

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sengon.....	5
2.1.1 Deskripsi Sengon.....	5
2.1.2 Sifat Fisika dan Kimia Sengon.....	6
2.2 Karat Tumor	6
2.2.1 Deskripsi Jamur <i>Uromycladium falcatarium</i> sp. nov.....	6
2.2.2 Gejala Serangan Karat Tumor	7
2.2.3 Karakteristik Sengon yang Menunjukkan Gejala Karat Tumor	8
2.3 Papan Partikel.....	9
2.3.1 Klasifikasi Papan Partikel.....	9
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Papan Partikel	9
2.4 Asam Sitrat.....	13
2.5 Sukrosa	16
2.6 Standar Industri Papan Partikel	18
BAB III HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN.....	19
3.1 Hipotesis.....	19
3.2 Rancangan Penelitian	19
BAB IV METODE PENELITIAN	23
4.1 Bahan Penelitian.....	23
4.2 Alat Penelitian	23
4.3 Waktu Penelitian	24
4.4 Tahapan Penelitian	24
4.4.1 Persiapan Partikel	25
4.4.2 Penyaringan Partikel.....	26

4.4.3	Pengeringan Partikel.....	27
4.4.4	Penimbangan Partikel.....	27
4.4.5	Pembuatan Larutan Perekat.....	28
4.4.6	Pencampuran Larutan Perekat dengan Partikel.....	30
4.4.7	Pengovenan Campuran Partikel-Perekat.....	30
4.4.8	Pembuatan Kasuran.....	31
4.4.9	Proses Pengempaan Panas.....	32
4.4.10	Pengkondisian Papan.....	33
4.4.11	Pemotongan Papan untuk Sampel Uji.....	33
4.4.12	Pengujian Sifat Fisika dan Matematika.....	34
BAB V	HASIL DAN ANALISIS.....	40
5.1	Sifat Fisika Papan Partikel Kayu Sengon Menunjukkan Gejala Karat Tumor ..	40
5.1.1	Kadar Air.....	40
5.1.2	Kerapatan.....	42
5.1.3	Pengembangan Tebal.....	44
5.1.4	Penyerapan Air.....	46
5.2	Sifat Mekanika Papan Partikel Kayu Sengon Menunjukkan Gejala Karat Tumor ..	48
5.2.1	Keteguhan Rekat Internal.....	49
5.2.2	Keteguhan Lengkung Statis: Modulus Elastisitas.....	51
5.2.3	Keteguhan Lengkung Statis: Modulus Patah.....	52
5.3	Perbandingan Sifat Fisika dan Mekanika Papan Kayu Sengon Menunjukkan Gejala Karat Tumor dengan Standar Industri Papan Partikel ..	54
BAB VI	PEMBAHASAN.....	57
6.1	Pembahasan Umum.....	57
6.2	Papan Partikel Kayu Sengon yang Menunjukkan Gejala Karat Tumor.....	58
6.3	Sifat Fisika Papan Partikel ..	59
6.3.1	Kerapatan.....	59
6.3.2	Kadar Air.....	60
6.3.3	Pengembangan Tebal.....	61
6.3.4	Penyerapan Air.....	63
6.4	Sifat Mekanika Papan Partikel ..	64
6.4.1	Keteguhan Rekat Internal.....	64
6.4.2	Keteguhan Lengkung Statis: Modulus Elastisitas.....	66
6.4.3	Keteguhan Lengkung Statis: Modulus Patah.....	67
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
7.1	Kesimpulan.....	69
7.2	Saran.....	69
	DAFTAR PUSTAKA.....	70
	LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat fisika dan kimia asam sitrat	14
Tabel 2.2 Sifat fisika dan kimia sukrosa	17
Tabel 2.3 Standar papan partikel berdasarkan JIS A 5908 tahun 2003 dan FAO	18
Tabel 3.1 Rancangan acak lengkap dengan percobaan <i>factorial</i>	20
Tabel 3.2 Analisis varian (ANOVA)	21
Tabel 4.1 Perbandingan jumlah sukrosa dan asam sitrat dalam larutan perekat	29
Tabel 5.1 Nilai rata-rata kadar air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (%)	40
Tabel 5.2 Analisis varian kadar air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor	41
Tabel 5.3 Nilai rata-rata kerapatan papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (g/cm^3)	42
Tabel 5.4 Analisis varian kerapatan papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor	43
Tabel 5.5 Nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (%)	44
Tabel 5.6 Analisis varian pengembangan tebal papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (%)	45
Tabel 5.7 Nilai rata-rata penyerapan air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (%)	46
Tabel 5.8 Analisis varian penyerapan air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor	47
Tabel 5.9 Nilai rata-rata keteguhan rekat internal papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (MPa)	49
Tabel 5.10 Analisis varian keteguhan rekat internal spesifik papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor	49
Tabel 5.11 Nilai rata-rata modulus elastisitas papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (GPa)	51
Tabel 5.12 Analisis varian modulus elastisitas spesifik papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor	51
Tabel 5.13 Nilai rata-rata modulus patah papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (MPa)	52
Tabel 5.14 Analisis varian modulus patah spesifik papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor	53
Tabel 5.15 Perbandingan sifat fisika papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor dengan standar acuan	55
Tabel 5.16 Perbandingan sifat mekanika papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor dengan standar acuan	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) tanaman sengon yang telah di tanam di pucuknya terserang karat tumor .	7
(b) tanaman sengon yang pertumbuhannya terhambat akibat serangan karat tumor	7
(c) tanaman sengon nyaris mati karena serangan karat tumor	7
Gambar 2.2 Struktur kimia asam sitrat	13
Gambar 2.3 Reaksi asam sitrat dengan gugus hidroksil komponen kayu.....	15
Gambar 2.4 Spektra inframerah moulding kayu <i>A. mangium</i>	15
Gambar 2.5 Struktur kimia sukrosa	16
Gambar 4.1 Bagan alir tahapan penelitian	25
Gambar 4.2 Pohon sengon dengan gejala karat tumor yang digunakan sebagai bahan baku	26
Gambar 4.3 (a) bagian sengon yang digunakan sebagai bahan baku	26
(b) proses penggergajian sengon menjadi papan ketebalan 3 cm	26
Gambar 4.4 Penyaringan partikel menggunakan ayakan berukuran 10 mesh	27
Gambar 4.5 Proses pengeringan partikel hingga mencapai berat kering udara.....	27
Gambar 4.6 Penimbangan kebutuhan partikel	28
Gambar 4.7 (a) penimbangan kebutuhan bahan perekat.....	30
(b) proses pelarutan perekat sukrosa-asam sitrat menggunakan aquades	30
Gambar 4.8 Pengadukan campuran partikel-perekat menggunakan mesin bor yang dipasang pengaduk.	30
Gambar 4.9 Pengovenan campuran partikel perekat pada suhu 80 ± 2 °C selama ± 18 jam	31
Gambar 4.10 (a) proses pembuatan kasuran/ <i>mat</i>	32
(b) bentuk kasuran/ <i>mat</i> setelah dilepas dari cetakan kayu.	32
Gambar 4.11 Proses pengempaan papan partikel	32
Gambar 4.12 (a) kondisi papan setelah dikempa sebelum dikondisikan selama tujuh hari	33
(b) kondisi papan saat pengkondisian.....	33
Gambar 4.13 Pola sampel pengujian sifat fisika mekanika papan.....	33
Gambar 4.14 Proses pengukuran kerapatan:	
(a) pengukuran dimensi sampel	35
(b) pengukuran berat sampel	35
Gambar 4.15 Proses pengovenan sampel papan agar mencapai berat kering tanur	36
Gambar 4.16 Perendaman sampel papan di dalam air selama 24 jam.....	37
Gambar 4.17 Pengujian keteguhan lengkung statis menggunakan mesin <i>Universal Testing Machine</i>	38
Gambar 4.18 Pengujian keteguhan rekat internal menggunakan mesin <i>Universal Testing Machine</i>	39
Gambar 5.1 Pengaruh suhu pengempaan dan komposisi perekat terhadap kadar air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (HSD α 0,01 = 1,69). Garis vertikal menunjukkan standar deviasi	42



- Gambar 5.2 Pengaruh suhu pengempaan dan komposisi perekat terhadap kadar air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (HSD α 0,01 = 0,06). Garis vertikal menunjukkan standar deviasi 44
- Gambar 5.3 Pengaruh suhu pengempaan dan komposisi perekat terhadap pengembangan tebal papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (HSD α 0,01 = 65,47). Garis vertikal menunjukkan standar deviasi 46
- Gambar 5.4 Pengaruh suhu pengempaan dan komposisi perekat terhadap penyerapan air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (HSD α 0,01 = 56,52). Garis vertikal menunjukkan standar deviasi..... 48
- Gambar 5.5 Pengaruh suhu pengempaan dan komposisi perekat terhadap keteguhan rekat internal spesifik papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (HSD α 0,01 = 1,17). Garis vertikal menunjukkan standar deviasi..... 50
- Gambar 5.6 Pengaruh suhu pengempaan dan komposisi perekat terhadap modulus patah spesifik papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (HSD α 0,01 = 9,16). Garis vertikal menunjukkan standar deviasi 54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel distribusi partikel (%).....	76
Lampiran 2. Data kadar air bahan partikel (%).....	76
Lampiran 3. Data kadar air mat (%)	76
Lampiran 4. Persentase volume gejala karat tumor	76
Lampiran 5. Data dimensi, berat dan kerapatan sampel	79
Lampiran 6. Data kadar air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (%).....	86
Lampiran 7. Data kerapatan papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (g/cm^3).....	87
Lampiran 8. Data penyerapan air papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (%).....	88
Lampiran 9. Data pengembangan tebal papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor(%).....	89
Lampiran 10. Data keteguhan rekat internal aktual papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (MPa)	90
Lampiran 11. Data modulus elastisitas aktual papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (GPa).....	91
Lampiran 12. Data modulus patah aktual papan partikel sengon yang menunjukkan gejala karat tumor (MPa)	96
Lampiran 13. Pohon sengon yang menunjukkan gejala karat tumor.....	94
Lampiran 14. Log sengon yang menunjukkan gejala karat tumor.....	95
Lampiran 15. Penggergajian sengon dengan pola <i>flat sawn</i>	95
Lampiran 16. Papan sengon yang telah digergaji	96
Lampiran 17. Proses penyerutan dengan mesin <i>Planner</i>	96
Lampiran 18. Hasil serutan papan sengon	97
Lampiran 19. Proses penghalusan dengan mesin <i>grinder</i>	97
Lampiran 20. Proses pengayakan partikel ukuran lolos 10 mesh	98
Lampiran 21. Penjemuran partikel sengon yang telah diayak	98
Lampiran 22. Partikel ukuran (tertahan 10 mesh) dan (lolos 10 mesh tertahan 40 mesh)	99
Lampiran 23. Partikel ukuran (lolos 40 mesh tertahan 60 mesh) dan (lolos 60 mesh tertahan 100 mesh)	99
Lampiran 24. Partikel ukuran lolos 100 mesh	100
Lampiran 25. Penimbangan kebutuhan bahan partikel.....	100
Lampiran 26. Penimbangan kebutuhan perekat.....	101
Lampiran 27. Proses pencampuran perekat komposisi sukrosa-asam sitrat	101
Lampiran 28. Proses pengadukan partikel-perekat menggunakan bor tangan yang dipasang pengaduk	102
Lampiran 29. Campuran partikel-perekat yang sudah tercampur dan siap dioven pada suhu 80°C selama 18 jam	102
Lampiran 30. Proses pembuatan kasuran dengan cetakan kayu	103



PENGARUH SUHU PENGEMPAAN DAN KOMPOSISI PEREKAT TERHADAP SIFAT PAPAN PARTIKEL TERBUAT DARI KAYU

SENGON (*Falcataria moluccana*) YANG MENUNJUKKAN GEJALA KARAT TUMOR

NICOLAUS ERANANDA EK, Dr. Ragil Widyorini, S.T., M.T.; Dr. Ir. Sri Rahayu, M.P.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Lampiran 31. Kasuran papan partikel setelah dilepas dari cetakan	103
Lampiran 32. Proses pengempaan papan partikel dengan suhu pengempaan 180°C/200°C selama 10 menit	104
Lampiran 33. Hasil papan yang telah dikempa dan dikondisikan selama 7 hari	104
Lampiran 34. Proses pemotongan sampel papan sesuai pola	105
Lampiran 35. <i>Height gauge</i> dan jangka sorong untuk mengukur dimensi potongan sampel papan	105
Lampiran 36. Penimbangan massa sampel papan.....	106
Lampiran 37. Proses perendaman sampel papan selama 24 jam untuk pengujian penyerapan air dan pengembangan tebal	106
Lampiran 38. Sampel papan setelan direndam 24 jam	107
Lampiran 39. Perbandingan ketebalan sampel papan yang sudah direndam dan yang tidak direndam	107
Lampiran 40. Pengovenan pada suhu 103°C ±2 hingga mencapai berat konstan untuk menghitung kadar air sampel papan	108
Lampiran 41. Sampel papan telah direkatkan pada potongan baja di kedua sisinya untuk pengujian keteguhan rekat internal.....	108
Lampiran 42. Proses pengujian keteguhan rekat internal menggunakan <i>Universal Testing Machine</i> (UTM)	109
Lampiran 43. Sampel yang sudah melalui pengujian keteguhan rekat internal	109
Lampiran 44. Proses pengujian keteguhan lengkung statis menggunakan <i>Universal Testing Machine</i> (UTM)	110

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Uji lanjut HSD	22
Rumus 4.1 Perhitungan kebutuhan bahan.....	27
Rumus 4.2 Perhitungan kebutuhan partikel	28
Rumus 4.3 Perhitungan kebutuhan perekat	28
Rumus 4.4 Perhitungan kebutuhan aquades	28
Rumus 4.5 Perhitungan kerapatan	35
Rumus 4.6 Perhitungan kadar air.....	35
Rumus 4.7 Perhitungan penyerapan air	36
Rumus 4.8 Perhitungan pengembangan tebal.....	36
Rumus 4.9 Perhitungan keteguhan lengkung statis: modulus patah.....	37
Rumus 4.10 Perhitungan keteguhan lengkung statis: modulus elastisas	37
Rumus 4.11 Perhitungan keteguhan rekat internal	38

DAFTAR ISTILAH

Asam sitrat	: Asam organik lemah yang umum ditemukan pada daun dan buah tanaman dari genus <i>citrus</i> .
Esterifikasi	: Reaksi antara asam karboksilat dan alkohol yang membentuk ikatan ester.
<i>Flat sawn</i>	: Pola penggergajian log kayu menjadi papan secara tangensial terhadap lingkaran tahun, dengan ketebalan sesuai kebutuhan penggunaan
<i>Hypertrophy</i>	: Peningkatan ukuran organ atau jaringan tertentu akibat peningkatan ukuran sel penyusun organ atau jaringan tersebut
<i>Hyperplasia</i>	: Peningkatan ukuran organ atau jaringan tertentu akibat peningkatan jumlah sel penyusun organ atau jaringan tersebut
JIS A 5908 (2003)	: Standar pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yang mengacu pada <i>Japanese Industrial Standart</i> .
Kadar air	: Jumlah air dalam suatu benda yang dinyatakan sebagai persentase berat air dibandingkan berat benda pada kondisi kering tanur.
Karat tumor	: Penyakit pada sengon yang disebabkan oleh jamur <i>Uromycladium falcatarium</i> sp. nov, dengan gejala munculnya bintil-bintil tumor pada tanaman sengon.
Kerapatan	: Perbandingan massa dan volume pada suatu benda.
Keteguhan rekat internal	: Keteguhan rekat internal, adalah kekuatan papan dikenai beban tarik yang arahnya tegak lurus permukaan, yang mana parameter ini sebagai pengukur kekuatan rekat antar elemen.
<i>Mat</i> (kasuran)	: Hasil penyusunan partikel pada cetakan sebelum proses pengempaan panas.
Modulus elastisitas	: Ukuran kekuatan suatu papan partikel/komposit untuk kembali ke bentuk semula setelah dikenai beban yang arahnya tegak lurus permukaan.
Modulus patah	: Kemampuan papan partikel untuk menahan beban/tekanan yang arahnya tegak lurus terhadap permukaan papan hingga patah.
Papan partikel	: Produk komposit non-struktural yang terbuat dari partikel kayu yang disatukan dengan menggunakan perekat.
Pengembangan tebal	: Persentase peningkatan ketebalan akibat perendaman dalam air selama 24 jam.
Pengempaan panas	: Proses pemberian tekanan pada <i>mat</i> yang dilakukan pada suhu tinggi.
Penyerapan air	: Persentase jumlah air yang diserap setelah papan direndam dalam air selama 24 jam berdasarkan berat sebelum perendaman.

: Senyawa dari kelompok disakarida yang tersusun dari dua macam monomer monosakarida, yaitu glukosa dan fruktosa yang membentuk ikatan eter pada atom C1 unit glukosa dan C2 unit fruktosa.

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
L	Panjang bentangan bebas	mm
Δ	Defleksi	mm
b	Lebar sampel uji	mm
d	Tebal sampel uji	mm
t1	Tebal sampel uji sebelum perendaman	cm
t2	Tebal sampel uji setelah perendaman	cm
p	Panjang	cm
l	Lebar	cm
t	Tebal	cm
BKU	Berat kering udara gram	g
BKT	Berat kering tanur gram	g
m1	Berat sampel uji sebelum perendaman gram	g
m2	Berat sampel uji setelah perendaman gram	g
g/g%	perbandingan berat antar bahan	g/g
P	Beban maksimum	N
P'	Beban pada batas proporsi	N