

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Kata Pengantar .....	i
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Lampiran .....	ix
Daftar Istilah .....	x
Intisari .....	xiv
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Peneletian .....	1
Manfaat Penelitian .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
Papan Serat .....	6
Definisi Papan Serat .....	6
Klasifikasi Papan Serat .....	7
Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Sifat Papan Serat .....	9
Tipe bahan serat .....	9
Dimensi serat .....	10
Kandungan ekstraktif .....	11
Kandungan lignin .....	12
Perekat dan bahan tambahan lain .....	12
Kondisi pengempaan .....	14
Pembuatan Papan Serat .....	15
Pengumpulan bahan baku .....	15
Pembuatan serpih .....	15
Defiberasi .....	16
Peningkatan kualitas serat .....	16
Penambahan perekat dan bahan penolong .....	17
Pembuatan mat/kasuran .....	17
Pengempaan panas .....	18
Perlakuan permukaan .....	18
Standar Industri Papan Serat .....	21
Kelapa Sawit ( <i>Elaeis quineensis</i> Jacq) .....	22
Gambaran Umum Tanaman Kelapa Sawit .....	22
Serat Buah Limbah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Papan Serat.....	24

Lanjutan daftar isi

	<b>Halaman</b>
Perekat dan Perekatan .....	26
Perekat Urea Formaldehid (UF) .....	26
Perekatan .....	28
Bahan-Bahan Tambahan .....	30
Parafin .....	30
Alum .....	31
Ekstraksi .....	32
<b>HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
Hipotesis .....	33
Rancangan Penelitian .....	33
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
Waktu dan Tempat Penelitian .....	37
Bahan Penelitian .....	37
Alat Penelitian .....	38
Prosedur Penelitian .....	40
Pembuatan Papan Serat .....	41
Penyiapan bahan serat .....	41
Ekstraksi bahan serat .....	41
Pengeringan .....	41
Penimbangan bahan serat .....	41
Penimbangan perekat, parafin dan alum .....	42
Pencampuran perekat, parafin dan alum dengan bahan serat .....	42
Pembuatan kasuran .....	43
Pengempaan panas .....	43
Penyesuaian .....	44
Pemotongan contoh uji .....	44
Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika .....	45
Kadar air .....	45
Kerapatan .....	45
Pengembangan tebal dan penyerapan air .....	45
Keteguhan lengkung statis .....	46
Keteguhan tekan sejajar permukaan .....	47
Keteguhan tarik tegak lurus permukaan (Internal Bonding) .....	47

Lanjutan daftar isi

	<b>Halaman</b>
HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS .....	49
Sifat Fisika Papan Serat .....	49
Kadar Air .....	49
Kerapatan .....	51
Pengembangan Tebal .....	53
Penyerapan Air .....	55
Sifat Mekanika Papan Serat .....	57
Keteguhan Tekan Sejajar Permukaan .....	57
Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan .....	60
Modulus Elastisitas .....	62
Modulus Patah .....	64
Sifat Mekanika Spesifik Papan Serat .....	65
Keteguhan Tekan Sejajar Permukaan .....	65
Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan .....	67
Modulus Elastisitas .....	69
Modulus Patah .....	71
PEMBAHASAN .....	73
Sifat Fisika Papan Serat .....	73
Kadar Air .....	73
Kerapatan .....	76
Pengembangan Tebal .....	78
Penyerapan Air .....	81
Sifat Mekanika Papan Serat .....	84
Keteguhan Tekan Sejajar Permukaan .....	84
Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan .....	86
Modulus Elastisitas .....	88
Modulus Patah .....	91
Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Standar .....	93
KESIMPULAN DAN SARAN .....	94
Kesimpulan .....	94
Saran .....	96
Daftar Pustaka .....	97
Lampiran .....	101

## DAFTAR TABEL

Tabel No.	Teks	Halaman
1	Klasifikasi papan serat menurut FAO (1958) dan USDA (1955) .....	8
2	Sifat fisik dan mekanik papan serat menurut FAO (1966) .....	21
3	Persyaratan kekuatan papan serat kerapatan sedang (MDF) menurut NPA (1994) .....	21
4	Rancangan percobaan 4 x 3 .....	34
5	Analisis varians .....	35
6	Nilai rata-rata kadar air papan serat (%) .....	49
7	Analisis varians kadar air papan serat .....	49
8	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap kadar air .....	50
9	Uji lanjut HSD pengaruh kadar perekat terhadap kadar air .....	50
10	Nilai rata-rata kerapatan papan serat ( $\text{g/cm}^3$ ) .....	51
11	Analisis varians kerapatan papan serat .....	51
12	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap kerapatan .....	52
13	Uji lanjut HSD pengaruh kadar perekat terhadap kerapatan .....	52
14	Nilai rata-rata pengembangan tebal papan serat (%) .....	53
15	Analisis varians pengembangan tebal papan serat .....	53
16	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap pengembangan tebal .....	54
17	Uji lanjut HSD pengaruh kadar perekat terhadap pengembangan tebal .....	54
18	Nilai rata-rata penyerapan air papan serat (%) .....	56
19	Analisis varians penyerapan air papan serat .....	56
20	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap penyerapan air .....	56
21	Uji lanjut HSD pengaruh kadar perekat terhadap penyerapan air .....	57
22	Nilai rata-rata keteguhan tekan sejajar permukaan papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	58
23	Analisis varians keteguhan tekan sejajar permukaan papan serat .....	58
24	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap keteguhan tekan sejajar permukaan .....	59
25	Uji lanjut pengaruh kadar perekat terhadap keteguhan tekan sejajar permukaan .....	59
26	Nilai rata-rata keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	60
27	Analisis keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan serat .....	61
28	Uji lanjut HSD pengaruh interaksi faktor terhadap keteguhan tarik tegak lurus permukaan .....	61
29	Nilai rata-rata MOE papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	62

Lanjutan daftar tabel

<b>Tabel No</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
30	Analisis varians MOE papan serat .....	62
31	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap MOE .....	63
32	Nilai rata-rata MOR papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	64
33	Analisis varians MOR papan serat .....	64
34	Nilai rata-rata keteguhan spesifik tekan sejajar permukaan papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	65
35	Analisis varians keteguhan spesifik tekan sejajar permukaan papan serat .....	66
36	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi terhadap keteguhan spesifik tekan sejajar permukaan papan serat .....	66
37	Uji lanjut HSD pengaruh kadar perekat terhadap keteguhan spesifik tekan sejajar permukaan papan serat .....	66
38	Nilai rata-rata keteguhan spesifik tarik tegak lurus permukaan papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	68
39	Analisis varians keteguhan spesifik tarik tegak lurus permukaan papan serat .....	68
40	Uji lanjut HSD pengaruh interaksi terhadap keteguhan spesifik tarik tegak lurus permukaan papan serat .....	69
41	Nilai rata-rata modulus elastisitas spesifik papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	70
42	Analisis varians modulus elastisitas spesifik papan serat .....	70
43	Uji lanjut HSD pengaruh cara ekstraksi terhadap modulus elastisitas spesifik papan serat .....	70
44	Nilai rata-rata modulus patah spesifik papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	71
45	Analisis varians modulus patah spesifik papan serat .....	71
46	Perbandingan sifat papan serat dengan standar FAO dan NPA .....	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar No.	Teks	Halaman
1	Skema proses pembuatan papan serat .....	20
2	Skema proses pengolahan buah kelapa sawit .....	24
3	Teori perekatan spesifik dan mekanik .....	28
4	Teori perekatan lima rantai garis perekat .....	29
5	Skema proses penelitian .....	40
6	Pola pemotongan contoh uji papan serat .....	44
7	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap kadar air papan serat .....	50
8	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap kadar air papan serat .....	51
9	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap kerapatan papan serat .....	52
10	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap kerapatan papan serat .....	53
11	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap pengembangan tebal papan serat .....	55
12	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap pengembangan tebal papan serat .....	55
13	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap penyerapan air papan serat .....	57
14	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap penyerapan air papan serat .....	57
15	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap keteguhan tekan sejajar permukaan papan serat .....	59
16	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap keteguhan tekan sejajar permukaan papan serat .....	60
17	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan serat .....	62
18	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap MOE papan serat .....	63
19	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap keteguhan spesifik tekan sejajar permukaan papan serat .....	67
20	Grafik pengaruh kadar perekat terhadap keteguhan spesifik tekan sejajar permukaan papan serat .....	67
21	Grafik pengaruh interaksi faktor terhadap keteguhan spesifik tarik tegak lurus permukaan papan serat .....	69
22	Grafik pengaruh cara ekstraksi bahan terhadap modulus elastisitas spesifik papan serat .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lamp. No.	Teks	Halaman
1	Data kadar air papan serat (%) .....	101
2	Data kerapatan papan serat ( $\text{g/cm}^3$ ) .....	104
3	Data pengembangan tebal papan serat (%) .....	107
4	Data penyerapan air papan serat (%) .....	108
5	Data keteguhan tekan sejajar permukaan papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	109
6	Data keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	110
7	Data modulus elastisitas papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	111
8	Data modulus patah papan serat ( $\text{kg/cm}^2$ ) .....	112
9	Dokumentasi penelitian .....	113
10	Glue catalog .....	117



## DAFTAR ISTILAH

Istilah	Arti
Adhesi	Keadaan dimana penyusun dari dua massa bahan yang berbeda diikat bersama oleh gaya kemis maupun fisis.
Alum	Aluminium potassium sulfat yang berbentuk kristal dan berfungsi untuk mengendapkan perekat dan bahan sizing lain yang ditambahkan pada proses pembuatan papan serat.
Ampas serat buah	Istilah yang digunakan untuk menyebut sisa lumatan daging buah kelapa sawit yang sudah diambil minyaknya.
Bahan sizing	Bahan-bahan kimia yang ditambahkan selama proses pembuatan papan serat yang mengendap ke dalam serat untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan papan serat terhadap kelembaban juga api.
<i>Crude Palm Oil</i>	Minyak mentah yang diperoleh dari hasil pengepressan daging buah kelapa sawit.
Defiberisasi	Proses pengubahan atau penguraian suatu bahan lignoselulosa menjadi serat-serat selulosa.
Dimensi serat	Merupakan ukuran serat yang mencakup tebal dinding serat dan diameter lumen.
Ekstraksi	Suatu usaha memindahkan atau mengeluarkan kandungan zat tertentu dari suatu bahan.
<i>Hardboard</i>	Istilah yang digunakan untuk menerangkan panel yang dibuat terutama dari serat-serat lignoselulosa (biasanya kayu) yang saling menjalin, dimana pembuatannya dikenai panas dan tekanan dengan kerapatan lebih dari atau sama dengan $31 \text{ lb/ft}^3$ ( $0,5 \text{ g/cm}^3$ ). Bahan-bahan lain dapat ditambahkan selama proses pembuatannya untuk memperbaiki sifat-sifat tertentu. <i>Medium density hardboard</i> adalah <i>hardboard</i> dengan kerapatan antara $31 \text{ lb/ft}^3 - 50 \text{ lb/ft}^3$ ( $0,5 \text{ g/cm}^3 - 0,8 \text{ g/cm}^3$ ), sedangkan <i>high density hardboard</i> adalah <i>hardboard</i> dengan kerapatan lebih dari $50 \text{ lb/ft}^3$ ( $0,8 \text{ g/cm}^3$ ).

Lanjutan daftar istilah

<b>Istilah</b>	<b>Arti</b>
Kadar air	Berat air dalam suatu bahan yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanurnya.
Kadar perekat	Jumlah atau banyaknya perekat yang digunakan dalam pembuatan papan serat yang dihitung berdasarkan berat kering udara serat.
Kasuran	Kerangka papan serat yang siap untuk diberi perlakuan panas dan tekanan.
Kekuatan spesifik	Ukuran efisiensi kayu dalam menahan stress yang diberikan padanya. Kekuatan spesifik merupakan rasio atau perbandingan antara kekuatan kayu dengan berat jenisnya.
Kerapatan	Istilah yang digunakan untuk menyatakan berat massa penyusun suatu bahan yang dibagi dengan volumenya dan biasanya dinyatakan dalam $g/cm^3$ .
<i>Kernel oil</i>	Minyak inti sawit yang diperoleh dari hasil pengepressan biji atau inti buah kelapa sawit.
Keteguhan tarik	Kekuatan kayu terhadap pembebanan dengan gaya tarik yang bekerja tegak lurus terhadap permukaan papan. Nilai ini merupakan ukuran kekuatan rekat antar elemen penyusun kayu.
Keteguhan tekan	Kekuatan kayu terhadap pembebanan dengan gaya tekan yang bekerja pada arah sejajar permukaan papan.
Kohesi	Keadaan dimana penyusun-penyusun dari massa suatu bahan diikat bersama oleh gaya kimia maupun fisis.
Kompatibilitas	Tingkat kesesuaian atau kecocokan antara bahan direkat dengan bahan perekat.
Lignin	Bahan kimia yang berfungsi sebagai pengikat serat-serat selulosa dalam kayu atau bahan lain. Lignin

## Lanjutan daftar istilah

Istilah	Arti
Lignoselulosa	merupakan polimer dari monomer phenypropene yang terikat dengan dua macam ikatan yaitu C-O-C (ether) dan C-C (karbon).
Modulus elastisitas	Bagian dari tumbuhan yang tersusun atas serat-serat selulosa yang terikat satu sama lain karena adanya lignin. Ukuran kekakuan suatu bahan yang merupakan perbandingan antara stress persatuan luas dan strain persatuan panjang dengan satuan psi, kg/cm <sup>2</sup> dan GPa. Angka tersebut menunjukkan kemampuan benda untuk kembali ke bentuk dan ukuran semula sesudah gaya dihilangkan.
Modulus patah	Tegangan tarik atau tekan maksimum yang menyebabkan pecah atau rusaknya bahan pada pengujian lengkung dengan satuan psi, kg/cm <sup>2</sup> dan Mpa.
Papan insulasi	Suatu istilah umum yang digunakan untuk papan homogen dari serat-serat lignoselulosa (biasanya kayu), dimana bahan pengikatnya berasal dari serat sendiri atau dengan penambahan bahan lain yang dapat membantu peningkatan menjadi bermacam-macam bentuk.
Papan serat	Istilah yang luas yang mencakup bahan berbentuk lembaran dengan kerapatan bervariasi dibuat dari serat kayu yang dihaluskan atau dihaluskan sebagian (atau serat tumbuhan lainnya). Bahan pengikat/perekat atau bahan lain dapat ditambahkan untuk meningkatkan kekuatan, ketahanan terhadap kelembaban, api atau untuk memperbaiki beberapa sifat yang lain.
Pengembangan tebal	Besarnya pertambahan tebal pada papan serat setelah direndam dalam air selama 24 jam.

## Lanjutan daftar istilah

<b>Istilah</b>	<b>Arti</b>
Penyerapan air	Ukuran kemampuan papan serat untuk diresapi oleh air saat direndam dalam air selama 24 jam. Nilai ini dinyatakan dalam persen berat air yang meresap terhadap berat papan sebelum diresapi air.
Polimer	Suatu komponen bahan yang dihasilkan dari reaksi antara molekul sederhana yang sejenis yang memiliki grup fungsional yang memungkinkan terjadinya penggabungan ke bentuk molekul yang lebih besar dan berat. Bila dua molekul monomer yang berbeda bereaksi maka hasil reaksinya disebut kopolimer.
Polimerisasi	Reaksi kimia dimana molekul-molekul monomer digabungkan menjadi satu atau bersama-sama untuk membentuk molekul yang lebih besar dan berat.
Serat	Bagian-bagian halus atau sekelompok serat kayu atau bahan selulosik sejenis yang dihasilkan dari penguraian serat baik secara kimia, mekanik atau keduanya. Pada kayu sering disebut sebagai serabut kayu (yang termasuk trakeid pada gymnospermae dan serabut trakeid pada angiospermae berkayu) atau serabut kulit.
Serat buah sawit	Limbah pengolahan buah kelapa sawit untuk menghasilkan CPO yang berupa serat atau serabut ampas lumatan daging buah.
Tendril	Sejumlah perekat yang berpenetrasi ke dalam bahan direkat yang bersifat porus dan mengeras di dalamnya membentuk akar perekat. Tendril terbentuk pada perekatan mekanik yang hanya terjadi pada bahan direkat yang bersifat porus.
Termoseting	Keadaan dimana perekat sudah tidak mampu dilebur atau dilarutkan kembali. Istilah ini juga untuk bahan yang akan mengalami atau sudah diperlakukan dengan panas, katalisator, sinar ultraviolet sehingga menuju ke tingkat tidak bisa dilebur lagi.