

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Nyamplung .....	6
2.1.1 Klasifikasi Nyamplung .....	6
2.1.2 Morfologi Nyamplung .....	7
2.1.3 Komposisi Kimia Biji Buah Nyamplung.....	8
2.1.4 Manfaat Nyamplung .....	9
2.1.5 Pascapanen Nyamplung .....	10
2.2 Konsep Pengeringan.....	11
2.2.1 Pengeringan Matahari .....	13
2.2.2 Pengeringan <i>Cabinet Dryer</i> .....	14
2.3 Parameter Pengeringan.....	15
2.3.1 Kadar Air .....	15
2.3.2 <i>Bulk Density</i> .....	16
2.3.3 Warna.....	17
2.3.4 Dimensi.....	19
BAB III METODOLOGI.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan .....	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan .....	30

3.3 Tahapan Penelitian .....	31
3.4 Rancangan Penelitian .....	33
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	34
3.5.1 Penelitian Pendahuluan .....	34
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian .....	34
3.6 Metode Analisis .....	41
3.6.1 Pengukuran Kadar Air Bahan .....	41
3.6.2 Laju Pengeringan .....	42
3.6.3 Penentuan Konstanta Laju Pengeringan .....	43
3.6.4 Efisiensi Panas Pengeringan .....	45
3.6.5 Efisiensi Sistem Pengeringan .....	48
3.6.6 <i>Bulk Density</i> .....	49
3.6.7 Dimensi Bahan .....	49
3.6.8 Warna Bahan .....	51
3.7 Analisis Data .....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	53
4.1 Suhu pada <i>Cabinet Dryer</i> dan Pengeringan Sinar Matahari .....	53
4.2 Kadar Air .....	57
4.2.1 Kadar Air Bahan pada Pengeringan Sinar Matahari .....	57
4.2.2 Kadar Air Bahan pada <i>Cabinet Dryer</i> .....	58
4.2.3 Konstanta Laju Pengeringan .....	62
4.2.4 Validasi Model Pengeringan .....	70
4.3 Perubahan Fisik Biji Nyamplung .....	79
4.3.1 Dimensi .....	79
4.3.2 <i>Bulk Density</i> .....	86
4.3.3 Warna .....	88
4.4 Efisiensi Pengeringan .....	96
BAB V PENUTUP .....	102
5.1 Kesimpulan .....	102
5.2 Saran .....	102
DAFTAR PUSTAKA .....	104
LAMPIRAN .....	109

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Buah nyamplung .....	8
Gambar 2.2. Skema sederhana <i>cabinet dryer</i> .....	15
Gambar 3.1. <i>Cabinet dryer</i> .....	23
Gambar 3.2. Skema dan bagian <i>cabinet dryer</i> .....	23
Gambar 3.3 Skema sistem kerja <i>cabinet dryer</i> .....	24
Gambar 3.4. <i>Oven</i> .....	25
Gambar 3.5. Timbangan digital .....	26
Gambar 3.6. Timbangan analitik.....	26
Gambar 3.7. <i>Thermometer datalogger</i> .....	27
Gambar 3.8. <i>Colormeter</i> .....	28
Gambar 3.9. <i>Thermohygrometer</i> .....	28
Gambar 3.10. <i>Air flow meter</i> .....	29
Gambar 3.11. Kaliper.....	29
Gambar 3.12. Desikator .....	30
Gambar 3.13. Cawan.....	30
Gambar 3.14. Buah nyamplung a) Sebelum dikupas; b) Setelah dikupas .....	31
Gambar 3.15. Skema tahapan penelitian.....	32
Gambar 3.16. Penempatan bahan.....	38
Gambar 4.1. Suhu ruang <i>cabinet dryer</i> pengkondisian suhu 60°C.....	53
Gambar 4.2. Suhu ruang <i>cabinet dryer</i> pengkondisian suhu 70°C .....	54
Gambar 4.3. Suhu ruang <i>cabinet dryer</i> pengkondisian suhu 80°C .....	54
Gambar 4.4. Suhu udara dan RH fasa biji utuh pengeringan sinar matahari .....	55
Gambar 4.5. Suhu udara dan RH fasa biji cacah pengeringan sinar matahari .....	56
Gambar 4.6. Penurunan kadar air (%d.b.) pengeringan sinar matahari .....	57
Gambar 4.7. Penurunan kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C.....	58
Gambar 4.8. Penurunan kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C.....	59
Gambar 4.9. Penurunan kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C.....	60
Gambar 4.10. Penurunan kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> 3 variasi suhu ....	61
Gambar 4.11. Laju pengeringan konstan fasa utuh pengeringan sinar matahari ..	62

Gambar 4.12. Laju pengeringan konstan fasa cacah pengeringan sinar matahari	63
Gambar 4.13. Laju pengeringan menurun fasa cacah pengeringan sinar matahari	63
Gambar 4.14. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C	64
Gambar 4.15. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C	64
Gambar 4.16. Laju pengeringan konstan pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C	65
Gambar 4.17. Laju pengeringan menurun pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C	66
Gambar 4.18. Laju pengeringan konstan pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C	66
Gambar 4.19. Laju pengeringan menurun pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C	67
Gambar 4.20. Validasi model pengeringan fasa utuh pengeringan matahari	70
Gambar 4.21. Validasi model pengeringan fasa cacah pengeringan matahari	70
Gambar 4.22. Validasi model pengeringan <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C	71
Gambar 4.23. Validasi model pengeringan <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C	71
Gambar 4.24. Validasi model pengeringan <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C	72
Gambar 4.25. Validasi model pengeringan fasa utuh pengeringan matahari	73
Gambar 4.26. Validasi model pengeringan fasa cacah pengeringan matahari	73
Gambar 4.27. Validasi model pengeringan <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C	74
Gambar 4.28. Validasi model pengeringan <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C	74
Gambar 4.29. Validasi model pengeringan <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C	74
Gambar 4.30. Simulasi konstanta laju konstan persamaan Arrhenius	76
Gambar 4.31. Simulasi konstanta laju menurun persamaan Arrhenius	76
Gambar 4.32. Validasi k observasi dan prediksi pada laju pengeringan konstan	78
Gambar 4.33. Perubahan nilai diameter geometrik biji nyamplung	79
Gambar 4.34. Nilai diameter geometrik sebelum dan setelah pengeringan	80
Gambar 4.35. Nilai <i>shrinkage</i> hasil pengeringan	81
Gambar 4.36. Nilai <i>sphericity</i> sebelum dan setelah pengeringan	83
Gambar 4.37. Nilai <i>sphericity</i> rata-rata tiap perlakuan	84
Gambar 4.38. Nilai <i>bulk density</i> sebelum dan setelah pengeringan	86
Gambar 4.39. Nilai <i>lightness</i> sebelum dan setelah pengeringan	89
Gambar 4.40. Nilai <i>hue</i> sebelum dan setelah pengeringan	92
Gambar 4.41. Nilai <i>chroma</i> sebelum dan setelah pengeringan	93
Gambar 4.42. Nilai perubahan warna ( $\Delta E$ ) biji nyamplung	95

Gambar 4.43. Nilai efisiensi panas pengeringan.....	97
Gambar 4.44. Nilai efisiensi sistem pengeringan .....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi kimia biji nyamplung.....	9
Tabel 3.1. Penamaan perlakuan dalam penelitian.....	33
Tabel 3.2. Rancangan perlakuan pada penelitian utama .....	33
Tabel 4.1. Nilai konstanta laju pengeringan observasi.....	67
Tabel 4.2. Uji DMRT konstanta laju pengeringan konstan .....	68
Tabel 4.3. Uji DMRT konstanta laju pengeringan menurun.....	69
Tabel 4.4. Konstanta laju pengeringan observasi ( $k_{\text{observasi}}$ ).....	75
Tabel 4.5. Konstanta laju pengeringan prediksi ( $k_{\text{prediksi}}$ ) .....	77
Tabel 4. 6. Nilai <i>sphericity</i> dan nilai diameter geometrik.....	83
Tabel 4.7. Hasil uji DMRT nilai <i>sphericity</i> setelah pengeringan.....	85
Tabel 4. 8. Warna biji nyamplung sebelum dan setelah pengeringan.....	88
Tabel 4.9. Hasil uji DMRT nilai <i>lightness</i> setelah pengeringan .....	90
Tabel 4.10. Hasil uji DMRT <i>chroma</i> setelah pengeringan .....	94
Tabel 4.11. Hasil uji DMRT nilai ( $\Delta E$ ) perubahan warna .....	96
Tabel 4.12. Hasil uji DMRT nilai efisiensi panas pengeringan .....	98
Tabel 4.13. Hasil uji DMRT nilai efisiensi sistem pengeringan .....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Homogenitas seluruh parameter uji.....	109
Lampiran 2. Uji Anova seluruh parameter uji .....	113
Lampiran 3. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 1 .....	116
Lampiran 4. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 1 .....	117
Lampiran 5. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 2.....	117
Lampiran 6. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 2.....	117
Lampiran 7. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 3.....	118
Lampiran 8. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 3.....	118
Lampiran 9. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 1 .....	118
Lampiran 10. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 1 .....	119
Lampiran 11. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 2.....	119
Lampiran 12. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 2.....	119
Lampiran 13. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 3.....	120
Lampiran 14. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 3.....	120
Lampiran 15. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 1 .....	120
Lampiran 16. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 1 .....	121
Lampiran 17. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 2.....	121
Lampiran 18. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 2.....	121
Lampiran 19. Kadar air (%w.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 3.....	122
Lampiran 20. Kadar air (%d.b.) pada <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 3.....	122
Lampiran 21. Laju pengeringan konstan fasa utuh sinar matahari ulangan 1....	122
Lampiran 22. Laju pengeringan konstan fasa utuh sinar matahari ulangan 2....	123
Lampiran 23. Laju pengeringan konstan fasa utuh sinar matahari ulangan 3....	123
Lampiran 24. Laju pengeringan konstan fasa cacah sinar matahari ulangan 1..	123
Lampiran 25. Laju pengeringan menurun fasa cacah sinar matahari ulangan 1	124
Lampiran 26. Laju pengeringan konstan fasa cacah sinar matahari ulangan 2..	124
Lampiran 27. Laju pengeringan menurun fasa cacah sinar matahari ulangan 2	124
Lampiran 28. Laju pengeringan konstan fasa cacah sinar matahari ulangan 3..	125
Lampiran 29. Laju pengeringan menurun fasa cacah sinar matahari ulangan 3	125

Lampiran 30. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 1...	125
Lampiran 31. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 1.	126
Lampiran 32. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 2...	126
Lampiran 33. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 2.	126
Lampiran 34. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 3...	127
Lampiran 35. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C ulangan 3.	127
Lampiran 36. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 1...	127
Lampiran 37. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 1.	128
Lampiran 38. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 2...	128
Lampiran 39. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 2.	128
Lampiran 40. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 3...	129
Lampiran 41. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C ulangan 3.	129
Lampiran 42. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 1...	129
Lampiran 43. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 1...	130
Lampiran 44. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 2...	130
Lampiran 45. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 2.	130
Lampiran 46. Laju pengeringan konstan <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 3...	131
Lampiran 47. Laju pengeringan menurun <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C ulangan 3.	131
Lampiran 48. Data penurunan kadar air (%w.b.) <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C .....	132
Lampiran 49. Data penurunan kadar air (%d.b.) <i>cabinet dryer</i> suhu 60°C .....	132
Lampiran 50. Data penurunan kadar air (%w.b.) <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C .....	133
Lampiran 51. Data penurunan kadar air (%d.b.) <i>cabinet dryer</i> suhu 70°C .....	134
Lampiran 52. Data penurunan kadar air (%w.b.) <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C .....	134
Lampiran 53. Data penurunan kadar air (%d.b.) <i>cabinet dryer</i> suhu 80°C .....	135
Lampiran 54. Data penurunan kadar air fasa utuh .....	136
Lampiran 55. Data penurunan kadar air fasa utuh .....	137
Lampiran 56. Data pengukuran <i>bulk density</i> sebelum pengeringan .....	137
Lampiran 57. Data pengukuran <i>bulk density</i> setelah pengeringan.....	137
Lampiran 58. Data pengukuran dimensi dan diameter .....	137
Lampiran 59. Data pengukuran <i>sphericity</i> sebelum pengeringan.....	138
Lampiran 60. Data pengukuran <i>sphericity</i> setelah pengeringan .....	138



Lampiran 61. Data pengukuran <i>shrinkage</i> .....	138
Lampiran 62. Uji warna <i>lightness</i> , <i>redness</i> , <i>yellowness</i> , <i>hue</i> , dan <i>chroma</i> .....	139
Lampiran 63. Data perubahan warna ( $\Delta E$ ).....	140
Lampiran 64. Perhitungan nilai massa air yang diuapkan .....	140
Lampiran 65. Perhitungan nilai panas sensibel bahan .....	141
Lampiran 66. Perhitungan nilai panas laten bahan .....	141
Lampiran 67. Perhitungan nilai energi bahan bakar .....	142
Lampiran 68. Perhitungan nilai energi pemanasan udara .....	142
Lampiran 69. Perhitungan nilai efisiensi pengeringan.....	143