

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI ATAU SIMBOL.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Kebaruan (<i>Novelty</i>) Penelitian.....	7
1.7. Landasan Ontologi, Epistemologi dan Aksiologi Dari Penelitian	15
1.8. Kebaruan Penelitian Berdasar Analisis Bibliometrik.....	19
1.8.1. Gambaran umum.....	19
1.8.2. Keterkaitan dengan perlakuan pestisida dan penyinaran UV-C.....	22
1.8.3. Keterkaitan dengan <i>modified atmosphere storage</i> (MAS).....	24
1.8.4. Kesenjangan penelitian (<i>research gap</i>)	26
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	29
2.1. Bawang Merah.....	29
2.1.1 Pengertian dan klasifikasi bawang merah	29
2.1.2 Morfologi dan struktur umbi	30
2.1.3 Komposisi kimia bawang merah.....	33
2.1.4 Karakteristik fisik dan fisiologis bawang merah	33
2.1.5. Panen bawang merah.....	34
2.1.6. Pascapanen bawang merah.....	35
2.2 Fisiologis Bawang Merah Selama Penyimpanan	37

2.2.1	Proses respirasi umbi bawang merah.....	37
2.2.2	Transpirasi dan kehilangan air	38
2.2.3	Dormansi dan pertunasan (<i>sprouting</i>)	38
2.2.4	Aktivitas enzim (PAL, PG, PME, dll.).....	39
2.2.5	Perubahan pigmen (antosianin dan flavonoid)	39
2.3	Faktor-Faktor yang Mendegradasi Mutu Bawang Merah	39
2.3.1.	Faktor internal (enzim, kadar air, umur panen)	39
2.3.2.	Faktor eksternal (suhu, RH, cahaya, oksigen).....	40
2.3.3.	Serangan mikroorganisme pascapanen.....	41
2.3.4.	Kerusakan mekanik dan luka umbi	42
2.3.5.	Kondisi pra-panen dan waktu panen	43
2.4.	Penanganan Benih Bawang Merah.....	43
2.4.1.	Penanganan benih bawang merah oleh petani.....	46
2.4.2.	Penanganan benih bawang merah mengacu SNI	47
2.5.	Metode Penyimpanan Benih Bawang Merah.....	50
2.5.1.	Penanganan dengan pestisida	51
2.5.2.	Penanganan dengan penyinaran UV-C.....	54
2.6.	Cara Penyimpanan Bawang Merah	55
2.6.1.	Penyimpanan pada suhu ruang	56
2.6.2.	Penyimpanan pada suhu rendah	57
2.6.3.	Penyimpanan atmosfer termodifikasi	58
2.6.4.	Pengemasan atmosfer termodifikasi.....	59
2.6.5.	Penyimpanan atmosfer terkendali	60
2.6.6.	Penyimpanan atmosfer termodifikasi (MAS).....	61
2.7.	Perubahan Sifat Fisik Bawang merah Selama Penyimpanan.....	63
2.7.1.	Susut Bobot.....	63
2.7.2.	Kadar Air	64
2.7.3.	Kekerasan umbi	66
2.7.4.	Kerusakan umbi	66
2.7.5.	Pertumbuhan jamur	67
2.8.	Umur Simpan	69
BAB III.	LANDASAN TEORI	71
3.1.	Hasil-Hasil Penelitian Terkait	71
3.2.	Penelitian Yang Dilakukan	74
BAB IV.	METODE PENELITIAN	78
4.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	78
4.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	78
4.2.1.	Alat.....	78
4.2.2.	Bahan	84

4.3. Rancangan Penelitian	85
4.3.1. Penanganan pascapanen benih bawang merah ditingkat petani	85
4.3.2. Perlakuan treatment benih optimal untuk benih bawang merah.....	87
4.3.3. Perlakuan dengan penyimpanan atmosphere termodifikasi	89
4.4. Pelaksanaan Penelitian	91
4.4.1. Penanganan pascapanen benih bawang merah di tingkat petani	91
4.4.2. Perlakuan treatment benih bawang merah.....	92
4.4.3. Perlakuan dengan penyimpanan atmosphere termodifikasi	93
4.4.4. Parameter terkait mutu benih.....	93
4.5. Analisis Data.....	98
4.5.1 Statistik	98
4.5.2. Kinetika	98
4.5.3. Prediksi umur simpan dengan Arrhenius	100
4.5.4. Pemodelan Respirasi	102
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	105
5.1. Penanganan Pascapanen Benih Bawang Merah Ditingkat Petani.....	105
5.1.1. Usia petani	105
5.1.2. Tingkat pendidikan petani	106
5.1.3. Sebaran lahan petani.....	107
5.1.4. Cara pengeringan petani	108
5.1.5. Lama pengeringan petani	110
5.1.6. Penanganan benih sebelum di simpan.....	112
5.1.7. Susut bobot benih selama di simpan.....	113
5.1.8. Kondisi pascapanen bawang merah ditingkat petani.....	114
5.2. Perlakuan Optimal Untuk Benih Bawang Merah.....	116
5.2.1. Perubahan bawang merah selama penyimpanan	116
A. Komponen warna L*	117
B. Komponen warna a*	118
C. Komponen warna b*	119
D. Nilai hue (h*).....	120
E. Nilai chroma (c*).....	121
F. Nilai ΔE^*	122
G. Jumlah jamur.....	124
H. Persentase umbi rusak.....	127
I. Persentase susut bobot	127
J. Total padatan terlarut (TPT).....	128
K. Kekerasan	129
L. Kadar air	131
M. Daya tumbuh dan kecepatan tumbuh	132
5.2.2. Analisis TOPSIS.....	137
5.3. Perlakuan Penyimpanan Atmosfer Termodifikasi	141

5.3.1 Warna	141
A. Komponen warna L*	141
B. Komponen warna a*	142
C. Komponen warna b*	144
D. Nilai Rona	146
E. Nilai <i>Chroma</i>	147
F. Nilai ΔE	148
5.3.2 Kekerasan	149
5.3.3 Total padatan terlarut (TPT)	151
5.3.4 Hasil analisis statistik	153
5.3.5. Pemodelan Kinetika dan Arrhenius	155
A. Komponen warna L*	155
B. Komponen warna a*	156
C. Komponen warna b*	157
D. Nilai TPT	158
E. Nilai hue	159
5.3.6. Respirasi selama penyimpanan bawang merah	160
5.3.7. Analisis TOPSIS MAS bawang merah	168
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	172
6.1. Kesimpulan	172
6.2. Saran	173
DAFTAR PUSTAKA	174
LAMPIRAN.....	192

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. <i>State of the art</i> penelitian terkait treatment penyinaran UV-C	8
Tabel 1. 2. <i>State of the art</i> penelitian terkait treatment pestisida	10
Tabel 1. 3. <i>State of the art</i> penelitian terkait penyimpanan MAS	12
Tabel 1. 4. Topik penelitian dan interpretasi spesifik terkait pestisida dan UV-C.....	23
Tabel 1. 5. Topik penelitian dan interpretasi MAS	25
Tabel 2. 1. Keragaan varietas bawang merah yang dirilis oleh Balitsa	32
Tabel 2. 2. Perbedaan bawang merah konsumsi dan bawang merah benih	45
Tabel 2. 3. Syarat khusus mutu bawang merah (SNI 3159:2013 bawang merah (<i>Allium cepa</i> var. <i>ascalonicum</i>)).....	49
Tabel 2. 4. Spesifikasi persyaratan di lapang benih bawang merah (<i>Allium cepa</i> L.) bentuk umbi kelas benih sebar (BR), (SNI 01-6999-2004)	49
Tabel 2. 5. Spesifikasi persyaratan mutu umbi	50
Tabel 2. 6. Susut bobot (%) penyimpanan bawang merah selama 6 bulan.....	53
Tabel 2. 7. Perbandingan Konseptual MA, MAP, MAS, dan CAS	63
Tabel 4. 1. Rancangan penelitian treatment benih optimal untuk bawang merah	88
Tabel 4. 2. Rancangan penelitian model optimal penyimpanan termodifikasi	91
Tabel 5. 1. Kinetika kecepatan tumbuh selama penyimpanan bawang merah.....	135
Tabel 5. 2. Analisis kinetika jumlah jamur selama penyimpanan.....	136
Tabel 5. 3. Analisis kinetika % umbi rusak selama penyimpanan.....	137
Tabel 5. 4. Kriteria, range nilai dan perangkingan pada bawang merah.....	138
Tabel 5. 5. Tabel matriks keputusan ternormalisasi (rij)	139
Tabel 5. 6. Tabel matriks keputusan ternormalisasi terbobot (rij.wij)	139
Tabel 5. 7. Solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-)	140
Tabel 5. 8. Jarak antara nilai terbobot setiap perlakuan terhadap solusi ideal positif (D+) dan negatif (D-).....	140
Tabel 5. 9. Hasil Ranking berdasarkan TOPSIS	141
Tabel 5. 10. Nilai L^* pada perlakuan suhu dan oksigen di ruang penyimpanan	142
Tabel 5. 11. Nilai a^* pada perlakuan suhu dan oksigen di ruang penyimpanan	144
Tabel 5. 12. Nilai b^* pada perlakuan suhu dan oksigen di ruang penyimpanan	145
Tabel 5. 13. Hubungan antara lama penyimpanan, suhu ruang penyimpanan.....	153
Tabel 5. 14. Hasil DMRT L^* , a^* , b^* , hue angle, chroma, delta E, TPT, dan kekerasan umbi bawang merah selama penyimpanan.....	154
Tabel 5. 15. Hasil DMRT suhu ruang penyimpanan dan faktor penyimpanan O ₂	154
Tabel 5. 16. Hasil A, EA dan k Arrhenius pada Nilai L^* bawang merah	156
Tabel 5. 17. Hasil A, EA dan k Arrhenius pada Nilai a^* bawang merah.....	157
Tabel 5. 18. Hasil A, EA dan k Arrhenius pada Nilai b^* bawang merah.....	158
Tabel 5. 19. Hasil A, EA dan k Arrhenius pada Nilai TPT bawang merah.....	159
Tabel 5. 20. Hasil A, EA dan k Arrhenius pada Nilai hue bawang merah.....	160
Tabel 5. 21. Kriteria, range nilai dan perangkingan pada bawang merah.....	169
Tabel 5. 22. Tabel matriks keputusan ternormalisasi (rij)	170
Tabel 5. 23. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot (rij.wij).....	170
Tabel 5. 24. Solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-)	170

Tabel 5. 25. Jarak antara nilai terbobot setiap perlakuan terhadap solusi ideal positif (D+) dan negatif (D-)	170
Tabel 5. 26. Hasil Ranking berdasarkan TOPSIS	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1. Hasil <i>overlay</i> VOSviewer tentang pasca panen bawang merah	18
Gambar 2. 1. Benih bawang merah yang disimpan pada suhu ruang (dokumen pribadi). 57	
Gambar 3. 1. Diagram alir penelitian disertasi	76
Gambar 3. 2. Diagram tulang ikan (Fishbone Diagram) mengenai tahapan penelitian	77
Gambar 4. 1. Lemari penyinaran UV-C (dokumen pribadi).....	78
Gambar 4. 2. Penyimpanan atmosfer termodifikasi.....	79
Gambar 4. 3. Texture Analyser Brookfield.....	80
Gambar 4. 4. Alat uji kekerasan umbi bawang merah	80
Gambar 4. 5. Portabel O ₂ dan CO ₂ analyzer	81
Gambar 4. 6. Mikroskop dan <i>Haemocytometer</i>	81
Gambar 4. 7. Colorimeter	82
Gambar 4. 8. Pengukur suhu dan kelembaban digital.....	82
Gambar 4. 9. Hand Refraktometer	83
Gambar 4. 10. Oven	83
Gambar 4. 11. Bahan bawang merah yang digunakan untuk penelitian	84
Gambar 4. 12. Pestisida yang digunakan untuk penelitian	85
Gambar 4. 13. Tahapan penelitian <i>treatment</i> pestisida dan penyinaran UV-C.....	89
Gambar 4. 14. Tahapan pelaksanaan penelitian tahap 3	90
Gambar 5. 1. Sebaran umur petani di KT. Ngudi Makmur dan KT. Gombol	105
Gambar 5. 2. Tingkat Pendidikan petani di KT. Ngudi Makmur dan KT. Gombol	107
Gambar 5. 3. Sebaran lahan petani di KT. Ngudi Makmur dan KT. Gombol	108
Gambar 5. 4. Sebaran lahan petani di KT. Ngudi Makmur dan KT. Gombol	109
Gambar 5. 5. Cara pengeringan MT II petani di KT. Ngudi Makmur dan KT. Gombol.....	110
Gambar 5. 6. Lama pengeringan benih di MT I sebelum di simpan.....	111
Gambar 5. 7. Lama pengeringan benih di MT II sebelum di simpan	112
Gambar 5. 8. Penanganan benih yang dilakukan petani sebelum di simpan	112
Gambar 5. 9. Susut bobot benih selama penyimpanan yang dilakukan petani	114
Gambar 5. 10. Grafik perubahan nilai L* selama penyimpanan bawang merah	117
Gambar 5. 11. Grafik perubahan nilai a* selama penyimpanan bawang merah	118
Gambar 5. 12. Grafik perubahan nilai b* selama penyimpanan bawang merah.....	119
Gambar 5. 13. Grafik perubahan nilai h* selama penyimpanan bawang merah.....	120
Gambar 5. 14. Grafik perubahan nilai C* selama penyimpanan bawang merah	121
Gambar 5. 15. Grafik perubahan nilai ΔE^* selama penyimpanan bawang merah.....	122
Gambar 5. 16. Hasil pengamatan berbagai jenis jamur pada bawang merah.....	124
Gambar 5. 17. Grafik jumlah jamur selama penyimpanan bawang merah	125
Gambar 5. 18. Grafik umbi rusak selama penyimpanan bawang merah.....	127
Gambar 5. 19. Grafik susut bobot selama penyimpanan bawang merah	128
Gambar 5. 20. Grafik TPT selama penyimpanan bawang merah	129
Gambar 5. 21. Grafik kekerasan selama penyimpanan bawang merah	130
Gambar 5. 22. Grafik kadar air selama penyimpanan bawang merah	132
Gambar 5. 23. Grafik daya tumbuh selama penyimpanan bawang merah.....	133

Gambar 5. 24. Grafik kecepatan tumbuh selama penyimpanan bawang merah	134
Gambar 5. 25. Grafik nilai sudut rona selama penyimpanan umbi bawang merah	147
Gambar 5. 26. Grafik Nilai Kroma Selama Penyimpanan Umbi Bawang Merah	148
Gambar 5. 27. Grafik nilai Delta E selama penyimpanan umbi bawang merah	149
Gambar 5. 28. Grafik kekerasan selama penyimpanan umbi bawang merah	151
Gambar 5. 29. Grafik TPT Selama Penyimpanan Umbi Bawang Merah	152
Gambar 5. 30. Grafik Ln(k) vs 1/T (k) orde 0, 1 dan 2 pada nilai L* bawang merah	155
Gambar 5. 31. Grafik Ln(k) vs 1/T (k) orde 0, 1 dan 2 pada nilai a* bawang merah	156
Gambar 5. 32. Grafik Ln(k) vs 1/T (k) orde 0, 1 dan 2 pada nilai b* bawang merah.....	157
Gambar 5. 33. Grafik Ln(k) vs 1/T (k) orde 0, 1 dan 2 pada nilai TPT bawang merah..	158
Gambar 5. 34. Grafik Ln(k) vs 1/T (k) orde 0, 1 dan 2 pada nilai hue bawang merah...	159
Gambar 5. 35. Grafik kadar oksigen dalam ruang simpan selama penyimpanan	160
Gambar 5. 36. Grafik kadar CO ₂ dalam ruang simpan selama penyimpanan.....	164
Gambar 5. 37. Grafik Nilai RO ₂ dalam ruang simpan selama penyimpanan.....	164
Gambar 5. 38. Grafik Nilai RCO ₂ dalam ruang simpan selama penyimpanan	167

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1, Kuesioner Profil penanganan pascapanen petani bawang merah di Bantul	192
Lampiran 2. Nama kelompok Tani di Desa Rengaspendawa Kec, Larangan Kab, Brebes	195
Lampiran 3, Nama kelompok Tani di Desa Parangtritis Kec, Kretek Kab,Bantul	196
Lampiran 4, Hasil survei Penanganan pascapanen bawang merah existing petani.....	197
Lampiran 5. Foto-foto kegiatan penelitian.....	202
Lampiran 6. Deskripsi Varietas Bawang Merah Tajuk.....	213
Lampiran 7. Hasil analisis statistik penelitian tahap 2.....	215
Lampiran 8. Hasil analisis statistik penelitian tahap 3.....	221
Lampiran 9. Hasil analisis Kinetika penelitian tahap 2.....	231
Lampiran 10. Hasil analisis Kinetika penelitian tahap 3.....	237
Lampiran 11, Data hasil Penelitian Tahap II	242
Lampiran 12, Data hasil Penelitian Tahap III	289