

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Singkat <i>Zanthoxylum rhetsa</i> (Roxb.) DC.	5
2.1.1. Sistematika Botani <i>Zanthoxylum rhetsa</i> (Roxb.) DC.	5
2.1.2. Daerah Penyebaran dan Tempat Tumbuh	5
2.1.3. Lukisan Botani.....	6
2.1.4. Karakteristik dan Kegunaan Kayu.....	7
2.2. Sifat Fisika Kayu	8
2.2.1. Kadar Air	8
2.2.2. Berat Jenis	9
2.2.3. Penyusutan Dimensi dan Rasio T/R	11
2.3. Sifat Mekanika Kayu	13
2.3.1. Keteguhan Lengkung Statik	15
2.3.2. Keteguhan Tekan Sejajar Serat	17
2.3.3. Keteguhan Tekan Tegak Lurus Serat	19
2.4. Spektroskopi <i>Near Infrared</i> (NIR)	20

BAB III HIPOTESIS DAN RANCANGAN PERCOBAAN	24
3.1. Hipotesis	24
3.2. Rancangan Penelitian.....	24
3.3. Parameter Penelitian	25
3.4. Analisis Hasil.....	25
BAB IV METODE PENELITIAN	28
4.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	28
4.2. Bahan dan Alat Penelitian	28
4.2.1. Bahan	28
4.2.2. Alat	29
4.3. Metode Penelitian	30
4.3.1. Pembuatan Contoh Uji	30
4.3.2. Pengujian Sifat Fisika.....	32
4.3.3. Pengujian Sifat Mekanika.....	34
4.3.4. Pengukuran Spektra NIR.....	38
4.4. Perolehan Spektra NIR dan Pembangunan Model Prediksi	38
4.5. Pengolahan Data	39
BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS.....	41
5.1. Hasil Pengukuran Sifat Fisika	41
5.1.1. Kadar Air	41
5.1.2. Berat Jenis	43
5.1.3. Perubahan Dimensi.....	48
5.2. Hasil Pengukuran Sifat Mekanika	60
5.2.1. Keteguhan Lengkung Statik pada Batas Proporsi, MOE, dan MOR.....	60
5.2.2. Keteguhan Tekan Sejajar Serat	64
5.2.3. Keteguhan Tekan Tegak Lurus Serat	66
5.3. Spektroskopi NIR	67
BAB VI PEMBAHASAN.....	73
6.1. Sifat Fisika	73
6.1.1. Kadar Air	73

6.1.2. Berat Jenis	75
6.1.3. Penyusutan dan Rasio T/R.....	78
6.2. Sifat Mekanika.....	84
6.2.1. Keteguhan Lengkung Statik	85
6.2.2. Keteguhan Tekan.....	89
6.3. Spektroskopi NIR	92
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	99
7.1. Kesimpulan.....	99
7.2. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kenampakan kulit luar <i>Z. rhetsa</i> pada penelitian ini	7
Gambar 2.2. Kayu <i>Z. rhetsa</i> pada penelitian ini	7
Gambar 2.3. Bentuk kerusakan contoh uji keteguhan lengkung statik	17
Gambar 2.4. Bentuk kerusakan contoh uji keteguhan tekan sejajar serat	19
Gambar 4.1. Ilustrasi pembagian batang pohon setelah ditebang	30
Gambar 4.2. Skema pengambilan contoh uji pada tiap pohon.....	31
Gambar 4.3. Contoh Uji Kadar Air dan Berat Jenis Ukuran 2x2x2 cm.....	32
Gambar 4.4. Contoh Uji Penyusutan dan Rasio T/R Ukuran 2x2x4 cm	33
Gambar 4.5. Contoh Uji Keteguhan Lengkung Statik Ukuran 2x2x30 cm	35
Gambar 4.6. Contoh Uji Keteguhan Tekan Sejajar Serat Ukuran 2x2x6 cm ...	36
Gambar 4.7. Contoh Uji Keteguhan Tekan Tegak Lurus Serat Ukuran 2x2x6 cm.....	37
Gambar 4.8. Contoh Uji FT NIRS Ukuran 2x2x2 cm	38
Gambar 4.9. Diagram alir cara kerja pembangunan model prediksi	39
Gambar 5.1. Pola Keragaman Kadar Air Segar pada Kedudukan Radial.....	42
Gambar 5.2. Pola Keragaman Berat Jenis Segar pada Kedudukan Aksial	45
Gambar 5.3. Pola Keragaman Berat Jenis Kering Udara pada Kedudukan Aksial	46
Gambar 5.4. Pola Keragaman Berat Jenis Kering Tanur pada Kedudukan Aksial	48
Gambar 5.5. Pola Keragaman Nilai Persen Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Udara pada Kedudukan Aksial	52
Gambar 5.6. Pola Keragaman Nilai Persen Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Udara pada Kedudukan Aksial	52
Gambar 5.7. Pola Keragaman Nilai T/R Penyusutan dari Kondisi Segar ke Kering Udara pada Kedudukan Radial	54
Gambar 5.8. Pola Keragaman Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Tanur pada Kedudukan Aksial	58
Gambar 5.9. Pola Keragaman Nilai T/R Penyusutan dari Kondisi Segar ke Kering Tanur pada Kedudukan Radial.....	59

Gambar 5.10. Pola Keragaman Nilai keteguhan Lengkung Statik pada Batas Proporsi (kg/cm^2) pada Kedudukan Aksial	61
Gambar 5.11. Pola Keragaman Nilai MOR (kg/cm^2) pada Kedudukan Aksial.....	64
Gambar 5.12. Pola Keragaman Nilai Kekuatan Tekan Sejajar Serat (kg/cm^2) pada Kedudukan Radial.....	65
Gambar 5.13. Pola Keragaman Nilai Kekuatan Tekan Tegak Lurus Serat (kg/cm^2) pada Kedudukan Aksial	67
Gambar 5.14. Spektra <i>original</i> NIR kayu <i>Z. rhetsa</i> pada panjang gelombang $10.000 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$ pada kedudukan aksial (a) dan radial (b)	69
Gambar 5.15. Spektra <i>second derivative</i> NIR kayu <i>Z. rhetsa</i> pada panjang gelombang $10.000 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$ pada kedudukan aksial (a) dan radial (b).....	70
Gambar 5.16. Hubungan antara berat jenis (a) dengan prediksinya melalui spektra NIR <i>original</i> (panjang gelombang $10.000 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$), MOR (b) dan MOE (c) dengan prediksinya melalui spektra NIR <i>original</i> (panjang gelombang $8.000 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$).....	71
Gambar 5.17. Koefisien regresi spektra NIR <i>original</i> berat jenis (panjang gelombang $10.000 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$) (a), koefisien regresi spektra NIR <i>original</i> MOR (b) dan MOE (c) (panjang gelombang $8.000 - 4.000 \text{ cm}^{-1}$).....	72
Gambar 6.1. Kerusakan jenis <i>splintering tension</i> (a) dan <i>simple tension</i> (b, c, d)	89
Gambar 6.2. Tipe kerusakan <i>shearing</i>	91
Gambar 6.3. Hubungan MOR dan berat jenis <i>Z. rhetsa</i>	95
Gambar 6.4. Hubungan MOR dan berat jenis <i>Z. rhetsa</i>	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kelas Kuat Kayu	15
Tabel 2.2. Asosiasi beberapa panjang gelombang dengan komponen penyusun kayu	23
Tabel 3.1. Rancangan Penelitian Berdasarkan Metode RAL.....	25
Tabel 3.2. Model Analisis Varians (Anova)	26
Tabel 4.1. Lokasi Tempat Tumbuh	28
Tabel 4.2. Data pohon contoh uji penelitian	29
Tabel 5.1. Kadar Air Segar (%)	41
Tabel 5.2. Hasil Analisis Keragaman Kadar Air Segar (%)	41
Tabel 5.3. Kadar Air Kering Udara (%).....	43
Tabel 5.4. Hasil Analisis Keragaman Kadar Air Kering Udara (%).....	43
Tabel 5.5. Berat Jenis Segar	44
Tabel 5.6. Hasil Analisis Keragaman Berat Jenis Segar	44
Tabel 5.7. Berat Jenis Kering Udara	45
Tabel 5.8. Hasil Analisis Keragaman Berat Jenis Kering Udara	46
Tabel 5.9. Berat Jenis Kering Tanur	47
Tabel 5.10. Hasil Analisis Keragaman Berat Jenis Kering Tanur	47
Tabel 5.11. Penyusutan Arah Longitudinal dari Kondisi Segar ke Kering Udara (%)	49
Tabel 5.12. Hasil Analisis Keragaman Penyusutan Arah Longitudinal dari Kondisi Segar ke Kering Udara	49
Tabel 5.13. Penyusutan Arah Radial dari Kondisi Segar ke Kering Udara (%)	50
Tabel 5.14. Hasil Analisis Keragaman Penyusutan Arah Radial dari Kondisi Segar ke Kering Udara	50
Tabel 5.15. Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Udara (%)	51
Tabel 5.16. Hasil Analisis Keragaman Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Udara	51
Tabel 5.17. Nilai T/R Penyusutan dari Kondisi Segar ke Kering Udara	53

Tabel 5.18. Hasil Analisis Keragaman Nilai T/R Penyusutan dari Kondisi Segar ke Kering Udara	53
Tabel 5.19. Penyusutan Arah Longitudinal dari Kondisi Segar ke Kering Tanur (%)	55
Tabel 5.20. Hasil Analisis Keragaman Penyusutan Arah Longitudinal dari Kondisi Segar ke Kering Tanur.....	55
Tabel 5.21. Penyusutan Arah Radial dari Kondisi Segar ke Kering Tanur (%)	56
Tabel 5.22. Hasil Analisis Keragaman Penyusutan Arah Radial dari Kondisi Segar ke Kering Tanur	56
Tabel 5.23. Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Tanur (%)	57
Tabel 5.24. Hasil Analisis Keragaman Penyusutan Arah Tangensial dari Kondisi Segar ke Kering Tanur.....	57
Tabel 5.25. Nilai T/R Penyusutan dari Kondisi Segar ke Kering Tanur.....	58
Tabel 5.26. Hasil Analisis Keragaman Nilai T/R Penyusutan dari Kondisi Segar ke Kering Tanur	59
Tabel 5.27. Nilai Keteguhan Lengkung Statik pada Batas Proporsi (kg/cm ²).....	60
Tabel 5.28. Hasil Analisis Keragaman Nilai Keteguhan Lengkung Statik pada Batas Proporsi (kg/cm ²).....	60
Tabel 5.29. Nilai MOE (kg/cm ²).....	62
Tabel 5.30. Hasil Analisis Keragaman Nilai MOE (kg/cm ²).....	62
Tabel 5.31. Nilai MOR (kg/cm ²)	63
Tabel 5.32. Hasil Analisis Keragaman Nilai MOR (kg/cm ²).....	63
Tabel 5.33. Nilai Keteguhan Tekan Sejajar Serat (kg/cm ²)	64
Tabel 5.34. Hasil Analisis Keragaman Nilai Keteguhan Tekan Sejajar Serat (kg/cm ²).....	65
Tabel 5.35. Nilai Keteguhann Tekan Tegak Lurus Serat (kg/cm ²).....	66
Tabel 5.36. Hasil Analisis Keragaman Nilai Keteguhan Tekan Tegak Lurus Serat (kg/cm ²).....	66

Tabel 5.37. Hasil Pengujian Spektroskopi NIR Berat Jenis, MOR, dan MOE.....	68
Tabel 6.1. Klasifikasi Kekuatan Kayu <i>Z. rhetsa</i>	84
Tabel 6.2. Hasil Penelitian Terdahulu Prediksi Berat Jenis, MOR, dan MOE Berbagai Macam Jenis Kayu dan Metode	97
Tabel 6.3. Asosiasi beberapa panjang gelombang dengan komponen penyusun kayu	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kadar Air dan Berat Jenis	108
Lampiran 2. Data Penyusutan Kondisi Basah ke Kondisi Kering Udara dan Data Penyusutan Kondisi Basah ke Kering Tanur	109
Lampiran 3. Data Pengujian Keteguhan Lengkung Statik	110
Lampiran 4. Data Pengujian Keteguhan Tekan	111
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	112