadi perubahan warna akibat larutan asam maupun basa.
- b) Tidak ada bekas warna atau noda yang tertinggal.
- c) Tidak ada perubahan warna dan pemudaran kilap.
- d) Tidak terlihat secara nyata adanya goresan.

6.10.2 PSKT dekoratif

PSKT dekoratif interior

- a) Tidak terjadi perubahan warna akibat larutan asam maupun basa.
- b) Tidak ada bekas warna atau noda yang tertinggal.
- c) Tidak ada perubahan warna dan pemudaran kilap.
- d) Tidak terlihat secara nyata adanya goresan.

6.11 Ketahanan pencucian dan daya rekat lapisan film

6.11.1 PSKT dekoratif

PSKT tipe T2D

- a) Tidak terjadi pemisahan antara lapisan film dengan permukaan PSKT tipe tersebut.
- b) Tidak ada cacat pada permukaan PSKT tipe tersebut.

7 Pengambilan contoh

7.1 Pengambilan papan serat contoh dalam rangka pemeriksaan untuk uji visual dan uji laboratoris dilakukan secara acak yang banyaknya tergantung pada jumlah lembar yang ada pada setiap partai sebagaimana disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16 Pengambilan papan serat contoh

No	Jumlah lembar papan serat / partai	Jumlah lembar contoh	
		Uji visual	Uji laboratoris
1	≤ 500	35	2
2	501 – 1000	60	3
3	1001 – 2000	80	4
4	≥ 2001	100	5

7.2 Contoh uji laboratoris diambil dari contoh uji visual setelah dilakukan pengujian visual. Ukuran dan banyaknya contoh uji laboratoris untuk setiap macam pengujian disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17 Contoh uji laboratoris

No	Macam pengujian		Ukuran contoh (cm)	Banyaknya contoh uji
1.	Uji kerapatan		10 x 10	1
2.	Uji kadar air		10 x 10	1
3.	Uji keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastisitas kering		5 x (S + 5)	- Arah panjang 1 - Arah lebar 1
4.	Uji keteguhan lentur modulus patah, dan modulus elastisitas basah		5 x (S + 5)	- Arah panjang 1 - Arah lebar 1
5.	Beban patah		30 x 25	1
6.	Penyerapan air		10 x 10	1
7.	Pengembangan tebal setelah perendaman air		5 x 5	1
8.	Perubahan panjang setelah perendaman air	Papan serat kerapatan rendah	7 x 20	- Arah panjang 1 - Arah lebar 1
		Papan serat kerapatan tinggi dekoratif eksterior	7 x 20	- Arah panjang 1
9.	Keteguhan tarik tegak lurus permukaan		5 x 5	1
10.	Keteguhan cabut sekerup		5 x 10	1
11.	Keteguhan cabut paku		5 x 10	3
12.	Emisi formaldehida		5 x 15	Mengacu pada SNI 01-6050-1999, <i>Emisi formaldehida pada panel kayu</i>
13.	Ketahanan (daya hantar) panas		90 x 90	1
14.	Keteguhan tarik lapisan dekoratif		5 x 5	1
15.	Keteguhan pukul	Papan serat kerapatan tinggi dekoratif interior	30 x 30	1
		Papan serat kerapatan tinggi dekoratif eksterior	30 x 30	1
16.	Ketahanan terhadap asam		10 x 10	1
17.	Ketahanan terhadap basa		10 x 10	1

jTabel 17 (lanjutan)

No	Macam pengujian	Ukuran contoh (cm)	Banyaknya contoh uji
18.	Ketahanan terhadap noda	10 x 10	1
19.	Ketahanan terhadap perubahan warna	10 x 10	1 (3 untuk yang lebih dari satu warna)
20.	Ketahanan terhadap goresan	5 x 5	1
21.	Daya rekat lapisan film	5 x 5	1
22.	Ketahanan terhadap pencucian	17 x 43	1

CATATAN: S = jarak sangga = 15 x tebal nominal, minimum 15 cm.

8 Cara uji

8.1 Uji visual

8.1.1 Uji dimensi

8.1.1.1 Prinsip

Ketelitian terhadap pengukuran panjang, lebar, tebal, dan kesikuan.

8.1.1.2 Peralatan

- a) meteran;
- b) mikrometer;
- c) alat penyiku.

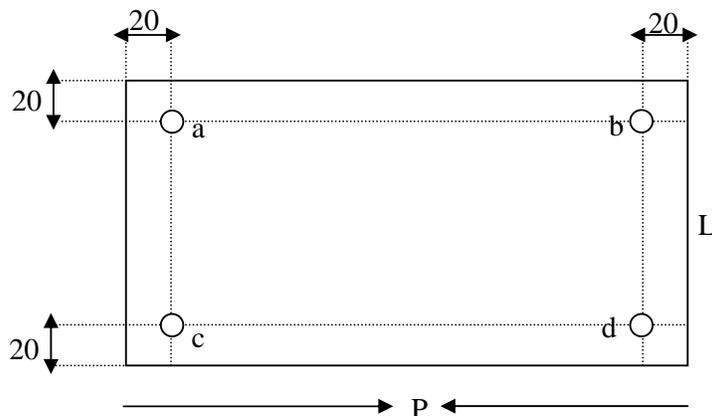
8.1.1.3 Persiapan

Siapkan contoh uji berupa panel papan serat berukuran penuh.

8.1.1.4 Prosedur

- a) Panjang diukur pada kedua sisi lebarnya, 100 mm dari tepi dengan ketelitian maksimum 1 mm (Gambar 1).
- b) Lebar diukur pada kedua sisi panjangnya, 100 mm dari tepi dengan ketelitian maksimum 1 mm (Gambar 1).
- c) Tebal diukur pada keempat sudutnya, minimum 20 mm dari sudutnya dengan ketelitian maksimum 0.05 mm (Gambar 1).
- d) Kesikuan diukur pada keempat sudutnya dengan mengukur penyimpangan dari alat penyiku panjang 1000 mm dengan ketelitian maksimum 0.5 mm (Gambar 2).

Satuan dalam milimeter



Keterangan gambar:

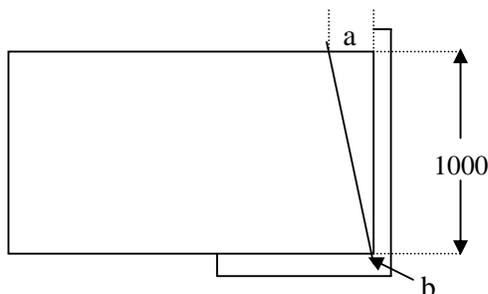
P adalah tempat pengukuran panjang papan serat

L adalah tempat pengukuran lebar papan serat

O adalah tempat pengukuran tebal papan serat

Gambar 1 Pengujian panjang, lebar, dan tebal papan serat

Satuan dalam milimeter



Keterangan gambar:

a adalah penyimpangan dari garis siku (mm)

b adalah alat penyiku

Gambar 2 Pengukuran siku papan serat

8.1.1.5 Pernyataan hasil

Panjang, lebar, tebal dan kesikuan merupakan hasil rata-rata dari dua kali pengukuran.

8.1.1.6 Laporan hasil

Hasil pengukuran dimensi untuk setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.1.2 Uji mutu penampilan

8.1.2.1 Prinsip

Pengamatan dan pengukuran cacat yang mempengaruhi mutu penampilan.

8.1.2.2 Peralatan

- a) meteran;
- b) kaca pembesar 10 kali;
- c) jangka sorong ketelitian 0,05 mm.

8.1.2.3 Persiapan

Siapkan contoh papan serat berukuran penuh sesuai Tabel 17.

8.1.2.4 Prosedur

- a) Pengamatan cacat meliputi macam, ukuran dan penyebaran.
- b) Penetapan mutu
 - papan serat biasa mengacu pada Tabel 12.
 - papan serat dekoratif dengan venir indah mengacu pada SNI 01-2025-1996, *Kayu lapis indah dan papan blok indah*.
 - papan serat dekoratif dengan kertas indah mengacu pada SNI 01-7201-2006, *Kayu lapis dan papan blok bermuka kertas indah*.

8.1.2.5 Pernyataan hasil

- a) Mutu penampilan adalah mutu terendah.
- b) Apabila terdapat cacat yang tidak memenuhi persyaratan, maka papan serat tersebut ditolak uji.

8.1.2.6 Laporan hasil

Hasil pengujian mutu penampilan setiap lembar contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2 Uji laboratoris

8.2.1 Kerapatan

8.2.1.1 Prinsip

Hubungan antara berat dengan volume papan serat.

8.2.1.2 Peralatan

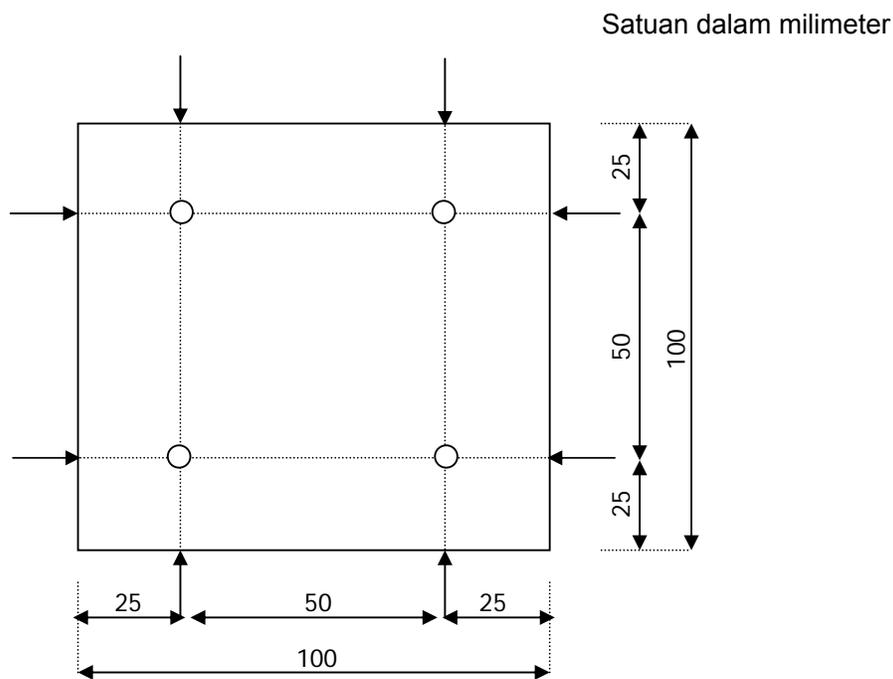
- a) jangka sorong ketelitian 0,05 mm;
- b) timbangan ketelitian 0,1 g.

8.2.1.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai Tabel 17.

8.2.1.4 Prosedur

- a) Contoh uji diukur panjangnya pada kedua sisi lebarnya, 25 mm dari tepi (Gambar 3), kemudian diambil nilai rata-ratanya.
- b) Contoh uji diukur lebarnya pada kedua sisi panjang, 25 mm dari tepi (Gambar 3), kemudian diambil nilai rata-ratanya.
- c) Contoh uji diukur tebalnya pada keempat sudutnya, 25 mm dari sudutnya (pada titik persilangan pengukuran panjang dan lebar) (Gambar 3), kemudian diambil nilai rata-ratanya.
- d) Contoh uji ditimbang.



Keterangan gambar:

O adalah tempat pengukuran tebal papan serat (mm)

Gambar 3 Pengukuran contoh uji kerapatan

8.2.1.5 Pernyataan hasil

$$K = \frac{B}{I}$$

dengan pengertian:

K adalah kerapatan (g/cm³) dalam 2 desimal;

B adalah berat (g);

I adalah isi (cm³) = panjang (cm) x lebar (cm) x tebal (cm).

8.2.1.5 Laporan hasil

Hasil pengujian kerapatan untuk setiap lembar contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.2 Kadar air

8.2.2.1 Prinsip

Berat air yang dikeluarkan dari papan serat melalui pemanasan dalam oven.

8.2.2.2 Peralatan

- a) timbangan ketelitian 0,1 g;
- b) oven;
- c) desikator;
- d) jangka sorong ketelitian 0,05 mm.

8.2.2.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.2.4 Prosedur

- a) Contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat awal.
- b) Contoh uji dikeringkan dalam oven pada suhu $(103 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.
- c) Masukkan contoh uji ke desikator, kemudian ditimbang.
- d) Kegiatan ini diulang dengan selang 6 jam sampai beratnya tetap (berat kering oven), yaitu bila perbedaan maksimum 0.1 persen.

8.2.2.5 Pernyataan hasil

$$\text{KA} = \frac{(\text{Ba}-\text{Bk})}{\text{Bk}} \times 100$$

dengan pengertian:

KA adalah kadar air (%);

B_a adalah berat contoh uji sebelum dikeringkan dalam oven (g);

B_k adalah berat contoh uji setelah dikeringkan dalam oven (g).

8.2.2.6 Laporan hasil

Hasil pengujian kadar air untuk setiap lembar contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.3 Keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastisitas kering

8.2.3.1 Prinsip

Kemampuan papan serat menahan beban terpusat dalam keadaan kering.

8.2.3.2 Peralatan

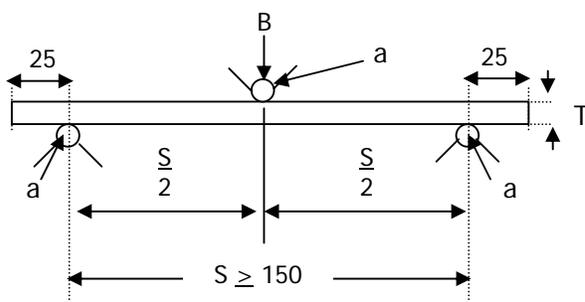
- a) mesin uji universal;
- b) meteran (penggaris) ketelitian 0,1cm;
- c) jangka sorong ketelitian 0,05 mm.

8.2.3.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.3.4 Prosedur (Gambar 4)

- Contoh uji diukur panjang, lebar, dan tebalnya masing-masing 2 kali dan diambil nilai rata-ratanya.
- Contoh uji diletakkan mendatar pada penyangga.
- Bahan diberikan pada bagian pusat contoh uji dengan kecepatan 50 mm per menit, kemudian dicatat defleksi dan beban sampai beban maksimum.



Keterangan gambar :

- B adalah beban (kgf)
- S adalah jarak sangga (cm)
- a adalah diameter ± 10 cm
- T adalah tebal papan serat

Gambar 4 Uji keteguhan lentur

8.2.3.5 Pernyataan hasil

$$a) \quad KLMP = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100$$

dengan pengertian:

KLMP adalah keteguhan lentur modulus patah (kgf/cm²);

B adalah besarnya beban maksimum (kgf);

S adalah jarak sangga (cm);

L adalah lebar contoh uji papan serat (cm);

T adalah tebal contoh uji papan serat (cm).

$$b) \quad KLME = \frac{S^3 \Delta B}{4LT^3 \Delta D} \times 100$$

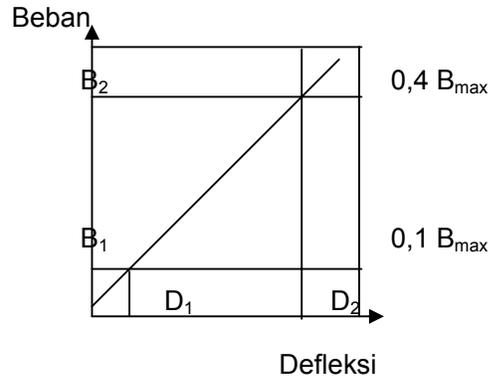
dengan pengertian:

KLME adalah keteguhan lentur modulus elastisitas (kgf/cm²);

S adalah panjang bentangan (cm);

L adalah lebar contoh uji papan serat (cm);

- T adalah tebal contoh uji papan serat (cm);
 ΔB adalah selisih beban ($B_1 - B_2$) yang diambil dari kurva (kgf);
 ΔD adalah defleksi (cm) yang terjadi pada selisih beban ($B_1 - B_2$).



Keterangan gambar :
 B adalah beban (N)
 D adalah defleksi

Gambar 5 Kurva defleksi

8.2.3.6 Laporan hasil

Hasil pengujian keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastisitas untuk setiap lembar papan serat kering contoh disajikan dalam tabel.

8.2.4 Keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastisitas basah

8.2.4.1 Prinsip

Kemampuan papan serat menahan beban terpusat dalam keadaan basah.

8.2.4.2 Peralatan

- a) mesin uji universal;
- b) meteran 0,1 cm;
- c) jangka sorong 0,05 mm.

8.2.4.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.4.4 Prosedur

8.2.4.4.1 Prosedur A (untuk papan serat tipe M)

- a) Contoh uji diukur terlebih dahulu jarak sangga, lebar dan tebalnya.
- b) Contoh uji papan serat direndam dalam air panas bersuhu $70 \pm 3^\circ\text{C}$ selama 2 jam.
- c) Contoh uji direndam pada suhu kamar selama 1 jam.
- d) Keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastis diuji seperti prosedur 8.2.3.4.

8.2.4.4.2 Prosedur B (untuk papan serat tipe P)

- a) Contoh uji diukur terlebih dahulu jarak sangga, lebar dan tebalnya.
- b) Contoh uji papan serat direndam dalam air mendidih selama 2 jam.
- c) Contoh uji direndam pada suhu kamar selama 1 jam.
- d) Keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastis diuji seperti prosedur 8.2.3.4.

8.2.4.5 Pernyataan hasil

Keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastisitas basah dihitung sesuai dengan prosedur 8.2.3.5.

8.2.4.6 Laporan hasil

Hasil pengujian keteguhan lentur modulus patah dan modulus elastisitas basah untuk setiap lembar contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.5 Penyerapan air

8.2.5.1 Prinsip

Berat air yang diserap oleh contoh uji setelah mengalami perendaman dalam air selama 24 jam pada suhu kamar.

8.2.5.2 Peralatan

- a) bak perendaman;
- b) timbangan ketelitian 0,1 g.

8.2.5.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.5.4 Prosedur

- a) Contoh uji ditimbang terlebih dahulu.
- b) Contoh uji direndam dengan posisi tegak (vertikal) sekitar 2 cm di bawah permukaan air⁽¹⁾ selama 24 jam.
- c) Contoh uji dikeluarkan dan diletakkan di atas 10 lembar kertas hisap⁽²⁾ berukuran 120 mm² untuk membuang atau menyingkirkan kelebihan air yang masih melekat pada permukaan.
- d) Berilah pemberat berupa lempengan seberat 3 kg di atas contoh uji papan serat tersebut selama 30 detik.
- e) Lakukan hal serupa untuk permukaan contoh uji papan serat yang dibaliknya.
- f) Lakukan penimbangan berat contoh uji dalam waktu tidak lebih dari 10 menit.

CATATAN:

⁽¹⁾Air yang dipakai untuk perendaman sebaiknya memiliki pH sekitar 6 ± 1 .

⁽²⁾Kertas hisap yang digunakan sebaiknya memiliki berat dasar (gramatur) 200 g per m².

8.2.5.5 Pernyataan hasil

Penyerapan air dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$PA = \frac{(B_2 - B_1)}{B_1} \times 100$$

dengan pengertian:

PA adalah penyerapan air (%);

B₁ adalah berat contoh uji sebelum perendaman (g);

B₂ adalah berat contoh uji sesudah perendaman (g).

8.2.5.6 Laporan hasil

Hasil pengujian penyerapan air setiap lembar contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.6 Pengembangan tebal

8.2.6.1 Prinsip

Besarnya penambahan tebal setelah mengalami perendaman dalam air.

8.2.6.2 Peralatan

- a) bak perendaman;
- b) mikrometer ketelitian 0,05 mm.

8.2.6.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.6.4 Prosedur

- a) Contoh uji diukur tebalnya pada bagian tengah menggunakan mikrometer.
- b) Contoh uji direndam 3 cm di bawah permukaan air secara mendatar atau horizontal pada suhu 20 °C ± 1°C (lama perendaman untuk contoh uji papan serat kerapatan rendah adalah 2 jam, dan untuk papan serat berkerapatan sedang dan papan serat kerapatan tinggi 24 jam).
- c) Contoh uji dikeluarkan.

8.2.6.5 Pernyataan hasil

Pengembangan tebal dihitung dengan menggunakan rumus :

$$PA = \frac{(T_2 - T_1)}{T_1} \times 100$$

dengan pengertian:

PT adalah pengembangan tebal (%)

T₁ adalah tebal sebelum perendaman (cm)

T₂ adalah tebal sesudah perendaman (cm)

8.2.6.6 Laporan hasil

Hasil pengujian pengembangan tebal setiap lembar contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.7 Perubahan panjang

8.2.7.1 Prinsip

Penambahan panjang papan serat setelah direndam dalam air.

8.2.7.2 Peralatan

- a) bak perendaman;
- b) jangka sorong 0,01mm.

8.2.7.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

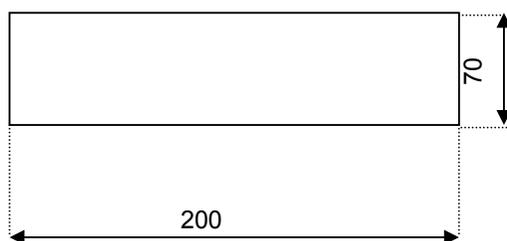
8.2.7.4 Prosedur

- a) Contoh uji diukur panjangnya sebelum perendaman (L_1) dengan menggunakan jangka sorong.
- b) Contoh uji direndam dalam air selama 24 jam.
- c) Contoh uji dikeluarkan dan diukur lagi panjangnya (L_2) dengan menggunakan jangka sorong.
- d) Perubahan panjang papan serat harus dipilih yang terbesar dari pengukuran perubahan panjang papan serat arah longitudinal (memanjang) atau arah *transverse* (melebar) ⁽¹⁾.

CATATAN:

⁽¹⁾ Arah longitudinal adalah arah bagian sisi contoh uji papan serat yang lebih atau paling lebar.

Satuan dalam milimeter



Gambar 6 Uji perubahan panjang

8.2.7.5 Pernyataan hasil

Perubahan panjang papan serat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$PP = \frac{(P_2 - P_1)}{P_1} \times 100$$

dengan pengertian:

PP adalah perubahan panjang

L1 adalah tebal contoh uji sebelum perendaman (cm)

L2 adalah tebal contoh uji sesudah perendaman (cm)

8.2.7.6 Laporan hasil

Hasil pengujian perubahan panjang setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.8 Keteguhan tarik tegak lurus permukaan

8.2.8.1 Prinsip

Kemampuan papan serat untuk menahan beban tarik tegak lurus permukaan.

8.2.8.2 Peralatan

- a) mesin uji universal;
- b) jangka sorong 0,05 mm.

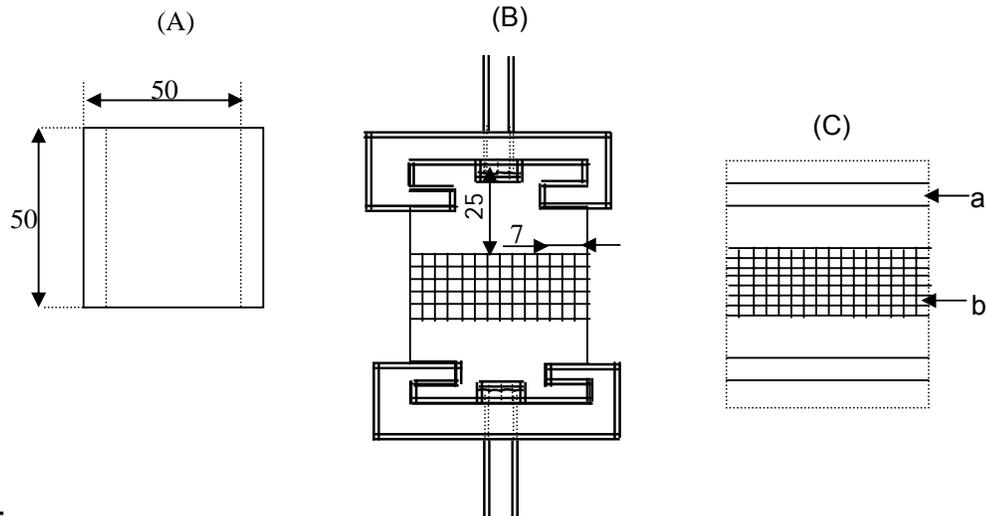
8.2.8.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.8.4 Prosedur

- a) Contoh uji terlebih dahulu direkatkan pada blok terbuat dari baja atau aluminium (Gambar 7)
- b) Beban tarik dikenakan secara vertikal terhadap permukaan contoh uji. Kecepatan tarik yang digunakan adalah 2 mm per menit.
- c) Beban tarik maksimum (P') yang dicapai dicatat.

Satuan dalam milimeter

**Keterangan:**

- A adalah contoh uji tampak atas
- B adalah contoh uji tampak depan
- C adalah contoh uji tampak samping
- a adalah blok besi
- b adalah contoh uji

Gambar 7 Contoh uji keteguhan tarik tegak lurus permukaan**8.2.8.5 Pernyataan hasil**

Keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan serat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KT = \frac{B}{LP}$$

dengan pengertian:

- KT adalah keteguhan tarik tegak lurus permukaan (kgf/cm²)
- B adalah beban tarik maksimum (kgf)
- L adalah lebar (cm)
- P adalah panjang (cm)

8.2.8.6 Laporan hasil

Hasil pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.9 Keteguhan cabut sekrup**8.2.9.1 Prinsip**

Kemampuan papan serat menahan sekrup.

8.2.9.2 Peralatan

- mesin uji universal;
- sekrup (panjang nominal 16 mm, diameter nominal 2,7 mm, dan panjang ulir sekitar 11 mm)

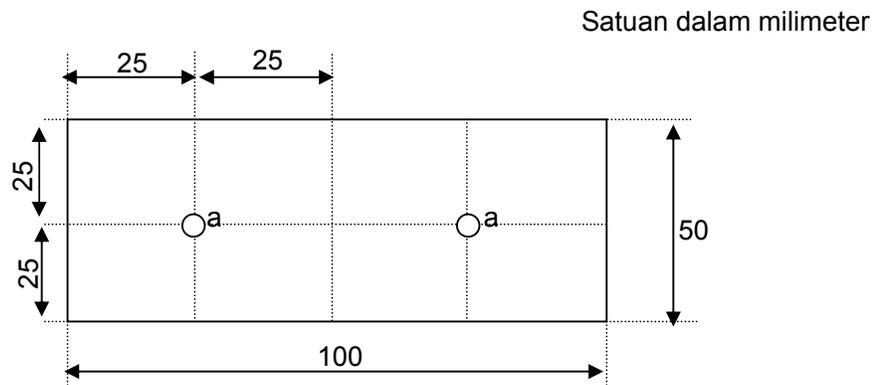
8.2.9.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.9.4 Prosedur

- Sekrup dengan spesifikasi seperti tersebut pada 8.2.9.2 dipasang secara vertikal kedalam contoh uji papan serat (Gambar 8⁽¹⁾).
- Contoh uji papan serat harus berposisi diam secara kukuh, dan sekerup harus ditarik secara vertikal dengan kecepatan penarikan 2 mm per menit.
- Catat beban maksimum yang merupakan rata-rata dari dua posisi sekrup.

CATATAN⁽¹⁾: Penyekrupan haruslah dilakukan dengan mula-mula membuat lubang pada contoh uji papan serat sedalam 3 mm menggunakan alat pengebor berdiameter 2mm.



Keterangan gambar :

a adalah tempat sekrup

Gambar 8 Contoh uji keteguhan cabut sekrup

8.2.9.5 Pernyataan hasil

Keteguhan cabut sekrup dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KCS = \frac{B}{LP}$$

dengan pengertian:

KCS adalah keteguhan cabut sekrup (kgf/cm²);

B adalah beban maksimum (kgf);

P adalah panjang (cm);

L adalah lebar (cm).

8.2.9.6 Laporan hasil

Hasil pengujian keteguhan cabut sekrup setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.10 Keteguhan cabut paku

8.2.10.1 Prinsip

Kemampuan papan serat menahan paku.

8.2.10.2 Peralatan

- a) mesin uji universal;
- b) paku (panjang 38 mm, diameter 2,15 mm dan diameter bagian kepala 5,1 mm).

8.2.10.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.10.4 Prosedur

- a) Paku dipakukan secara vertikal pada bagian rata atau lekuk contoh uji papan serat.
- b) Bagian runcing paku yang muncul dari bagian belakang papan serat harus dipegang secara kuat, lalu ditarik dengan kecepatan 2 mm per menit sehingga bagian kepala paku bisa melewati atau menembus contoh uji papan serat.
- c) Catat beban maksimum yang diperlukan dan merupakan nilai rata-rata dari 3 kali hasil percobaan.

8.2.10.5 Pernyataan hasil

Keteguhan cabut paku dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KCP = \frac{B}{LP}$$

dengan pengertian:

KCP adalah keteguhan cabut paku (kgf/cm²);

B adalah beban maksimum (kgf);

P adalah panjang (cm);

L adalah lebar (cm).

8.2.10.6 Laporan hasil

Hasil pengujian keteguhan cabut paku setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.11 Emisi formaldehida

Pengujian mengacu pada SNI 01-6050-1999, *Emisi formaldehida pada panel kayu*.

8.2.12 Keteguhan tarik papan serat dekoratif

8.2.12.1 Prinsip

Untuk mengetahui kemampuan papan serat terhadap pengaruh kekuatan tarik.

8.2.12.2 Peralatan

Peralatan uji tarik meliputi:

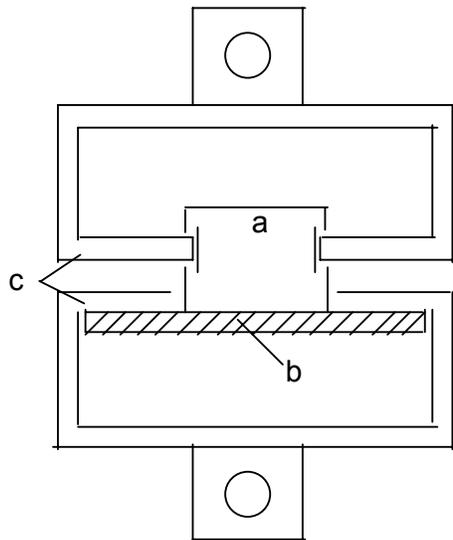
- a) alat uji tarik
- b) dan lempengan logam.

8.2.12.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.12.4 Prosedur

- a) Contoh uji direkatkan pada lempengan logam yang berbentuk bujur sangkar pada bagian tengahnya, kemudian ditarik secara mendatar (Gambar 9), dengan kecepatan beban tarik adalah 600 kg/menit sampai terbelah menjadi 2 bagian.
- b) Catat beban sampai terbelah.



Keterangan gambar:

- a adalah lempeng logam.
- b adalah contoh uji.
- c adalah cakar.

Gambar 9 Alat uji tarik

8.2.12.5 Pernyataan hasil

Dihitung kekuatan tarik sebagai berikut:

$$KT = \frac{B}{LP} \times 0,1$$

Keteguhan tarik dinyatakan dalam kgf/cm^2 ;

B adalah beban maksimum (kgf);

P adalah panjang (cm);

L adalah lebar (cm).

8.2.12.6 Laporan hasil

Hasil pengujian keteguhan tarik setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.13 Keteguhan pukul

8.2.13.1 Prinsip

Ketahanan papan serat dekoratif terhadap benturan akibat dijatuhkannya pemberat secara vertikal ke permukaannya.

8.2.13.2 Peralatan

Pemberat 286 g, 530 g, dan 1000 g.

8.2.13.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

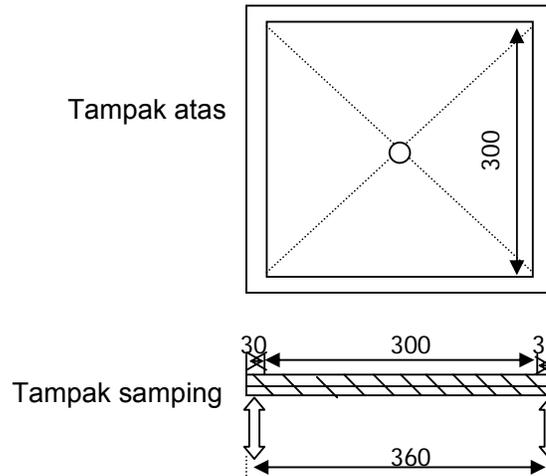
8.2.13.4 Prosedur

- Pada pengujian papan serat berkerapatan tinggi untuk pemakaian interior, contoh uji papan serat diletakkan di atas penopang kaku berbentuk bingkai segi empat, di mana bagian permukaan dekoratif papan serat menghadap ke atas (Gambar 10).
- Selanjutnya, bahan pemberat berbentuk telur atau bulat berkode tertentu (Gambar 11) dengan rincian disajikan pada tabel 18 dijatuhkan secara vertikal tepat mengenai bagian tengah permukaan papan serat tersebut yang tengah ditopang dengan bingkai kaku.
- Mengamati adanya retak dan pecah-pecah pada bagian permukaan papan serat.
- Diameter bagian permukaan papan serat yang menjadi cekung akibat hampasan dicatat.

Tabel 18 Pemberat yang digunakan pada uji ketahanan pukul

Jenis papan serat	Tebal contoh uji (cm)	Pemberat yang digunakan		Ketinggian dijatuhkannya pemberat (cm)
		Berat (g)	Diameter (cm)	
PSKT interior dekoratif	< 0,5	286	4,1	50
	≥ 0,5	530	5,1	50
PSKT eksterior dekoratif		1000	5,2	60

Satuan dalam milimeter



CATATAN :

tanda ○ merupakan tempat di mana pemberat dijatuhkan dan kira-kira merupakan bagian tengah contoh uji papan serat. Ukuran bingkai = 60 x 30 x 1.6. Kalau bingkai terbuat dari kayu, ukurannya = 60 x 30.

Gambar 10 Bingkai penyokong untuk pengujian ketahanan pukul papan serat

8.2.13.5 Pernyataan hasil

Ketahanan pukul dapat dilihat dengan adanya retak atau pecah, serta diameter permukaan papan serat yang menjadi cekung.

8.2.13.6 Laporan hasil

Hasil pengujian ketahanan pukul setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.14 Ketahanan terhadap asam

8.2.14.1 Prinsip

Ketahanan permukaan contoh terhadap pengaruh asam

8.2.14.2 Peralatan

- a) cawan gelas arloji;
- b) pipet.

8.2.14.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.14.4 Prosedur

- a) Contoh uji diletakkan mendatar, kemudian ditetesi larutan asam asetat 5%.

- b) Contoh uji ditutup rapat dengan cawan gelas arloji selama ± 6 jam, kemudian dicuci dengan air dan dibiarkan selama ± 24 jam di ruangan.
- c) Contoh uji diamati, apakah ada retak terbuka, melepuh, pelunakan, perubahan warna dan pemudaran warna.

8.2.14.5 Pernyataan hasil

Catat setiap cacat yang terjadi akibat pengaruh asam.

8.2.14.6 Laporan hasil

Dibuat daftar cacat yang terdapat pada setiap contoh uji.

8.2.15 Ketahanan terhadap basa

8.2.15.1 Prinsip

Ketahanan permukaan terhadap pengaruh basa.

8.2.15.2 Peralatan

- a) cawan gelas arloji;
- b) pipet.

8.2.15.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.15.4 Prosedur

- a) Contoh uji diletakkan mendatar, kemudian ditetesi larutan Natrium karbonat 1%.
- b) Contoh uji ditutup rapat dengan cawan gelas arloji selama ± 6 jam; kemudian dicuci dengan air dan dibiarkan selama ± 24 jam di ruangan.
- c) Contoh uji diamati, apakah ada tanda delaminasi, melepuh, pecah dan pelunakan.

8.2.15.5 Pernyataan hasil

Diamati cacat yang terjadi akibat pengaruh basa.

8.2.15.6 Laporan hasil

Dibuat daftar cacat yang terdapat pada setiap contoh uji.

8.2.16 Ketahanan terhadap noda

8.2.16.1 Prinsip

Ketahanan terhadap adanya noda pada papan serat.

8.2.16.2 Peralatan

- a) tinta hitam;
- b) krayon.

8.2.16.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.16.4 Prosedur

8.2.16.4.1 Prosedur uji noda A

- a) Contoh uji diletakkan mendatar, kemudian di atas permukaannya digambar garis lurus selebar 10 mm dengan tinta hitam dan kertas krayon merah.
- b) Biarkan selama 4 jam, kemudian contoh uji diseka dengan kain yang sudah direndam dalam air.

8.2.16.4.2 Prosedur uji noda B

- a) Contoh uji diletakkan mendatar, kemudian di atas permukaannya digambar garis lurus selebar 10 mm dengan tinta hitam dan kertas krayon merah.
- b) Biarkan selama 2 jam, kemudian contoh uji diseka dengan kain yang sudah direndam dalam air sabun.

8.2.16.5 Pernyataan hasil

Catat adanya noda pada permukaan contoh uji.

8.2.16.6 Laporan hasil

Dibuat daftar contoh uji yang terdapat noda pada permukaannya.

8.2.17 Ketahanan terhadap perubahan warna (pemudaran warna)

8.2.17.1 Prinsip

Kemampuan permukaan papan serat terhadap pengaruh cahaya lampu merkuri.

8.2.17.2 Peralatan

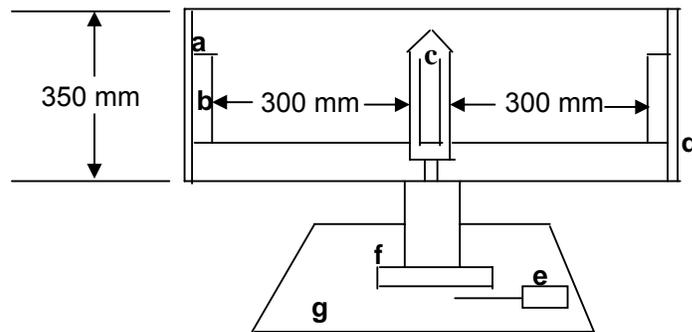
- a) alat pemutar;
- b) lampu merkuri.

8.2.17.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.17.4 Prosedur

- a) Contoh uji diletakkan saling berhadapan pada sebelah kanan dan uji bahan sebelah kiri lampu merkuri dengan jarak 300 mm. Kemudian lampu merkuri diputar dengan kecepatan 2,5 rpm selama 48 jam.
- b) Contoh uji dibiarkan di ruangan gelap (Gambar 11).



Keterangan gambar :

a adalah bingkai pengatur

b adalah contoh uji

c adalah lampu merkuri

d adalah bingkai logam berputar

e adalah alat pemutar

f adalah gigi perlambatan

g adalah alas berbentuk kotak

Gambar 11 Alat uji pemudaran warna

8.2.17.5 Pernyataan hasil

Catat adanya cacat retak, lepuh, kerut, susut dan pemudaran warna (Uji A). Untuk uji B diamati apakah terjadi pemudaran warna.

8.2.17.6 Laporan hasil

8.2.17.6.1 Uji A

Dibuat daftar cacat yang terjadi pada contoh uji seperti retak, lepuh, kerut, susut dan pemudaran warna.

8.2.17.6.2 Uji B

Dibuat daftar cacat berupa pemudaran warna yang terjadi pada contoh uji.

8.2.18 Ketahanan terhadap goresan

8.2.18.1 Prinsip

Ketahanan papan serat dalam menahan goresan.

8.2.18.2 Peralatan

- landasan meja yang bisa digerakkan;
- alat uji gores berujung intan;

8.2.18.3 Persiapan

Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

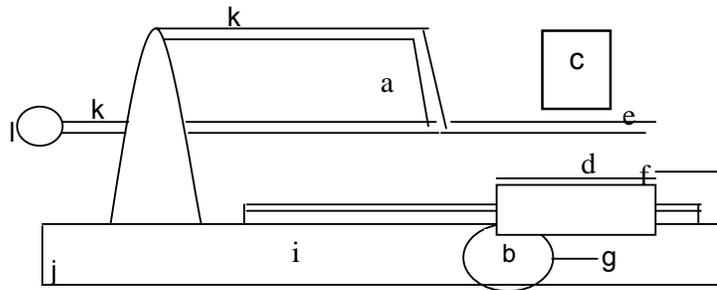
8.2.18.4 Prosedur

8.2.18.4.1 Uji gores A

- Letakkan contoh uji secara mendatar di atas meja (Gambar 14).
- Contoh uji digerakkan sepanjang 50 mm ke kanan dan ke kiri, penggores (Gambar 15) ditekan di atas contoh uji dengan beban tekanan sebesar 200 g.
- Diamati adanya goresan.

8.2.18.4.2 Uji gores B

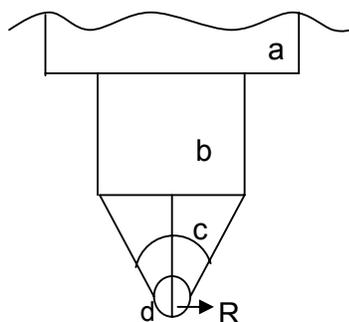
- Letakkan contoh uji secara mendatar di atas meja (Gambar 12).
- Contoh uji digerakkan sepanjang 50 mm ke kanan dan ke kiri, penggores (Gambar 13) ditekan di atas contoh uji dengan beban tekanan sebesar 100 g.
- Diamati adanya goresan.



Keterangan gambar:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| a adalah tangkai penghubung | g adalah pegangan |
| b adalah poros/sumbu | h adalah roda berputar |
| c adalah beban | i adalah landasan |
| d adalah jarum berujung intan | j adalah baut |
| e adalah bingkai penjepit contoh uji | k adalah bentang |
| f adalah baut pengikat contoh uji | l adalah beban penyeimbang |

Gambar 12 Alat uji gores



Keterangan gambar:

- a adalah pegangan
- b adalah pengikat intan
- c adalah sudut alat penggores sebesar 45°
- d adalah jarum bermata intan
- R adalah jari-jari intan sebesar 5/100 mm

Gambar 13 Penggores berujung intan pada alat uji gores

8.2.18.5 Pernyataan hasil

Dicatat ada tidaknya goresan pada permukaan contoh uji dengan ketelitian mikron.

8.2.18.6 Laporan hasil

Dibuat daftar kedalaman goresan yang terjadi pada contoh uji.

8.2.19 Ketahanan lapisan film

8.2.19.1 Prinsip

Ketahanan lapisan film yang merekat pada permukaan papan serat terhadap usaha untuk melepaskannya.

8.2.19.2 Peralatan

Mesin uji universal.

8.2.19.3 Persiapan

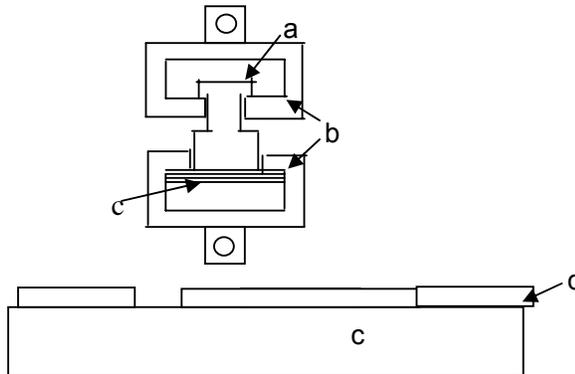
Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.19.4 Prosedur

- a) Pada contoh uji dibuat takikan sedalam lapisan film.
- b) Logam berbentuk persegi⁽¹⁾ yang panjang sisi-sisinya 20 mm (Gambar 14) direkatkan ke bagian tengah permukaan contoh uji dengan perekat⁽²⁾.
- c) Alat pengait (lihat Gambar 14) segera dipasang, dan penegangan diberlakukan dengan kecepatan 2 mm per menit dengan arah vertikal terhadap permukaan rekatan.
- d) Lakukan pengamatan terhadap adanya permukaan yang terlepas, koyak, atau terkelupas.
- e) Percobaan dilakukan 5 kali, dan nilai yang terendah adalah yang digunakan.

CATATAN:

- (1) Bahan untuk direkatkan harus dibuat dari logam keras/baja
- (2) Perekat yang digunakan adalah perekat resin epoksi atau yang setara



Keterangan gambar :

- a adalah bahan untuk direkatkan ke permukaan contoh uji papan serat
- b adalah alat pengait
- c adalah contoh uji
- d adalah lapisan dekoratif

CATATAN Bahan yang untuk direkatkan harus dibuat dari baja, dan harus dipertimbangkan karena sesudah pengujian biasanya bahan tersebut dibuang.

Gambar 14 Contoh uji ketahanan lapisan film

8.2.19.5 Pernyataan hasil

Dihitung ketahanan lapisan film sebagai berikut:

$$\text{Ketahanan lapisan film} = \frac{B}{LP}$$

Ketahanan lapisan dinyatakan dalam kgf/cm²

- B adalah beban maksimum (kgf);
- P adalah panjang (cm);
- L adalah lebar (cm).

8.2.19.6 Laporan hasil

Hasil pengujian ketahanan lapisan film setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

8.2.20 Ketahanan pencucian

8.2.20.1 Prinsip

Ketahanan permukaan papan serat dekoratif terhadap pencucian.

8.2.20.2 Peralatan

Mesin uji ketahanan pencucian.

8.2.20.3 Persiapan

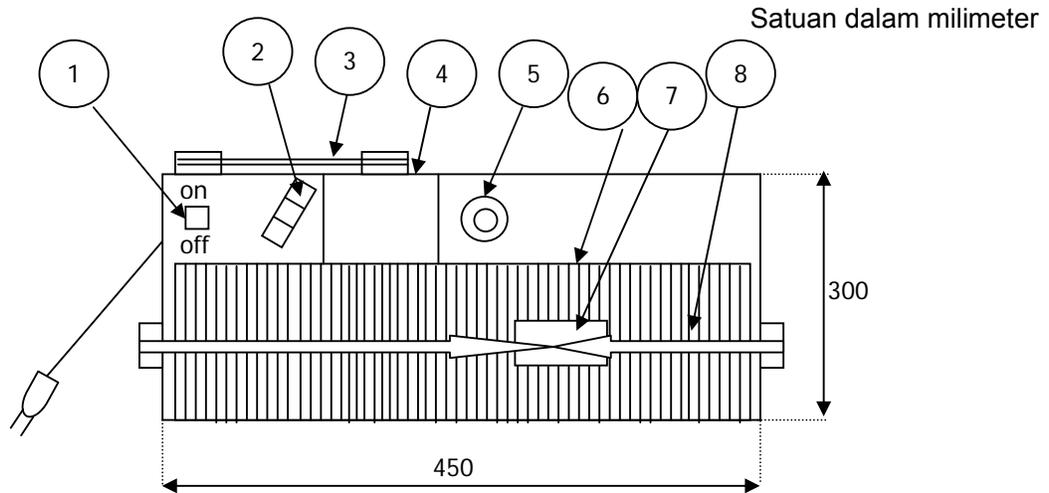
Jumlah dan ukuran contoh uji sesuai dengan Tabel 17.

8.2.20.4 Prosedur

- a) Bagian permukaan papan serat dekoratif menghadap ke atas, dan diletakkan secara mendatar diatas meja uji untuk pengujian pencucian ⁽¹⁾ seperti diperlihatkan pada Gambar 15.
- b) Sikat ⁽²⁾ yang telah diberi perlakuan ⁽³⁾ diletakkan di atas permukaan contoh uji.
- c) Tekanan sebesar 4.41 N dikenakan pada sikat tersebut.
- d) Permukaan papan serat yang disikat harus dijaga tetap basah dengan air sabun ⁽⁴⁾. Setelah sikat bergerak bolak bali sebanyak 500 kali, pengujian dihentikan dan contoh uji papan serat diperiksa lalu dicuci dengan air.
- e) Bagian tengah permukaan contoh uji papan serat yang telah tergosok dengan sikat sepanjang 100 mm diamati menggunakan cahaya terang siang.
- f) Pengujian dilakukan dua kali, dan nilai yang terendah yang dipakai.

CATATAN:

- ⁽¹⁾ Pengoperasian mesin penguji daya pencucian papan serat dilakukan sedemikian rupa sehingga sikat bisa bergerak bolak balik seperti dapat dilihat pada Gambar 15. Sikat harus melakukan gerakan bolak balik sebanyak 37 kali per menit, atau sama dengan kecepatan antara ruang sekitar 100 mm di bagian tengah. Sebagai mesin penguji daya pencucian, mesin tipe Gardner atau yang serupa bisa dipakai.
- ⁽²⁾ Sikat yang terdiri dari ujung rambut harus direndam dalam air pada kedalaman 12 mm, di mana suhunya sekitar 20°C selama 30 menit. Selanjutnya sikat harus dibersihkan dari air dengan menguncang-guncangkan sikat secara kuat, dan setelah sikat direndam dalam air sabun yang secara cukup telah merembas kedalam rambut sikat tersebut.
- ⁽³⁾ Sebanyak 60 lubang dengan diameter 3 mm harus dibor secara seragam di bagian dasar (pegangan) sikat yang berukuran 90 mm x 38 mm. Lalu ijuk yang kaku harus ditanam secara kuat ke dalam lubang tersebut. Bagian rambut harus secara rapih tertanam dan merata pada arah vertikal dengan ujung rambut dengan panjang 19 mm. Bagian dasar (pegangan) sikat harus terbuat dari kayu keras dan bertekstur halus dengan tebal 25 mm, atau terbuat dari aluminium dengan tebal 13 mm.
- ⁽⁴⁾ Larutan tanpa aditif berkonsentrasi 0.5 persen harus dibuat, sesuai dengan spesifikasi JIS K 3302.dicari



Keterangan gambar :

- 1 adalah tombol listrik
- 2 adalah panel yang menunjukkan berapa kali terjadi penyikatan (penggosokan) bolak-balik
- 3 adalah sabuk
- 4 adalah motor
- 5 adalah poros putaran
- 6 adalah lempeng untuk tempat contoh uji papan serat yang akan disikat
- 7 adalah bagian pemegang sikat
- 8 adalah tali kawat

Gambar 15 Alat uji ketahanan pencucian

8.2.20.5 Pernyataan hasil

Ketahanan pencucian papan serat dapat dilihat adanya cacat retak, lepuh, kerut, dan susut.

8.2.20.6 Laporan hasil

Hasil pengujian ketahanan pencucian setiap lembar papan serat contoh disajikan dalam bentuk tabel.

9 Syarat lulus uji

9.1 Papan serat contoh

Dinyatakan lulus uji bila memenuhi persyaratan seperti tercantum pada butir 6 (Persyaratan).

9.2 Partai papan serat

- a) Apabila 90 persen atau lebih dari jumlah contoh uji lulus uji maka partai tersebut dinyatakan lulus uji;
- b) Apabila 70 – 89 persen dari jumlah contoh lulus uji, maka dilakukan uji ulang dengan jumlah contoh 2 kali sebanyak contoh pertama. Apabila 90 persen atau lebih dari hasil uji ulang lulus uji, maka partai tersebut dinyatakan lulus uji;

- c) Apabila tetap 70 – 89 persen atau kurang dari 90 persen dari jumlah lulus uji, maka partai tersebut dinyatakan tolak uji.

10 Penandaan dan pengemasan

10.1 Penandaan

10.1.1 Pada setiap lembar papan serat dicantumkan:

- a) Nama/kode/merek perusahaan;
- b) Tipe;
- c) Ukuran;
- d) Mutu.

10.1.2 Pada bagian luar kemasan dicantumkan:

- a) Buatan Indonesia atau negara pembuat;
- b) Nama dan alamat perusahaan;
- c) Merek;
- d) Nama barang;
- e) Ukuran;
- f) Tipe;
- g) Mutu.

10.2 Pengemasan

Papan serat dikemas dalam bentuk pallet sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Setiap pallet terdiri dari papan serat yang mempunyai ukuran, tipe, dan mutu yang sama.

Bibliografi

JIS (Japan Industrial Standard): A 5905-2003: *Fiberboard*

ES (European Standard): EN 319-1993 E – *Particleboard and Fiberboard – Determination of tensile strength perpendicular to the plane of the board*

EMB (Euro MDF Board): EMB/IS-I: 1995 – *MDF Industry Standard - Generalities*

ISO 16979 : 2003 *Wood-based panels – Determination of Moisture Content*

RIWAYAT HIDUP



Ufik Eliati Tumanggor adalah nama penulis skripsi ini. Penulis lahir di Jamboe Reuhat pada tanggal 18 November 1997. Penulis merupakan anak ke tiga dari empat bersaudara dari pasangan Bastian Tumanggor dan Lawati Br Berutu. Pada tahun 2004 pertama kali penulis menempuh pendidikan di SD Negeri No 058379 Otorita dan lulus pada tahun 2010. Kemudian pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di

SMP Negeri 3 Sidikalang dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Persiapan Stabat dan lulus pada tahun 2016. Hingga akhirnya pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Berkat ketekunan, kesabaran, serta usaha untuk terus belajar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan serta memberikan nilai kontribusi positif dalam dunia pendidikan.

Akhir kata, penulis mengucapkan rasa syukur atas terselesaikannya skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Limbah Tongkol Jagung Dan Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Papan Plafon Dengan Perekat Lateks”**.