

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGAJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
INTISARI .....	xx
ABSTRACT.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	5
1.3. Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Kopi.....	6
2.2. Struktur Kopi.....	7
2.3. Jenis-jenis Biji Kopi .....	8
2.4. Pengolahan Biji Kopi .....	10
2.4.1. Pengolahan Cara Kering.....	10
2.4.2. Pengolahan Cara Basah .....	14
2.5. Penyangraian Kopi .....	19
2.6. Syarat Umum Kopi.....	21

2.7. Sifat Fisik dan Mekanik Biji Kopi .....	22
2.7.1. Dimensi.....	23
2.7.2. <i>Sphericity</i> .....	24
2.7.3. <i>Geometric Mean Diameter</i> .....	24
2.7.4. Berat Seribu Butir.....	25
2.7.5. Warna.....	25
2.7.6. <i>Particle Density</i> .....	26
2.7.7. <i>Bulk Density</i> .....	27
2.7.8. <i>Porosity</i> .....	28
2.7.9. <i>Terminal velocity</i> .....	29
2.7.10. Kekerasan .....	30
2.7.11. <i>Angle of Internal Friction</i> .....	30
 BAB III METODE PENELITIAN .....	 33
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
3.2. Bahan.....	33
3.3. Peralatan .....	35
3.4. Prosedur Penelitian.....	44
3.4.1. Pre Eksprimen.....	45
3.4.2. Penelitian Utama.....	45
3.5. Analisa Data .....	54
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	 55
4.1. Kadar Air.....	55
4.2. Dimensi (Panjang, Lebar dan Tebal).....	58
4.3. <i>Sphericity</i> .....	69
4.4. <i>Geometric Mean Diameter</i> .....	74
4.5. Berat Seribu Butir.....	78
4.6. Warna ( <i>Lightness</i> , <i>Chroma</i> dan <i>Hue Angle</i> ) .....	82
4.7. <i>Particle Density</i> .....	93

4.8. <i>Bulk Density</i> .....	98
4.8.1. <i>Loose Density</i> .....	98
4.8.2. <i>Tapped Density</i> .....	103
4.9. <i>Porosity</i> .....	107
4.9.1. <i>Loose Porosity</i> .....	107
4.9.2. <i>Tapped Porosity</i> .....	112
4.10. <i>Terminal Velocity</i> .....	116
4.11. Kekerasan .....	120
4.12. <i>Angle of Internal Friction</i> .....	124
4.13. <i>Angle of Wall Friction</i> .....	129
BAB V KESIMPULAN .....	134
DAFTAR PUSTAKA .....	136
LAMPIRAN .....	140

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi penampang melintang buah kopi .....	7
Gambar 2.2. Alur proses pengolahan kopi secara kering ( <i>dry process</i> ) .....	11
Gambar 2.3. Alur proses pengolahan kopi secara basah ( <i>wet process</i> ) .....	14
Gambar 2.4. Penyangraian light (a), medium (b), medium-dark (c) dan dark (d).....	21
Gambar 2.5. Bola warna Munsell .....	26
Gambar 3.1. Kopi arabika (a), kopi robusta (b) dan kopi excelsa (c) .....	34
Gambar 3.2. Perbedaan hasil penyangraian <i>light</i> (c), <i>medium</i> (b) dan <i>dark</i> (c) .....	34
Gambar 3.3. <i>Roaster</i> .....	35
Gambar 3.4. <i>Box Photo</i> .....	36
Gambar 3.5. Kamera .....	36
Gambar 3.6. Aplikasi <i>ImageJ</i> .....	37
Gambar 3.7. Timbangan digital .....	37
Gambar 3.8. <i>Colormeter</i> .....	38
Gambar 3.9. <i>Pycnometer</i> .....	39
Gambar 3.10. Gelas ukur .....	40
Gambar 3.11. <i>Anemometer</i> .....	40
Gambar 3.12. Rangkaian alat pengukuran <i>terminal velocity</i> .....	41
Gambar 3.13. Rangkaian alat uji kekerasan.....	42
Gambar 3.14. <i>Direct shear cell</i> .....	43
Gambar 3.15. Skema Penelitian.....	44
Gambar 3.16. Contoh pengambilan <i>photo</i> untuk pengukuran dimensi .....	47
Gambar 4.1. Hubungan kadar air dengan tingkat penyangraian.....	56
Gambar 4.2. Hubungan panjang dan tingkat penyangraian.....	60

Gambar 4.3. Hubungan lebar dan tingkat penyangraian.....	60
Gambar 4.4. Hubungan tebal dan tingkat penyangraian.....	61
Gambar 4.5. Hubungan persamaan kadar air dan nilai panjang .....	66
Gambar 4.6. Hubungan persamaan kadar air dengan nilai tebal .....	67
Gambar 4.7. Hubungan persamaan kadar air dan nilai tebal .....	68
Gambar 4.8. Hubungan nilai <i>sphericity</i> dan tingkat penyangraian.....	70
Gambar 4.9. Hubungan persamaan kadar air dengan <i>sphericity</i> .....	73
Gambar 4.10. Hubungan <i>geometric mean diameter</i> dan tingkat penyangraian.....	75
Gambar 4.11. Hubungan persamaan kadar air dan nilai <i>geometric mean diameter</i> .....	77
Gambar 4.12. Hubungan berat seribu butir dan tingkat penyangraian .....	79
Gambar 4.13. Hubungan persamaan kadar air dan berat seribu butir.....	81
Gambar 4.14. Hubungan <i>lightness</i> dan tingkat penyangraian .....	83
Gambar 4.15. Hubungan <i>chroma</i> dan tingkat penyangraian .....	84
Gambar 4.16. Hubungan <i>hue angle</i> dan tingkat penyangraian .....	84
Gambar 4.17. Hubungan persamaan kadar air dan <i>lightness</i> .....	89
Gambar 4.18. Hubungan persamaan kadar air dan <i>chroma</i> .....	91
Gambar 4.19. Hubungan persamaan kadar air dan nilai <i>hue angle</i> .....	92
Gambar 4.20. Hubungan <i>particle density</i> dan tingkat penyangraian.....	94
Gambar 4.21. Hubungan persamaan kadar air dan <i>particle density</i> .....	97
Gambar 4.22. Hubungan <i>loose density</i> dan tingkat penyangraian.....	99
Gambar 4.23. Hubungan persamaan kadar air dan <i>loose density</i> .....	102
Gambar 4.24. Hubungan <i>tapped density</i> dan tingkat penyangraian .....	104
Gambar 4.25. Hubungan persamaan kadar air dan <i>tapped density</i> .....	106
Gambar 4.26. Hubungan <i>loose porosity</i> dengan tingkat penyangraian .....	108

Gambar 4.27. Hubungan persamaan kadar air dan <i>loose porosity</i> .....	111
Gambar 4.28. Hubungan <i>tapped porosity</i> dengan tingkat penyangraian.....	113
Gambar 4.29. Hubungan persamaan kadar air dan <i>tapped porosity</i> .....	115
Gambar 4.30. Hubungan <i>terminal velocity</i> dengan tingkat penyangraian.....	117
Gambar 4.31. Hubungan persamaan kadar air dan <i>terminal velocity</i> .....	119
Gambar 4.32. Hubungan kekerasan dengan tingkat penyangraian.....	121
Gambar 4.33. Hubungan persamaan kadar air dan kekerasan .....	123
Gambar 4.34. Hubungan <i>angle of internal friction</i> dan tingkat penyangraian .....	126
Gambar 4.35. Hubungan persamaan kadar air dan <i>angle of internal friction</i> .....	128
Gambar 4.36. Hubungan <i>angle of wall friction</i> dan tingkat penyangraian.....	130
Gambar 4.37. Hubungan persamaan kadar air dan <i>angle of wall friction</i> .....	132

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Beberapa persyaratan mutu kopi menurut SNI No. 01-2907-2008 .....	3
Tabel 2. 1. Syarat mutu umum biji kopi .....	21
Tabel 2. 2. Syarat umum kopi sangrai .....	22
Tabel 3.1. Variasi bahan dalam penelitian.....	45
Tabel 4.1. Nilai kadar pada setiap variasi biji kopi.....	56
Tabel 4.2. Hasil uji anova dua arah untuk nilai kadar air .....	57
Tabel 4.3. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai kadar air pada setiap jenis biji.....	58
Tabel 4.4. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai kadar air pada setiap tingkat penyangraian .....	58
Tabel 4.5. Nilai panjang, lebar dan tebal pada setiap variasi biji kopi .....	59
Tabel 4.6. Hasil uji anova dua arah untuk nilai panjang.....	61
Tabel 4.7. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai panjang pada setiap jenis biji .....	62
Tabel 4.8. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai panjang pada setiap tingkat penyangraian.....	62
Tabel 4.9. Hasil uji anova dua arah untuk nilai lebar .....	63
Tabel 4.10. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai lebar pada setiap jenis biji .....	64
Tabel 4.11. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai lebar pada setiap tingkat penyangraian .....	64
Tabel 4.12. Hasil uji anova dua arah untuk nilai tebal.....	65
Tabel 4.13. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai tebal pada setiap variasi.....	65
Tabel 4.14. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan nilai panjang .....	66
Tabel 4.15. Nilai laju penurunan panjang.....	66
Tabel 4.16. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan nilai lebar .....	67
Tabel 4.17. Nilai laju penurunan lebar.....	67
Tabel 4.18. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan nilai tebal .....	68
Tabel 4.19. Nilai laju penurunan tebal.....	69

Tabel 4.20. Nilai <i>sphericity</i> pada setiap variasi biji kopi.....	70
Tabel 4.21. Hasil uji anova dua arah untuk nilai <i>sphericity</i> .....	71
Tabel 4.22. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk nilai <i>sphericity</i> setiap jenis biji.....	72
Tabel 4.23. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>sphericity</i> setiap tingkat penyangraian .....	72
Tabel 4.24. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>sphericity</i> .....	73
Tabel 4.25. Nilai laju kenaikan <i>sphericity</i> .....	73
Tabel 4.26. Nilai <i>geometric mean diameter</i> pada setiap variasi biji kopi.....	74
Tabel 4.27. Hasil uji anova dua arah <i>geometric mean diameter</i> .....	76
Tabel 4.28. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>geometric mean diameter</i> setiap jenis kopi .....	76
Tabel 4.29. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>geometric mean diameter</i> setiap tingkat penyangraian ....	77
Tabel 4.30. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>geometric mean diameter</i> .....	78
Tabel 4.31. Nilai laju penurunan <i>geometric mean diameter</i> .....	78
Tabel 4.32. Nilai berat seribu butir pada setiap variasi biji kopi .....	79
Tabel 4.33. Hasil uji anova dua arah berat seribu butir .....	80
Tabel 4.34. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk berat seribu butir pada setiap variasi .....	81
Tabel 4.35. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan berat seribu butir.....	82
Tabel 4.36. Nilai laju kenaikan berat seribu butir.....	82
Tabel 4.37. Nilai warna pada setiap variasi biji kopi.....	83
Tabel 4.38. Hasil uji anova dua arah <i>lightness</i> .....	85
Tabel 4.39. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>lightness</i> pada tiap variasi.....	86
Tabel 4.40. Hasil uji anova dua arah nilai <i>chroma</i> .....	87
Tabel 4.41. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>chroma</i> setiap jenis biji.....	87
Tabel 4.42. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>chroma</i> setiap tingkat penyangraian.....	87
Tabel 4.43. Hasil uji anova dua arah <i>hue angle</i> .....	89

Tabel 4.44. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>hue angle</i> setiap jenis biji .....	89
Tabel 4.45. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>hue angle</i> setiap tingkat penyangraian .....	89
Tabel 4.46. Nilai hubungan kadar air dengan <i>lightness</i> .....	90
Tabel 4.47. Nilai laju kenaikan <i>lightness</i> .....	90
Tabel 4.48. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan nilai <i>chroma</i> .....	91
Tabel 4.49. Nilai laju kenaikan <i>chroma</i> .....	92
Tabel 4.50. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>hue angle</i> .....	93
Tabel 4.51. Nilai laju kenaikan <i>hue angle</i> .....	93
Tabel 4.52. Nilai <i>particle density</i> pada setiap variasi biji kopi .....	94
Tabel 4.53. Hasil uji anova dua arah nilai <i>particle density</i> .....	95
Tabel 4.54. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>particle density</i> pada setiap variasi .....	96
Tabel 4.55. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>particle density</i> .....	97
Tabel 4.56. Nilai laju kenaikan <i>particle density</i> .....	97
Tabel 4.57. Nilai <i>loose density</i> pada setiap variasi biji kopi .....	99
Tabel 4.58. Hasil uji anova dua arah untuk nilai <i>loose density</i> .....	100
Tabel 4.59. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>loose density</i> pada setiap variasi .....	101
Tabel 4.60. Nilai hubungan kadar air dengan <i>loose density</i> .....	102
Tabel 4.61. Nilai laju kenaikan <i>loose density</i> .....	102
Tabel 4.62. Nilai <i>tapped density</i> pada berbagai variasi biji kopi .....	103
Tabel 4.63. Hasil uji anova dua arah nilai <i>tapped density</i> .....	105
Tabel 4.64. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>tapped density</i> pada tiap variasi .....	106
Tabel 4.65. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>tapped density</i> .....	107
Tabel 4.66. Nilai laju kenaikan <i>tapped density</i> .....	107
Tabel 4.67. Nilai <i>loose porosity</i> pada berbagai variasi .....	108

Tabel 4.68. Hasil uji anova dua arah nilai <i>loose porosity</i> .....	110
Tabel 4.69. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>loose porosity</i> pada setiap jenis biji.....	110
Tabel 4.70. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>loose porosity</i> setiap tingkat penyangraian .....	110
Tabel 4.71. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>loose porosity</i> .....	111
Tabel 4.72. Nilai laju penurunan <i>loose porosity</i> .....	111
Tabel 4.73. Nilai <i>tapped porosity</i> pada berbagai variasi .....	112
Tabel 4.74. Hasil uji anova dua arah nilai <i>tapped porosity</i> .....	114
Tabel 4.75. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>tapped porosity</i> setiap tingkat penyangraian .....	114
Tabel 4.76. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>tapped porosity</i> .....	115
Tabel 4.77. Nilai laju penurunan <i>tapped porosity</i> .....	115
Tabel 4.78. Nilai <i>terminal velocity</i> pada berbagai variasi biji kopi.....	117
Tabel 4.79. Hasil uji anova dua arah <i>terminal velocity</i> .....	118
Tabel 4.80. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>terminal velocity</i> pada setiap variasi.....	119
Tabel 4.81. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>terminal velocity</i> .....	119
Tabel 4.82. Nilai laju kenaikan <i>terminal velocity</i> .....	120
Tabel 4.83. Nilai kekerasan pada berbagai variasi biji kopi.....	121
Tabel 4.84. Hasil uji anova dua arah kekerasan.....	122
Tabel 4.85. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai kekerasan pada setiap tingkat penyangraian .....	123
Tabel 4.86. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan kekerasan .....	124
Tabel 4.87. Nilai laju kenaikan kekerasan .....	124
Tabel 4.88. Nilai <i>angle of internal friction</i> pada berbagai variasi .....	125
Tabel 4.89. Hasil uji anova dua arah <i>angle of internal friction</i> .....	126
Tabel 4.90. Hasil uji <i>Duncan</i> untuk <i>angle of internal friction</i> pada jenis biji .....	127
Tabel 4.91. Nilai hubungan kadar air dengan <i>angle of internal friction</i> .....	128

Tabel 4.92. Nilai laju penurunan <i>angle of internal friction</i> .....	128
Tabel 4.93. Nilai <i>angle of wall friction</i> pada berbagai variasi .....	130
Tabel 4.94. Hasil uji anova dua arah <i>angle of wall friction</i> .....	131
Tabel 4.95. Hasil uji <i>Duncan</i> nilai <i>angle of wall friction</i> setiap jenis biji .....	132
Tabel 4.96. Nilai hubungan persamaan kadar air dengan <i>angle of wall friction</i> .....	132
Tabel 4.97. Nilai laju penurunan <i>angle of wall friction</i> .....	132
Tabel 5.1. Nilai sifat fisik dan mekanis biji kopi .....	135