

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
INTISARI .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	5
1.3. Manfaat Penelitian .....	6
1.4. Batasan Masalah .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) .....	7
2.2. Produksi Bawang Merah di Indonesia .....	9
2.3. Penanganan Pascapanen dan Mutu Hasil Pertanian.....	12
2.4. Penyimpanan .....	15
2.5. Penyinaran Ultraviolet-C .....	18
2.6. Respirasi Bawang Merah .....	28
2.6.1. Pengaruh Suhu Terhadap Laju Respirasi .....	30
2.6.2. Pengaruh Komposisi Gas .....	31
2.7. Susut Pascapanen Bawang Merah .....	35
2.8. Kekerasan Bawang Merah .....	37
2.9. Warna .....	38

2.10. Ketahanan Bawang Merah Terhadap Serangan Jamur .....	40
2.11. Kinetika Perubahan .....	42
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>45</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	45
3.2. Bahan Penelitian .....	45
3.3. Peralatan Penelitian .....	46
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	48
3.4.1. Persiapan Umbi Bawang Merah .....	48
3.4.2. Penyinaran dan Penyimpanan Umbi Bawang Merah .....	48
3.4.3. Pengukuran Kualitas Bawang Merah .....	49
3.4.3.1. Laju Respirasi .....	49
3.4.3.2. Susut Bobot .....	51
3.4.3.3. Warna .....	51
3.4.3.4. Kekerasan .....	52
3.4.3.5. Ketahanan Terhadap Serangan Jamur .....	53
3.5 Analisis Data .....	55
3.4.1. Analisa Statistik .....	55
3.4.2. Analisa Kinetika .....	56
3.6. Diagram Alir Penelitian .....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1. Laju Respirasi Bawang Merah .....	60
4.2. Model Arrhenius Laju Respirasi .....	68
4.3. Model Pendugaan Laju Respirasi Bawang Merah .....	72
4.4. Susut Bobot Bawang Merah Selama Penyimpanan.....	76
4.5. Kinetika Perubahan Susut Bobot Bawang Merah .....	81
4.6. Kekerasan Bawang Merah Selama Penyimpanan .....	86
4.7. Kinetika Perubahan Kekerasan pada Bawang Merah .....	91
4.8. Perubahan Warna Bawang Merah Selama Penyimpanan .....	95
4.9. Kinetika Perubahan Warna pada Bawang Merah .....	100

4.10. Ketahanan Bawang Merah Terhadap Serangan Jamur .....	105
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>110</b>
5.1. Kesimpulan .....	110
5.2. Saran .....	110
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>112</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>122</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Mutu Bawang Merah SNI 3159 : 2013 .....	9
Tabel 2.2	Senyawa Volatil Bawang Merah .....	9
Tabel 2.3	Data luas panen, produksi, dan produktivitas bawang merah di indonesia .....	10
Tabel 2.4	Besarnya Dosis Iradiasi untuk Berbagai Tujuan Pengawetan .....	25
Tabel 2.5	Daftar penelitian terkait aplikasi penyinaran pada bahan hasil pertanian .....	27
Tabel 3.1.	Kombinasi perlakuan 2 faktorial .....	55
Tabel 4.1	Laju konsumsi O <sub>2</sub> , produksi CO <sub>2</sub> , dan RQ bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf perlakuan.....	65
Tabel 4.2	Nilai Ea, A, dan R <sup>2</sup> untuk laju respirasi (konsumsi O <sub>2</sub> ) bawang merah selama penyimpanan .....	68
Tabel 4.3	Nilai Ea, A, dan R <sup>2</sup> untuk laju respirasi (produksi CO <sub>2</sub> ) bawang merah selama penyimpanan .....	69
Tabel 4.4	Model pendugaan respirasi bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf perlakuan .....	72
Tabel 4.5	Susut bobot bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf perlakuan.....	81
Tabel 4.6	Nilai <i>k</i> dan model prediksi susut bobot bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf perlakuan.....	84
Tabel 4.7	Hasil analisis sidik ragam laju perubahan susut bobot bawang merah selama penyimpanan .....	84
Tabel 4.8	Nilai kekerasan bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf perlakuan .....	90
Tabel 4.9	Nilai <i>k</i> dan model prediksi perubahan kekerasan bawang merah selama penyimpanan pada berbagai kondisi perlakuan .....	94
Tabel 4.10	Hasil analisis ragam nilai kekerasan bawang merah selama penyimpanan .....	94

Tabel 4.11 Perubahan warna derajat hue ( $h^\circ$ ) bawang merah selama penyimpanan pada berbagai kondisi perlakuan .....	98
Tabel 4.12 Nilai $k$ dan model prediksi nilai $a^*$ bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf perlakuan.....	103
Tabel 4.13 Hasil analisis ragam perubahan warna bawang merah selama penyimpanan .....	103
Tabel 4.14 Hasil analisis ragam jumlah spora jamur selama penyimpanan.....	108
Tabel 4.15 Jumlah spora jamur pada permukaan bawang merah selama penyimpanan pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C .....	108

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Penampang membujur dan melintang bawang merah .....	7
Gambar 2.2	Data produksi bawang merah di indonesia tahun 2011 - 2017 .....	11
Gambar 2.3	Skema proses iradiasi pada bahan pangan .....	19
Gambar 3.1	Sampel bawang merah .....	46
Gambar 3.2	Kotak penyinaran ultraviolet-C .....	46
Gambar 3.3	Lampu ultraviolet-C Germicidal 20W Sankyo Denki G20T10 ..	47
Gambar 3.4	<i>Portabel O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> analyzer</i> .....	49
Gambar 3.5	Ilustrasi pengukuran konsentrasi O <sub>2</sub> dan CO <sub>2</sub> selama penyimpanan.....	50
Gambar 3.6	<i>Texture analyzer Brookfield Model CT3-10K</i> .....	52
Gambar 3.7	Mikroskop Olympus CX31 yang digunakan untuk menghitung jumlah spora jamur .....	54
Gambar 3.8	(a) <i>Haemocytometer Neubauer Improved</i> .....	55
Gambar 3.8	(b) Skala pembacaan pada <i>Haemocytometer Neubauer Improved</i> .....	55
Gambar 3.9	Diagram alir penelitian .....	59
Gambar 4.1	Laju konsumsi O <sub>2</sub> dan produksi CO <sub>2</sub> bawang merah selama penyimpanan pada suhu 5°C (RH ±93,5%).....	61
Gambar 4.2	Laju konsumsi O <sub>2</sub> dan produksi CO <sub>2</sub> bawang merah selama penyimpanan pada suhu 10°C (RH ±45,5%).....	62
Gambar 4.3	Laju konsumsi O <sub>2</sub> dan produksi CO <sub>2</sub> bawang merah selama penyimpanan pada suhu 28°C (RH ±76,1%).....	64
Gambar 4.4	Hubungan Ln RO <sub>2</sub> dengan 1/T pada penyinaran UV-C 90 menit.....	70
Gambar 4.5	Hubungan antara laju respirasi (konsumsi O <sub>2</sub> ) prediksi dan observasi pada penyinaran UV-C 90 menit.....	70
Gambar 4.6	Hubungan laju respirasi (konsumsi O <sub>2</sub> ) prediksi dan observasi terhadap suhu pada penyinaran UV-C 90 menit.....	70

Gambar 4.7	Hubungan $\ln RCO_2$ dengan $1/T$ pada penyinaran UV-C 60 menit.....	71
Gambar 4.8	Hubungan antara laju respirasi (produksi $CO_2$ ) prediksi dan observasi pada penyinaran UV-C 60 menit.....	71
Gambar 4.9	Hubungan laju respirasi (produksi $CO_2$ ) prediksi dan observasi terhadap suhu pada penyinaran UV-C 60 menit .....	71
Gambar 4.10	Hubungan $RO_2$ prediksi terhadap $RO_2$ observasi pada $T 5^\circ C$ ( $RH \pm 93,5\%$ ) & UV-C 0 menit .....	73
Gambar 4.11	Hubungan $RO_2$ prediksi dan observasi terhadap waktu pada $T 5^\circ C$ ( $RH \pm 93,5\%$ ) & UV-C 0 menit .....	73
Gambar 4.12	Hubungan $RO_2$ prediksi terhadap $RO_2$ observasi pada $T 10^\circ C$ ( $RH \pm 45,5\%$ ) & UV-C 60 menit .....	74
Gambar 4.13	Hubungan $RO_2$ prediksi dan observasi terhadap waktu pada $T 10^\circ C$ ( $RH \pm 45,5\%$ ) & UV-C 60 menit .....	74
Gambar 4.14	Hubungan $RO_2$ prediksi terhadap $RO_2$ observasi pada $T 28^\circ C$ ( $RH \pm 76,1\%$ ) & UV-C 90 menit .....	74
Gambar 4.15	Hubungan $RO_2$ prediksi dan observasi terhadap waktu pada $T 28^\circ C$ ( $RH \pm 76,1\%$ ) & UV-C 90 menit .....	75
Gambar 4.16	Susut bobot bawang merah selama penyimpanan pada $T 5^\circ C$ - $RH 93,5\%$ .....	78
Gambar 4.17	Susut bobot bawang merah selama penyimpanan pada $T 10^\circ C$ - $RH 45,5\%$ .....	78
Gambar 4.18	Susut bobot bawang merah selama penyimpanan pada $T 28^\circ C$ - $RH 76,1\%$ .....	78
Gambar 4.19	Grafik hubungan $\ln (W_t - W_0)$ terhadap waktu pada suhu penyimpanan $5^\circ C$ pada berbagai taraf penyinaran UV-C .....	82
Gambar 4.20	Grafik hubungan $\ln (W_t - W_0)$ terhadap waktu pada suhu penyimpanan $10^\circ C$ pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C.....	83

Gambar 4.21	Grafik hubungan $\ln (W_t - W_0)$ terhadap waktu pada suhu penyimpanan 28°C pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C.....	83
Gambar 4.22	Grafik hubungan susut bobot prediksi dan observasi pada T-10°C dan UV-C 60 menit .....	85
Gambar 4.23	Grafik perubahan susut bobot prediksi dan observasi terhadap waktu pada T-10°C dan UV-C 60 menit .....	85
Gambar 4.24	Perubahan kekerasan bawang merah selama penyimpanan pada T 5°C - RH 93,5 %.....	87
Gambar 4.25	Perubahan kekerasan bawang merah selama penyimpanan pada T 10°C - RH 45,5 % .....	87
Gambar 4.26	Perubahan kekerasan bawang merah selama penyimpanan pada T 28°C - RH 76,1 %.....	87
Gambar 4.27	Grafik hubungan $\ln (C_t - C_0)$ terhadap waktu penyimpanan pada T 5°C - RH 93,5 % pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C.....	92
Gambar 4.28	Grafik hubungan $\ln (C_t - C_0)$ terhadap waktu penyimpanan pada T 10°C - RH 45,5 % pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C .....	92
Gambar 4.29	Grafik hubungan $\ln (C_t - C_0)$ terhadap waktu penyimpanan pada T 28°C - RH 76,1 % pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C .....	92
Gambar 4.30	Grafik hubungan nilai kekerasan prediksi dan observasi pada T 5°C & penyinaran UV-C 90 menit .....	95
Gambar 4.31	Grafik perubahan nilai kekerasan prediksi dan observasi terhadap waktu pada T 28°C & penyinaran UV-C 60 menit .....	95
Gambar 4.32	Perubahan warna bawang merah selama penyimpanan pada T-5°C dan RH 93,5% .....	96

Gambar 4.33	Perubahan warna bawang merah selama penyimpanan pada T-10°C dan RH 45,5% .....	96
Gambar 4.34	Perubahan warna bawang merah selama penyimpanan pada T-28°C dan RH 76,1% .....	97
Gambar 4.35	Grafik hubungan $\ln (C_t-C_0)$ terhadap waktu penyimpanan pada T-5°C - RH 93,5% pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C.....	100
Gambar 4.36	Grafik hubungan $\ln (C_t-C_0)$ terhadap waktu penyimpanan pada T-10°C - RH 45,5% pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C.....	101
Gambar 4.37	Grafik hubungan $\ln (C_t-C_0)$ terhadap waktu penyimpanan pada T-28°C - RH 76,1% pada berbagai taraf penyinaran ultraviolet-C.....	101
Gambar 4.38	Grafik hubungan nilai $a^*$ prediksi dan observasi pada T 10°C & penyinaran UV-C 90 menit .....	104
Gambar 4.39	Grafik perubahan nilai $a^*$ prediksi dan observasi terhadap waktu pada T 10°C & penyinaran UV-C 90 menit .....	104
Gambar 4.40	Jumlah spora jamur pada permukaan bawang merah selama penyimpanan.....	106
Gambar 4.41	Umbi bawang merah yang terserang jamur.....	107

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Respirasi bawang merah selama penyimpanan .....	123
Lampiran 2	Model Arrhenius laju respirasi .....	129
Lampiran 3	Model pendugaan laju respirasi bawang merah .....	135
Lampiran 4	Susut bobot bawang merah selama penyimpanan .....	140
Lampiran 5	Kinetika perubahan susut bobot bawang merah .....	143
Lampiran 6	Kekerasan bawang merah selama penyimpanan .....	152
Lampiran 7	Kinetika perubahan kekerasan bawang merah .....	154
Lampiran 8	Warna bawang merah selama penyimpanan .....	158
Lampiran 9	Kinetika perubahan warna bawang merah .....	163
Lampiran 10	Ketahanan bawang merah terhadap serangan jamur .....	167