

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
Daftar Rumus.....	xii
Daftar Istilah	xiii
Daftar Notasi	xv
Intisari	xvi
<i>Abstract</i>	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Manfaat Penelitian	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1. Kelapa Sawit (<i>Elaeisis sp.</i>)	6
2.1.1. Klasifikasi Botanik dan Morfologi	6
2.1.2. Persyaratan Tumbuh	7
2.1.3. Sifat-Sifat Pelepah Kelapa Sawit.....	7
2.1.3.1. Sifat fisik dan mekanik.....	7
2.1.3.2. Sifat kimia	8
2.1.4. Limbah dan Potensi Pelepah Kelapa Sawit	8
2.2. Asam Sitrat	9
2.2.1. Deskripsi Asam Sitrat	9
2.2.2. Reaksi Asam Sitrat.....	10
2.2.3. Pembuatan Asam Sitrat	11
2.2.4. Kegunaan Asam Sitrat.....	11
2.3. Papan Partikel	13
2.3.1. Pengertian Papan Partikel	13
2.3.2. Bahan Baku Papan Partikel.....	13
2.3.3. Klasifikasi Papan Partikel.....	14
2.3.4. Papan Partikel Tanpa Perekat	16
2.3.5. Mekanisme Perekatan Papan Partikel Tanpa Perekat....	17
2.3.6. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Papan Partikel Tanpa Perekat	18
2.3.6.1. Jenis bahan baku.....	18
2.3.6.2. Kadar air partikel.....	19
2.3.6.3. Tipe dan ukuran geometri.....	20
2.3.6.4. Kerapatan papan.....	21

2.3.6.5. Pengempaan.....	21
2.3.7. Perekatan Kayu dan Asam Sitrat.....	22
2.3.7.1. Perekatan kayu.....	22
2.3.7.2. Perekatan asam sitrat.....	25
2.3.8. Standar Industri Papan Partikel.....	28
BAB III. HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN.....	30
3.1 Hipotesis.....	30
3.2 Rancangan Penelitian.....	30
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	34
4.1 Bahan Penelitian.....	34
4.2 Alat Penelitian.....	34
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
4.4 Tahapan Penelitian.....	36
4.4.1 Persiapan Partikel.....	37
4.4.2 Penggilingan Partikel.....	38
4.4.3 Pengeringan Partikel.....	38
4.4.4 Penyaringan Partikel.....	39
4.4.5 Pengukuran Kadar Air Partikel.....	39
4.4.6 Penimbangan Partikel.....	40
4.4.7 Pencampuran Asam Sitrat dengan Partikel.....	41
4.4.8 Penyusunan Partikel ke dalam Mat.....	42
4.4.9 Pengempaan Pendahuluan (Kempa Dingin).....	43
4.4.10 Pengempaan Panas.....	44
4.4.11 Pengkondisian.....	44
4.4.12 Pembuatan Contoh Uji.....	45
4.4.13 Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel...	46
4.4.13.1 Uji kadar air (<i>moisture content</i>) dan kerapatan (<i>density</i>) papan.....	47
4.4.13.2 Penyerapan air dan pengembangan tebal.....	48
4.4.13.3 Keteguhan rekat internal (<i>internal bond strenght</i>).....	50
4.4.13.4 Keteguhan lengkung statik.....	51
BAB V. HASIL DAN ANALISIS.....	53
5.1 Karakteristik Bahan Baku.....	53
5.2 Sifat Fisika Papan Partikel.....	53
5.2.1 Kerapatan (<i>Density</i>).....	53
5.2.2 Kadar Air (<i>Moisture Content</i>).....	54
5.2.3 Penyerapan air (<i>Water Absorption</i>).....	55
5.2.4 Pengembangan Tebal (<i>Thickness Swelling</i>).....	56
5.3 Sifat Mekanika Papan Partikel.....	57
5.3.1 Keteguhan rekat internal (<i>Internal Bonding</i>).....	58
5.3.2 Modulus Patah (<i>Modulus of Rupture</i>).....	60

LANJUTAN DAFTAR ISI	Hal
5.3.3 Modulus Elastisitas (<i>Modulus of Elasticity</i>)	62
5.4 Perbandingan Sifat Papan Partikel dengan JIS.....	63
BAB VI. PEMBAHASAN.....	65
6.1 Karakteristik Bahan Baku.....	65
6.2 Sifat Fisika Papan Partikel.....	66
6.2.2 Kerapatan (<i>Density</i>)	66
6.2.1 Kadar Air (<i>Moisture Content</i>)	67
6.2.3 Penyerapan Air (<i>Water Absorption</i>)	68
6.2.4 Pengembangan Tebal (<i>Thickness Swelling</i>).....	69
6.3 Sifat Mekanika Papan Partikel.....	70
6.3.1 Modulus Patah (<i>Modulus of Rupture</i>)	70
6.3.2 Modulus Elastisitas (<i>Modulus of Elasticity</i>)	72
6.3.2 Keteguhan Rekat Internal (<i>Internal Bonding</i>)	73
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
7.1 Kesimpulan	75
7.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	81

DAFTAR TABEL

Tabel No.	Hal
Tabel 2.1. Hasil Uji Sifat Fisik dan Mekanik Parenkim Pelepah Kelapa Sawit.....	8
Tabel 2.2. Komponen Kimia Pelepah Kelapa Sawit.....	8
Tabel 2.3. Sifat fisika dan mekanika papan partikel menurut JIS A 5908-2003	29
Tabel 2.4. Sifat fisika dan mekanika papan partikel menurut ANSI, USDA dan FAO.....	29
Tabel 3.1 Rancangan Acak Lengkap dengan Percobaan Faktorial	31
Tabel 3.2 Analisis Keragaman (ANOVA)	32
Tabel 5.1. Komposisi Ukuran Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	53
Tabel 5.2. Nilai Rata-Rata Kerapatan Pelepah Kelapa Sawit (g/cm ³).....	54
Tabel 5.3. Analisis Varians Kerapatan Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	54
Tabel 5.4. Nilai Rata - Rata Kadar Air Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit (%).....	55
Tabel 5.5. Analisis Varians Kadar Air Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	55
Tabel 5.6. Nilai Rata - Rata Penyerapan Air Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit (%).....	56
Tabel 5.7. Analisis Varians Penyerapan Air Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	56
Tabel 5.8. Nilai Uji HSD Interaksi Jumlah Asam Sitrat dan Suhu Terhadap Sifat Penyerapan Air Papan.....	57
Tabel 5.9. Nilai Rata – Rata Pengembangan Tebal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit (%).....	58
Tabel 5.10. Analisis Varians Pengembangan Tebal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	58
Tabel 5.11. Nilai Rata-Rata Keteguhan Rekai Internal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit (kgf/cm ²)	59
Tabel 5.12. Nilai Rata-Rata Keteguhan Rekai Internal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit Spesifik (kgf/cm ²)	59
Tabel 5.13. Analisis Varians Keteguhan Rekai Internal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	60
Tabel 5.14. Nilai Rata- Rata Modulus Patah Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit (kgf/cm ²)	61
Tabel 5.15. Nilai Rata- Rata Modulus Patah Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit Spesifik (kgf/cm ²)	61
Tabel 5.16. Analisis Varians Modulus Patah Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	61
Tabel 5.17. Nilai Rata- Rata Modulus Elastisitas Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit(kgf/cm ²)	62

LANJUTAN TABEL

Hal

Tabel 5.18. Nilai Rata - Rata Modulus Elastisitas Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit Spesifik (kgf/cm ²)	62
Tabel 5.19. Analisis Varians Modulus Elastisitas Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	63
Tabel 5.20. Perbandingan Sifat Fisika Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	64
Tabel 5.21. Perbandingan Sifat Mekanika Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar No.	Hal
Gambar 2.1. Rumus Molekul Asam Sitrat	10
Gambar 2.2. Teori Lima Rantai dengan Gaya Perekat.....	23
Gambar 2.3. Struktur Molekul Selulosa	26
Gambar 2.4. Struktur Kimia Monomer Penyusun Hemiselulosa.....	26
Gambar 2.5. Struktur Kimia Komponen Penyusun Lignin.....	27
Gambar 2.6. Rumus Struktur Ester	27
Gambar 2.7. Asetilisasi Kayu dengan Asetat Anhidrida.....	27
Gambar 2.8. Reaksi Esterifikasi pada Asam Sitrat dan Komponen Kayu.	28
Gambar 4.1 Alur Kerja Pembuatan Partikel dari Pelepah Kelapa Sawit..	36
Gambar 4.2. Pelepah Setelah Dipotong.....	37
Gambar 4.3. Partikel yang Digiling.....	38
Gambar 4.4. Pengeringan Partikel	38
Gambar 4.5. Penyaringan Partikel.....	39
Gambar 4.6. Pengukuran Kadar Air Partikel	40
Gambar 4.7. Penimbangan Partikel Pelepah Kelapa Sawit.....	41
Gambar 4.8. Pencampuran Asam Sitrat dengan Partikel	42
Gambar 4.9. Penyusunan Partikel ke dalam Mat	43
Gambar 4.10. Mat Setelah di Kempa Dingin.....	43
Gambar 4.11. Proses Pengempaan Panas	44
Gambar 4.12. Pengkondisian	45
Gambar 4.13. Pola Contoh Uji Papan Partikel.....	46
Gambar 4.14. Pengovenan Contoh Uji Kadar Air Papan.....	47
Gambar 4.15. Pengukuran Ketebalan.....	48
Gambar 4.16. Pengukuran Berat	48
Gambar 4.17. Pengukuran Tebal Tengah.....	49
Gambar 4.18. Perendaman Contoh Uji	50
Gambar 4.19. Pengujian Rekat Internal	51
Gambar 4.20. Pengujian Keteguhan Lengkung Statik	52
Gambar 5.1. Pengaruh Interaksi Jumlah Asam Sitrat dan Suhu Pengempaan Terhadap Penyerapan Air Papan Partikel.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel No.		Hal
Lampiran 1.	Data Komposisi Partikel dan Kadar Air Partikel Pelepah Kelapa Sawit Sebelum Pengempaan Panas	81
Lampiran 2.	Data Kerapatan dan Kadar Air Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	82
Lampiran 3.	Data Penyerapan Air Papan Partikel Partikel Pelepah Kelapa Sawit	83
Lampiran 4.	Data Pengembangan Tebal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	84
Lampiran 5.	Data Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	85
Lampiran 6.	Data Modulus Patah Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	86
Lampiran 7.	Data Modulus Elastisitas Papan Partikel Pelepah Kelapa Sawit	86

DAFTAR RUMUS

Tabel No.	Hal
Rumus 3.1. Rumus HSD	33
Rumus 4.1. Rumus Kadar Air	39
Rumus 4.2. Rumus Berat Partikel	40
Rumus 4.3. Rumus Berat Asam Sitrat	41
Rumus 4.4. Rumus Berat Aquades	41
Rumus 4.5. Rumus Kerapatan	47
Rumus 4.6. Rumus Pengembangan Tebal	49
Rumus 4.7. Rumus Penyerapan Air	49
Rumus 4.8. Rumus Keteguhan Rekat Internal	50
Rumus 4.9. Rumus Modulus Patah	51
Rumus 4.10 Rumus Modulus Elastisitas	52

DAFTAR ISTILAH

Pelepah Kelapa Sawit	bagian yang berasal dari tanaman kelapa sawit berupa tulang daun yang dihasilkan saat pemanenan buah kelapa sawit.
Asam Sitrat	<u>asam organik lemah</u> yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus <u>Citrus</u> (jeruk-jerukan).
<i>Binderless particleboard</i>	papan partikel tanpa perekat merupakan salah satu produk komposit dengan penggunaan perekat sangat rendah bahkan tidak menggunakan perekat sama sekali
JIS A 5908 2003	standar pengujian papan partikel pada penelitian ini yang bersumber dari <i>Japanese Industrial Standard for particleboard</i>
Kadar air	jumlah air yang terkandung dalam suatu benda yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanurnya
Kempa dingin	proses perekatan partikel dimana seluruh gabungan bahan ditekan tanpa adanya penambahan panas
Kempa panas	proses untuk meningkatkan kerapatan papan dari hasil pengempaan pendahuluan (dingin) dengan menggunakan plat kempa yang memberikan tekanan dan suhu tertentu
Kerapatan	perbandingan berat atau massa dengan volume dari suatu benda
Keteguhan rekat internal	kekuatan tarik tegak lurus terhadap permukaan (bidang papan) sebagai pengukur kekuatan rekat antar elemen. Kekuatan ini dipengaruhi oleh kekuatan penenunan (<i>interfelting</i>) elemen selama pembuatan kasuran
Mat (kasuran)	partikel-partikel yang telah disusun dan dibentuk sedemikian rupa saat proses pengempaan dingin

LANJUTAN DAFTAR ISTILAH

Modulus elastisitas	ukuran kekakuan suatu bahan yang merupakan perbandingan antara <i>stress</i> per satuan luas dan <i>strain</i> per satuan panjang. Angka tersebut menunjukkan kemampuan bahan untuk kembali ke bentuk dan ukuran semula sesudah gaya dihilangkan
Modulus patah	kemampuan papan partikel untuk menahan beban dengan arah tegak lurus permukaan yang berusaha mematahkannya
Pengembangan tebal	nilai yang menunjukkan besarnya pengembangan tebal papan partikel yang diperhitungkan terhadap dimensi tebal papan sebelum direndam dalam air
Penyerapan air	nilai yang menunjukkan besarnya penyerapan air papan partikel yang diperhitungkan terhadap dimensi berat papan sebelum direndam air

DAFTAR NOTASI

Lambang	Keterangan	Satuan
D	Kerapatan contoh uji	g/cm^3
W	Berat	g
V	Volume kering udara contoh uji	cm^3
Pa	Penyerapan air contoh uji	%
PT	Pengembangan tebal contoh uji	%
P'	Beban maksimal contoh uji	kgf
P1	Beban pada batas proporsi	kgf
L	Panjang contoh uji	cm
L'	Panjang bentangan bebas contoh uji	cm
b	Lebar contoh uji	cm
d	Tebal contoh uji	cm
Ka	Kadar air	%
W ₀	Berat awal	g
W ₁	Berat kering tanur	g
t ₁	Tebal contoh uji sebelum penyerapan air	cm
t ₂	Tebal contoh uji setelah penyerapan air	cm
Δ	Defleksi	cm
W ₂	Berat sebelum perendaman	g
W ₃	Berat setelah perendaman	g
W _{as}	Berat asam sitrat	g
W _{aq}	Berat aquades	g
K _{as}	Konsentrasi asam sitrat	%