UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGAJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xviii
DAFTAR LAMPIRAN xxii
DAFTAR NOTASI..... xxiii
INTISARI xxiv
ABSTRACT xxv
BAB I. PENDAHULUAN
1.1. Latar belakang 1
1.2. Tujuan penelitian 6
1.3. Manfaat penelitian 7
1.4. Batasan masalah 7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1. Tanaman tomat..... 9
2.2. Kondisi tumbuh tanaman tomat 11
2.3. Sifat fisiologis buah tomat 12
2.4. Penyimpanan..... 13
2.4.1. Metode penyimpanan 16
2.4.2. Parameter kualitas produk yang disimpan..... 18
2.5. Persamaan Arrhenius 19
2.6. Kinetika reaksi 20

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan lokasi penelitian 24
3.2. Bahan 24
3.3. Alat 24
3.4. Prosedur penelitian 25
3.4.1. Perancangan dan pembuatan alat 25
3.4.2. Bagan skematis alat *Modified Atmosphere Storage* 26
3.4.3. Proses pembuatan campuran gas 27
3.4.4. Persiapan dan penyimpanan produk segar 28
3.5. Rancangan percobaan 29
3.6. Diagram alir penelitian 30
3.7. Landasan teori 31
3.7.1. Pengukuran 31
3.7.1.1. Suhu 31
3.7.1.2. Konsentrasi oksigen dan karbondioksida 31
3.7.1.3. Kelembaban 31
3.7.1.4. Daya 32
3.7.2. Laju respirasi 32
3.7.3. Perubahan sifat fisik produk yang disimpan 33
3.7.3.1. Susut bobot 33
3.7.3.2. Uji tekan/kekerasan buah 33
3.7.3.3. Warna 34
3.7.3.4. Kadar air 34
3.7.3.5. Total padatan terlarut 35
3.7.3.6. pH 35
3.7.3.7. Diameter buah 35
3.7.4. Analisis statistik 36
3.7.5. Persamaan kinetika 37
3.7.6. Persamaan Arrhenius 39
3.7.7. Penentuan umur simpan 40

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.7.8. Analisis data 41
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Analisis kinerja alat..... 43
4.1.1. Suhu..... 43
4.1.2. Oksigen..... 46
4.1.3. Karbondioksida..... 48
4.1.4. Kelembaban 50
4.1.5. Daya..... 52
4.2. Analisis statistik, kinetika, dan Arrhenius 54
4.2.1. Laju respirasi 54
4.2.1.1. Analisis statistik..... 58
4.2.1.2. Analisis Arrhenius 60
4.2.2. Susut bobot 66
4.2.2.1. Analisis statistik..... 70
4.2.2.2. Analisis kinetika 71
4.2.2.3 Analisis Arrhenius 76
4.2.3. Uji tekan/kekerasan buah 80
4.2.3.1. Analisis statistik..... 83
4.2.3.2. Analisis kinetika 85
4.2.3.3. Analisis Arrhenius 89
4.2.4. Warna 93
4.2.4.1. Nilai L^*..... 94
4.2.4.1.1. Analisis statistik..... 96
4.2.4.1.2 Analisis kinetika..... 97
4.2.4.1.3 Analisis Arrhenius..... 101
4.2.4.2. Analisis statistik nilai a^*..... 105
4.2.4.3. Analisis kinetika nilai b^*..... 108
4.2.4.4. Analisis kinetika *chroma* 110
4.2.4.5. Analisis Arrhenius *chroma* 114
4.2.4.6. Analisis kinetika *hue angle*..... 119
4.2.4.7. Analisis Arrhenius *hue angle*..... 123

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.5. Kadar air.....127
4.2.5.1. Analisis statistik.....129
4.2.5.2. Analisis kinetika.....130
4.2.5.3. Analisis Arrhenius.....133
4.2.6. Total padatan terlarut..... 138
4.2.6.1. Analisis statistik 140
4.2.6.2. Analisis kinetika..... 142
4.2.6.3. Analisis Arrhenius..... 146
4.2.7. pH 150
4.2.7.1. Analisis statistik 152
4.2.7.2. Analisis kinetika..... 154
4.2.7.3. Analisis Arrhenius..... 158
4.2.8. Diameter buah 162
4.2.8.1. Analisis statistik 164
4.2.8.2. Analisis kinetika..... 165
4.2.8.3. Analisis Arrhenius..... 168
4.3. Penentuan umur simpan 173
4.3.1. Susut bobot..... 174
4.3.2. Uji tekan/kekerasan buah 175
4.3.3. Warna 176
4.3.3.1. *Lightness*..... 176
4.3.3.2. *Chroma*..... 177
4.3.3.3. *Hue angle* 178
4.3.4. Kadar air..... 179
4.3.5. Total padatan terlarut 180
4.3.6. pH..... 181
4.3.7. Diameter buah 182
4.4. *Principal Component Analysis*..... 183
4.5. Rangkuman pembahasan..... 188
BAB V. PENUTUP

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.1. Kesimulan 191
5.2. Saran..... 192
DAFTAR PUSTAKA 193
LAMPIRAN..... 198

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2. Layout kombinasi perlakuan 29
Tabel 4.1. *Independent sample T-test* suhu ruang simpan 45
Tabel 4.2. *Independent sample T-test* oksigen ruang simpan 48
Tabel 4.3. *Independent sample T-test* karbondioksida ruang simpan 50
Tabel 4.4. *Independent sample T-test* kelembaban ruang simpan 52
Tabel 4.5. *Independent sample T-test* daya alat 53
Tabel 4.6. Konsentrasi O_2 dan CO_2 pada hari ke-10 58
Tabel 4.7. Hasil analisis statistik konsentrasi oksigen 58
Tabel 4.8. Hasil analisis Arrhenius RO_2 60
Tabel 4.9. Hasil analisis Arrhenius RCO_2 60
Tabel 4.10. Nilai A dan Ea RO_2 62
Tabel 4.11. Nilai A dan Ea RCO_2 63
Tabel 4.12. Model matematika Arrhenius RO_2 64
Tabel 4.13. Model matematika Arrhenius RCO_2 64
Tabel 4.14. Nilai koefisien korelasi Arrhenius RO_2 dan RCO_2 65
Tabel 4.15. Hasil analisis statistik susut bobot buah tomat 70
Tabel 4.16. Hasil analisis kinetika konstanta laju perubahan susut bobot 73
Tabel 4.17. Model matematika laju perubahan susut bobot 74
Tabel 4.18. Koefisien korelasi laju perubahan susut bobot 75
Tabel 4.19. Nilai A dan Ea pada susut bobot buah tomat 77
Tabel 4.20. Model matematika persamaan Arrhenius pada susut bobot 78
Tabel 4.21. Hasil analisis statistik uji kekerasan buah tomat 83
Tabel 4.22. Hasil analisis kinetika konstanta laju perubahan kekerasan kulit 86
Tabel 4.23. Model matematika laju perubahan kekerasan kulit buah 87
Tabel 4.24. Koefisien korelasi laju perubahan kekerasan kulit buah 88
Tabel 4.25. Nilai A dan Ea pada kekerasan kulit buah tomat 90
Tabel 4.26. Model matematika persamaan Arrhenius kekerasan kulit buah 91
Tabel 4.27. Hasil analisis statistik warna (L^*) buah tomat 96
Tabel 4.28. Konstanta laju perubahan warna (L^*) buah tomat 99

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.29. Model matematika laju perubahan warna (L^*) buah tomat..... 99
Tabel 4.30. Koefisien korelasi laju perubahan warna (L^*) buah tomat..... 101
Tabel 4.31. Nilai A dan Ea pada warna (L^*) buah tomat 102
Tabel 4.32. Model matematika persamaan Arrhenius warna (L^*) 103
Tabel 4.33. Hasil analisis statistik warna (a^*) buah tomat 108
Tabel 4.34. Hasil analisis statistik warna (b^*) buah tomat 110
Tabel 4.35. Konstanta laju perubahan *chroma* buah tomat 112
Tabel 4.36. Model matematika laju perubahan *chroma* buah tomat..... 112
Tabel 4.37. Koefisien korelasi laju perubahan *chroma* buah tomat 114
Tabel 4.38. Nilai A dan Ea pada *chroma* buah tomat..... 115
Tabel 4.39. Model matematika persamaan Arrhenius *chroma* 116
Tabel 4.40. Konstanta laju perubahan *hue angle* buah tomat..... 120
Tabel 4.41. Model matematika laju perubahan *hue angle* buah tomat 121
Tabel 4.42. Koefisien korelasi laju perubahan *hue angle* buah tomat 122
Tabel 4.43. Nilai A dan Ea pada *hue angle* buah tomat 124
Tabel 4.44. Model matematika persamaan Arrhenius *hue angle* 125
Tabel 4.45. Hasil analisis statistik kadar air buah tomat 129
Tabel 4.46. Konstanta laju perubahan kadar air buah tomat..... 131
Tabel 4.47. Model matematika laju perubahan kadar air buah tomat..... 131
Tabel 4.48. Koefisien korelasi laju perubahan kadar air buah tomat 133
Tabel 4.49. Nilai A dan Ea pada kadar air buah tomat 135
Tabel 4.50. Model matematika persamaan Arrhenius kadar air 136
Tabel 4.51. Hasil analisis statistik total padatan terlarut buah tomat..... 140
Tabel 4.52. Konstanta laju perubahan total padatan terlarut buah tomat..... 143
Tabel 4.53. Model matematika laju perubahan total padatan terlarut..... 144
Tabel 4.54. Koefisien korelasi laju perubahan total padatan terlarut..... 145
Tabel 4.55. Nilai A dan Ea pada total padatan terlarut 147
Tabel 4.56. Model matematika persamaan Arrhenius total padatan terlarut 148
Tabel 4.57. Hasil analisis statistik pH buah tomat..... 153
Tabel 4.58. Konstanta laju perubahan pH buah tomat..... 155
Tabel 4.59. Model matematika laju perubahan pH buah tomat..... 156

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.60. Koefisien korelasi laju perubahan pH buah tomat 157
Tabel 4.61. Nilai A dan Ea pada pH buah tomat 159
Tabel 4.62. Model matematika persamaan Arrhenius pH buah tomat 160
Tabel 4.63. Hasil analisis statistik diameter buah tomat 164
Tabel 4.64. Konstanta laju perubahan diameter buah tomat 166
Tabel 4.65. Model matematika laju perubahan diameter buah tomat 166
Tabel 4.66. Koefisien korelasi laju perubahan diameter buah tomat 168
Tabel 4.67. Nilai A dan Ea pada diameter buah tomat 170
Tabel 4.68. Model matematika persamaan Arrhenius diameter buah tomat 171
Tabel 4.69. Hasil analisis umur simpan parameter susut bobot 174
Tabel 4.70. Hasil analisis umur simpan parameter kekerasan kulit 175
Tabel 4.71. Hasil analisis umur simpan parameter L^* 176
Tabel 4.72. Hasil analisis umur simpan parameter *chroma* 177
Tabel 4.73. Hasil analisis umur simpan parameter *hue angle* 178
Tabel 4.74. Hasil analisis umur simpan parameter kadar air 179
Tabel 4.75. Hasil analisis umur simpan parameter total padatan terlarut 180
Tabel 4.76. Hasil analisis umur simpan parameter pH 181
Tabel 4.77. Hasil analisis umur simpan parameter diameter buah 182
Tabel 4.78. Hasil uji DMRT pada rangkuman pembahasan 189

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Bagan skematis alat *Modified Atmosphere Storage* 27
Gambar 3.2. Diagram alir penelitian 30
Gambar 4.1. Kondisi suhu ruang alat *Modified Atmosphere Storage* 44
Gambar 4.2. Konsentrasi oksigen ruang alat *Modified Atmosphere Storage* 47
Gambar 4.3. Konsentrasi CO_2 ruang alat *Modified Atmosphere Storage* 49
Gambar 4.4. Kelembaban ruang alat *Modified Atmosphere Storage* 51
Gambar 4.5. Daya alat *Modified Atmosphere Storage* 53
Gambar 4.6. Laju konsumsi oksigen pada Suhu 10ºC 56
Gambar 4.7. Laju konsumsi oksigen pada Suhu 15ºC 56
Gambar 4.8. Laju konsumsi oksigen pada Suhu 28ºC 57
Gambar 4.9. Laju produksi karbondioksida pada Suhu 10ºC 57
Gambar 4.10. Laju produksi karbondioksida pada Suhu 15ºC 57
Gambar 4.11. Laju produksi karbondioksida pada Suhu 28ºC 57
Gambar 4.12. Hubungan RO_2 dengan suhu ruang simpan 61
Gambar 4.13. Hubungan RCO_2 dengan suhu ruang simpan 61
Gambar 4.14. Hubungan RO_2 dengan 1/T pada konsentrasi O_2 10% 62
Gambar 4.15. Hubungan RCO_2 dengan 1/T pada konsentrasi O_2 21% 63
Gambar 4.16. Hubungan RO_2 prediksi dan observasi pada O_2 15% 65
Gambar 4.17. Hubungan RCO_2 prediksi dan observasi pada O_2 21% 65
Gambar 4.18. Perubahan susut bobot pada semua variasi konsentrasi O_2 67
Gambar 4.19. Hubungan susut bobot dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 72
Gambar 4.20. Hubungan SBt-SB_0 dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 69
Gambar 4.21. Susut bobot observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C 74
Gambar 4.22. Susut bobot observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C 75
Gambar 4.23. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter susut bobot 77
Gambar 4.24. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter susut bobot 79
Gambar 4.25. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi 79
Gambar 4.26. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 80
Gambar 4.27. Perubahan kekerasan pada semua variasi konsentrasi O_2 82
Gambar 4.28. Hubungan kekerasan dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 85

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.29. Hubungan ($\ln Kt/K_0$) dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 86
Gambar 4.30. Kekerasan observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 87
Gambar 4.31. Kekerasan observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C 88
Gambar 4.32. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter kekerasan 90
Gambar 4.33. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter kekerasan 92
Gambar 4.34. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi..... 92
Gambar 4.35. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 93
Gambar 4.36. Perubahan *lightness* pada semua variasi konsentrasi O_2..... 94
Gambar 4.37. Hubungan *lightness* dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3%..... 98
Gambar 4.38. Hubungan ($\ln Lt/L_0$) dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3%..... 98
Gambar 4.39. *Lightness* observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C 100
Gambar 4.40. Kekerasan observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 100
Gambar 4.41. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter *lightness*..... 102
Gambar 4.42. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter *lightness*..... 104
Gambar 4.43. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi..... 105
Gambar 4.44. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 105
Gambar 4.45. Perubahan a^* pada semua variasi konsentrasi O_2..... 106
Gambar 4.46. Perubahan b^* pada semua variasi konsentrasi O_2..... 109
Gambar 4.47. Hubungan *chroma* dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3%..... 111
Gambar 4.48. Hubungan ($\ln Ct/C_0$) dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3%..... 111
Gambar 4.49. *Chroma* observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 113
Gambar 4.50. *Chroma* observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 113
Gambar 4.51. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter *chroma*..... 115
Gambar 4.52. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter *chroma*..... 117
Gambar 4.53. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi..... 118
Gambar 4.54. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 118
Gambar 4.55. Hubungan *hue angle* dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3%..... 119
Gambar 4.56. Hubungan ($\ln Ht/H_0$) dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 120
Gambar 4.57. *Hue angle* observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C 121
Gambar 4.58. *Hue angle* observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C 122
Gambar 4.59. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter *hue angle* 124

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.60. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter *hue angle* 126
Gambar 4.61. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi 126
Gambar 4.62. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 127
Gambar 4.63. Perubahan kadar air pada semua variasi konsentrasi O_2 128
Gambar 4.64. Hubungan kadar air dan waktu pada T 28ºC dan O_2 21% 130
Gambar 4.65. Hubungan ($lnKt/K_0$) dan waktu pada T 28ºC dan O_2 21% 130
Gambar 4.66. Kadar air observasi dan prediksi pada O_2 21% dan T 28^0C..... 132
Gambar 4.67. Kadar air observasi dan prediksi pada O_2 21% dan T 28^0C..... 132
Gambar 4.68. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter kadar air 134
Gambar 4.69. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter kadar air..... 136
Gambar 4.70. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi 137
Gambar 4.71. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 137
Gambar 4.72. Perubahan TPT pada semua variasi konsentrasi O_2 139
Gambar 4.73. Hubungan TPT dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 142
Gambar 4.74. Hubungan ($lnTPTt/TPT_0$) dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3%... 143
Gambar 4.75. TPT observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 144
Gambar 4.76. TPT observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 145
Gambar 4.77. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter TPT 146
Gambar 4.78. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter TPT..... 149
Gambar 4.79. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi 149
Gambar 4.80. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 150
Gambar 4.81. Perubahan pH pada semua variasi konsentrasi O_2 151
Gambar 4.82. Hubungan pH dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 154
Gambar 4.83. Hubungan ($lnpHt/pH_0$) dan waktu pada T 10ºC dan O_2 3% 155
Gambar 4.84. pH observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 156
Gambar 4.85. pH observasi dan prediksi pada O_2 3% dan T 10^0C..... 157
Gambar 4.86. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter pH 158
Gambar 4.87. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter pH..... 160
Gambar 4.88. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi 161
Gambar 4.89. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 161
Gambar 4.90. Perubahan diameter buah pada semua variasi konsentrasi O_2 163

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.91. Hubungan diameter buah dan waktu pada T 28ºC dan O_2 21%.. 165
Gambar 4.92. Hubungan (lnDBt/DB_0) dan waktu pada T 28ºC dan O_2 21%.... 165
Gambar 4.93. Diameter observasi dan prediksi pada O_2 21% dan T 28^0C..... 167
Gambar 4.94. Diameter observasi dan prediksi pada O_2 21% dan T 28^0C..... 167
Gambar 4.95. Regresi *linear* antara ln k dengan 1/T parameter DB 169
Gambar 4.96. Hubungan T (prediksi) dengan waktu parameter DB 171
Gambar 4.97. Perbandingan *k* perubahan suhu prediksi dan observasi 172
Gambar 4.98. Koefisien korelasi nilai *k* suhu prediksi dan observasi 172
Gambar 4.99. Hubungan antara PC:2 dan PC:3..... 183
Gambar 4.100. Hubungan antara PC:1 dan PC:2..... 185
Gambar 4.101. Hubungan antara PC:1, PC:2 dan PC:3..... 186
Gambar 4.102. PCA *loading plot* dan *scree plot* sifat fisik buah 187

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis statistik suhu ruang alat *Modified Atmosphere Storage* ... 199
Lampiran 2. Analisis statistik oksigen ruang alat MAS 201
Lampiran 3. Analisis statistik karbondioksida ruang MAS 204
Lampiran 4. Analisis statistik Kelembaban ruang alat MAS 205
Lampiran 5. Analisis statistik daya *Modified Atmosphere Storage* (MAS)..... 207
Lampiran 6. Analisis laju respirasi 208
Lampiran 7. Analisis susut bobot..... 211
Lampiran 8. Analisis kekerasan buah/uji tekan 221
Lampiran 9. Analisis warna (L^*) 232
Lampiran 10. Analisis warna (a^*) 242
Lampiran 11. Analisis warna (b^*) 243
Lampiran 12. Analisis warna (*Chroma*) 244
Lampiran 13. Analisis warna (*Hue angle*)..... 248
Lampiran 14. Analisis kadar air 251
Lampiran 15. Analisis total padatan terlarut..... 255
Lampiran 16. Analisis pH 260
Lampiran 17. Analisis diameter buah 266
Lampiran 18. Analisis umur simpan..... 270
Lampiran 19. PCA 274
Lampiran 20. Gambar 276

REKAYASA TEKNOLOGI PENYIMPANAN DENGAN ATMOSFER TERMODIFIKASI UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DALAM PENANGANAN PASCAPANEN TOMAT
EUSABIUS PAUL PEGA, Dr. Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc. ; Arifin D. Saputro, STP, M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti	Satuan
RO_2	Laju respirasi O_2	m^3/kg.jam
RCO_2	Laju respirasi CO_2	m^3/kg.jam
y	Konsentrasi volumetric	%
V	*Free volume/volume head space*	m^3
T_f	Waktu akhir	jam
T_i	Waktu awal	jam
M	Berat produk dalam toples	kg
M_0	Berat awal	gram
M_n	Berat waktu ke n	gram
M_{wb}	Kadar air berat basah	%
A	Luas permukaan	cm^2
T	Suhu	K