

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Notasi	xiv
Daftar Lampiran	xvi
Intisari	xvii
<i>Abstract</i>	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Terong	8
2.2 Panen dan Pascapanen	9
2.3 Pengaruh Suhu	10
2.4 Transpirasi	12
2.5 Respirasi sebagai Proses Fisiologis	14
2.6 Penanganan Pascapanen Terong	
2.6.1 <i>Precooling</i>	22
2.6.2 Penyimpanan Dingin	29

2.7 Pemodelan Laju Respirasi	36
2.8. Persamaan Arrhenius	39
2.9 Kinetika Perubahan Kualitas	41

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Landasan Teori	
3.1.1 <i>Half Cooling Time</i> dan <i>Seven Cooling Time</i>	46
3.1.2 Kinetika Perubahan Produk	49
3.1.2.1. Kinetika Perubahan Suhu	49
3.1.2.2. Kinetika Perubahan Tekstur	51
3.1.2.3. Kinetika Perubahan Kadar Air	52
3.1.3 Perubahan Warna	54
3.1.4 Susut Bobot dan Penurunan Kadar Air	55
3.1.5 Laju Respirasi	56
3.1.6 Pemodelan Michaelis Menten	56
3.1.7 Pengaruh Suhu terhadap Laju Respirasi	59
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	60
3.3 Bahan dan Alat	61
3.4 Prosedur Penelitian	63
3.5. Rancangan Percobaan dan Analisa Data	65
3.6. Diagram Alir Penelitian	67

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. <i>Half Cooling</i> dan <i>Seven Cooling Time</i>	69
4.2. Kinetika Perubahan Suhu	72
4.3. Perubahan Kekerasan	75
4.4. Model Prediksi Umur Simpan Terong.....	81
4.5. Perubahan Warna	86
4.6. Kinetika Penurunan Kadar Air	99
4.7. Laju Respirasi	105

4.7.1. Perubahan Laju Respirasi	105
4.7.2. <i>Respiratory Quotient</i> (RQ)	117
4.7.3. Pengaruh Suhu terhadap Laju Respirasi	119
4.7.4. Parameter Model Michaelis Menten	122
4.7.5. Validasi Laju Respirasi dengan Persamaan Michaelis Menten	130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	133

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1. Penampakan buah terong	8
2.2. Pergerakan air melalui membran.....	13
2.3. Skema pengukuran y_{O_2} dan y_{CO_2}	21
2.4. Pengukuran laju respirasi dengan sistem tertutup	21
2.5. Contoh pendinginan dengan <i>forced air cooling</i>	23
2.6. Contoh precooling dengan <i>hydrocooling</i>	24
2.7. <i>Hydrocooling</i> tipe <i>batch</i>	24
2.8. Contoh <i>precooling</i> dengan <i>vacuum cooling</i>	25
2.9. Sistem <i>vacuum cooling</i>	25
2.10. Grafik $\frac{1}{2}$ <i>cooling time</i> dan $\frac{7}{8}$ <i>cooling time</i>	29
2.11. Penurunan fisik dan mutu pada terong.....	33
2.12. Kurva Michaelis Menten.....	36
2.13. Model konsep kurva energi aktivasi dan perubahan dalam sistem.....	40
2.14. Skema grafik untuk laju reaksi orde 0.....	43
2.15. Skema grafik untuk laju reaksi orde 1	43
2.16. Skema grafik untuk laju reaksi orde 2	44
3.1. Grafik plot antara perubahan suhu vs waktu.....	48
3.2. Kurva plot antara perubahan suhu tiap waktu vs waktu.....	49
3.3. Kurva $\ln (T_t/T_o)$ vs waktu (t).....	50
3.4. Uji linieritas $T_{prediksi}$ vs $T_{observasi}$	51
3.5. Grafik hubungan $\ln (M_t - M_e)/(M_o - M_e)$ versus waktu	53
3.6. Diagram CIELAB	55
3.7. Contoh Model Grafik $\ln R$ vs $1/T$ untuk Arrhenius.....	59
3.8. Grafik Hubungan $\ln R$ vs $1/T$	60
3.9. Pengukuran suhu terong saat <i>precooling</i> dengan termokopel.....	63
3.10. Skema cara pengukuran respirasi	65
3.11. Diagram alir penelitian.....	67
4.1. Kurva hubungan $(T - T_s)/(T_i - T_s)$ versus waktu untuk P_c 10 menit	70

4.2. Kurva hubungan $(T-T_s)/(T_i-T_s)$ versus waktu untuk Pc 20 menit	71
4.3. Kurva hubungan dT/dt versus waktu.....	73
4.4. Kurva hubungan $\ln(T_t/T_o)$ versus waktu.....	73
4.5. Validasi data dengan menggunakan R^2	74
4.6. Grafik perubahan kekerasan dengan variasi suhu.....	76
4.7. Penampakan fisik terong <i>non precooling</i> pada T7C	79
4.8. Kurva hubungan F/dt versus waktu (t).....	82
4.9. Kurva hubungan $\ln(F_t/F_o)$ versus waktu.....	83
4.10. Grafik regresi linier $\ln k$ vs $1/T$	84
4.11. Nuansa warna untuk pc 10 menit, 20 menit dan non pc.....	87
4.12. Penurunan kadar air untuk pc 10 menit, 20 menit dan non pc.....	94
4.13. Penurunan persentase kadar air pada T7C, T15C dan Truang.....	96
4.14. Kurva hubungan $\ln(M_t-M_e)/(M_o-M_e)$ versus waktu.....	100
4.15. Validasi kadar air prediksi dan observasi.....	101
4.16. Susut bobot pada pc 10 menit, 20 menit dan non pc.....	102
4.17. Susut bobot pada T7C, T15C dan Truang.....	104
4.18. Grafik perubahan yO_2 dengan variasi suhu	106
4.19. Grafik penurunan yO_2 dengan variasi perlakuan.....	109
4.20. Grafik perubahan laju respirasi dengan variasi perlakuan.....	110
4.21. Grafik perubahan laju respirasi dengan variasi suhu.....	113
4.22. Grafik perubahan konsentrasi CO_2 dengan variasi suhu.....	114
4.23. Grafik hubungan $\ln R$ versus $1/T$ dalam regresi linier untuk terong <i>precooling</i> 10 menit.....	119
4.24. Grafik perubahan laju respirasi prediksi dan observasi dari persamaan Arrhenius dengan variasi perlakuan.....	121
4.25. Contoh grafik validasi laju respirasi prediksi dan observasi untuk <i>precooling</i> 10 menit pada T15C.....	130

DAFTAR TABEL

2.1. Klasifikasi hasil hortikultura berdasarkan pola respirasinya.....	20
2.2. Beberapa metode <i>precooling</i> yang cocok untuk produk pertanian.....	27
2.3. Daftar rekomendasi kondisi <i>storage</i> optimal untuk suhu, RH, umur simpan pada buah dan sayuran.....	33
2.4. Karakter kerusakan <i>chilling injury</i> pada beberapa komoditas pertanian	35
4.1. Variabel, waktu $\frac{1}{2}$ cooling dan $\frac{7}{8}$ cooling	72
4.2. Hasil prediksi model persamaan kinetika laju perubahan suhu	74
4.3. Nilai R^2 dari validasi data	75
4.4. Hasil uji statistik untuk perubahan tekstur.....	80
4.5. Uji lanjut Duncan untuk <i>precooling</i> terhadap perubahan kekerasan ...	81
4.6. Uji lanjut Duncan untuk suhu penyimpanan	81
4.7. Nilai k perubahan kekerasan terong dengan variasi suhu dan perlakuan	83
4.8. Prediksi umur simpan terong	85
4.9. Hasil statistik untuk perubahan <i>lightness</i> (L)	90
4.10. Hasil statistik pada perubahan <i>redness</i> (a^*)	91
4.11. Uji lanjut Duncan untuk suhu penyimpanan	91
4.12. Hasil statistik perubahan <i>yellowness</i> (b^*)	92
4.13. Uji lanjut Duncan terhadap suhu penyimpanan untuk <i>yellowness</i> ...	93
4.14. Hasil statistik untuk perubahan kadar air terong	98
4.15. Uji lanjut Duncan terhadap suhu	99
4.16. Nilai k penurunan kadar air terong	100
4.17. Model prediksi persamaan kinetika penurunan kadar air	101
4.18. Nilai R^2 validitas data	101
4.19. Hasil statistik laju respirasi O_2	116
4.20. Hasil statistik laju respirasi CO_2	116
4.21. Uji lanjut Duncan untuk respirasi O_2	117
4.22. Uji lanjut Duncan untuk respirasi CO_2	117

4.23. Nilai <i>Respiratory Quotient</i> (RQ) terong dengan variasi suhu dan perlakuan	118
4.24. Nilai E_a , A dan Model persamaan Arrhenius dengan variasi perlakuan	120
4.25. Konstanta model Michaelis Menten tanpa inhibisi	123
4.26. Konstanta model Michaelis Menten tipe <i>Competitive</i>	124
4.27. Konstanta model Michaelis Menten tipe <i>Uncompetitive</i>	125
4.28. Konstanta model Michaelis Menten tipe Kombinasi	125
4.29. Model persamaan Michaelis Menten tanpa inhibisi	126
4.30. Model persamaan Michaelis Menten tipe <i>Competitive</i>	127
4.31. Model persamaan Michaelis Menten tipe <i>Uncompetitive</i>	128
4.32. Model persamaan Michaelis Menten tipe Kombinasi	129
4.33. Nilai rerata R^2 dengan variasi suhu dan perlakuan pada berbagai tipe model Michaelis Menten	131
4.34. Model Persamaan Michaelis Menten tanpa inhibisi	132

DAFTAR NOTASI

RO_2	Laju respirasi oksigen, ml/kg jam
RCO_2	Laju respirasi karbondioksida,
yO_2	Konsentrasi oksigen, %
yCO_2	Konsentrasi karbondioksida
V	Volume bahan, ml
M	Massa bahan, kg
t_f	Waktu akhir, jam
t_i	Waktu awal, jam
dx	Rasio konsentrasi gas O_2 dan CO_2 , %
dt	Rasio waktu, jam
T	<i>Temperature</i> produk, °C
T_a	<i>Temperature</i> media pendingin. °C
T_i	<i>Temperature</i> awal, °C
	Rasio <i>temperature</i> produk dan medium, °C
J	Faktor <i>lag</i>
C	Koefisien <i>cooling</i>
exp	Eksponensial
Z	<i>Half cooling time</i> , menit
S	<i>Seven eight cooling time</i> , menit
$, ,$	Konstanta model Michaelis Menten
R	Tetapan gas ideal, 8,314471 kJ/mol K
A	Frekuensi Tumbukan
E_a	Energi aktivasi, Joule
k	Konstanta kinetika laju perubahan
n	orde
t	waktu, menit
dT	Differensial <i>temperature</i> , °C
Tt	<i>Temperature</i> per satuan waktu, °C

To	<i>Temperature</i> awal, °C
ln	Logaritma natural
H	<i>Hue angle</i>
C	<i>Chroma</i>
Mn	Kadar air per satuan waktu. %
Mo	Kadar air awal, %
Mt	Kadar air tiap waktu, %
Wn	Massa bahan, gram
F	Kekerasan, kg/m ²

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penurunan suhu saat <i>precooling</i>	141
Lampiran 2. Perubahan kekerasan	143
Lampiran 3. Kinetika perubahan kekerasan	145
Lampiran 4. Perubahan warna	148
Lampiran 5. Susut bobot dan perubahan kadar air	150
Lampiran 6. Kinetika perubahan kadar air terong	154
Lampiran 7. Perhitungan laju respirasi	163
Lampiran 8. Perhitungan RCO_2	174
Lampiran 9. Konstanta model Michaelis Menten	184
Lampiran 10. Validasi data persamaan Michaelis Menten	193