

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
2.1. Stroberi	7
2.1.1. Syarat Tumbuh	7
2.1.2. Pemanenan Buah Stroberi	9
2.1.3. Klasifikasi Buah Stroberi	9
2.1.4. Nutrisi Buah Stroberi	13
2.1.5. Penyimpanan Pasca Panen	15
2.2. <i>Machine Vision</i>	17
2.3. Citra Digital	19
2.3.1. Model Citra	19
2.3.2. Pengolahan Citra	22
2.3.3. Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)	24
2.4. Matlab	27
2.4.1. Dasar-Dasar Pengolahan Citra Digital	28
2.4.2. Graphical User Interface (GUI)	34
2.5. Penelitian Terdahulu	35
BAB III	36
3.1. Obyek Penelitian	36
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.3. Alat dan Bahan	36
3.4. Diagram Alir	39
3.5. Tahapan Pengolahan dan Penelitian	40
BAB IV	48
4.1. Persiapan Box Machine Vision	48
4.1.1. Pemilihan Warna Latar Belakang Objek	50
4.1.2. Kalibrasi Kamera	51
4.1.3. Penentuan Jarak Objek ke Kamera <i>Webcam</i>	52
4.1.4. Penentuan Sumber Pencahayaan Objek	53
4.2. Pengambilan Data Citra	56
4.3. Penyusunan Program GUI Identifikasi Buah Stroberi	57
4.4. Penggunaan Program GUI dalam Membaca Citra	66
4.5. Perlakuan Buah Stroberi	69
4.6. Pengujian Non Destruktif Buah Stroberi	70
4.6.1. Penampilan Buah	71
4.6.2. Analisis Warna	76
4.6.3. Analisa Tekstur (<i>Texture Analysis</i>)	106
4.6. Pengujian Destruktif Buah Stroberi	112
4.6.1. Tekstur	112
4.6.2. Kadar Air	116

4.6.3.	Kadar Gula	120
4.6.4.	Vitamin C.....	123
4.6.5.	Total Asam.....	127
4.6.6.	Antosianin.....	131
4.7.	Keterkaitan antar Respon Parameter Kualitas Pada Penyimpanan Buah Stroberi.	134
BAB V.....		146
5.1	Kesimpulan.....	146
5.2.	Saran	147
DAFTAR PUSTAKA		148
LAMPIRAN		162
Lampiran 1. Pengujian Fisikawi Buah Stroberi		163
Lampiran 2. Pengujian Kimiawi Buah Stroberi.....		164
Lampiran 3. Penentuan Warna <i>Background</i> pada Citra.....		166
Lampiran 4. Penentuan Jarak Objek dengan Kamera		166
Lampiran 5. Data Pengujian Sampel Buah Stroberi		167
Lampiran 6. Data Normalitas.....		174
Lampiran 7. Data Homogenitas		183
Lampiran 8. Hasil Uji Kruskal Wallis		185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat kematangan buah stroberi	10
Gambar 2.2 Spektrum gelombang elektromagnetik.....	20
Gambar 2.3 Citra berwarna (RGB)	21
Gambar 2.4 Citra keabuan (greyscale).....	22
Gambar 2.5 Citra biner.....	22
Gambar 2.6 Proses akuisisi citra menggunakan kamera.....	23
Gambar 2.7 Arah sudut GLCM.....	26
Gambar 2.8 Syntax membaca file citra.....	28
Gambar 2.9 Syntax menampilkan informasi citra.....	30
Gambar 2.10 Syntax menampilkan citra.....	32
Gambar 2.11 Syntax menyimpan citra.....	32
Gambar 2.12 Syntax mengekstrak komponen warna.....	32
Gambar 2.13 Syntax mengkonversi citra	33
Gambar 2.14 Langkah mengubah citra	34
Gambar 3.1 Desain box machine vision	37
Gambar 3.2 Kerangka kerja penelitian.....	39
Gambar 3.3 Desain rumah tanam sederhana.....	42
Gambar 3.4 Desain perlakuan budidaya hiroponik NFT	43
Gambar 4.1 Box machine vision	49
Gambar 4.2 Bagian dalam box machine vision	54
Gambar 4.3 Sampel buah stroberi.....	56
Gambar 4.4 Program pengambilan data citra saat sebelum dijalankan	58
Gambar 4.5 Syntax mengambil dan menampilkan citra	59
Gambar 4.6 Syntax menganalisis citra RGB.....	59
Gambar 4.7 Syntax konversi dari citra RGB ke citra grayscale	60
Gambar 4.8 Syntax konversi citra ke dalam citra biner	61
Gambar 4.9 Tampilan hasil pengolahan citra asli.....	61
Gambar 4.10 Syntax menghilangkan bintik-bintik noda hitam	62
Gambar 4.11 Syntax merubah citra RGB ke $L^*a^*b^*$	62
Gambar 4.12 Syntax menampilkan citra.....	63
Gambar 4.13 Syntax menghitung nilai RGB	63
Gambar 4.14 Syntax menghitung nilai citra tekstur.....	64
Gambar 4.15 Syntax menampilkan hasil perhitungan citra	64
Gambar 4.16 Tampilan hasil perhitungan nilai a) RGB dan $L^*a^*b^*$ b) tekstur ...	65
Gambar 4.17 Syntax menutup aplikasi	65
Gambar 4.18 Program pengambilan data citra.....	68
Gambar 4.19 Implementasi rumah tanam sederhana	71
Gambar 4.20 Buah stroberi dengan tingkat kematangan 2/3 pada suhu 4 °C	73
Gambar 4.21 Buah stroberi dengan tingkat kematangan penuh pada suhu 4 °C ..	74
Gambar 4.22 Buah stroberi dengan tingkat kematangan penuh pada suhu 27 °C	74
Gambar 4.23 Buah stroberi dengan tingkat kematangan 2/3 pada suhu 27 °C	75
Gambar 4.24 Kerusakan buah stroberi selama penyimpanan	75
Gambar 4.25 Grafik respon warna lightness (L^*) – chroma.....	79
Gambar 4.26 Grafik respon warna redness (a^*) – chroma.....	84

Gambar 4.27 Grafik respon warna yellowness (b^*) - chroma	87
Gambar 4.28 Grafik respon perubahan warna (ΔE) – chroma.....	90
Gambar 4.29 Grafik nilai red – citra digital	94
Gambar 4.30 Grafik respon nilai green – citra digital	96
Gambar 4.31 Grafik respon blue – citra digital.....	98
Gambar 4.32 Grafik respon nilai lightness (L^*) – citra digital	101
Gambar 4.33 Grafik respon nilai redness (a^*) – citra digital	103
Gambar 4.34 Grafik respon nilai yellowness (b^*) – citra digital	105
Gambar 4.35 Grafik respon nilai entropi	107
Gambar 4.36 Grafik respon nilai kontras	108
Gambar 4.37 Grafik respon nilai homogenitas	109
Gambar 4.38 Grafik respon nilai energi.....	110
Gambar 4.39 Grafik respon nilai korelasi	111
Gambar 4.40 Grafik respon tekstur	113
Gambar 4.41 Grafik respon kadar air.....	117
Gambar 4.42 Grafik respon kadar gula	121
Gambar 4.43 Grafik respon kadar vitamin c	124
Gambar 4.44 Grafik respon total asam	128
Gambar 4.45 Grafik respon antosianin	132
Gambar 4.46 Color chart buah stroberi.....	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Variasi suhu udara di Indonesia	8
Tabel 2.2 Tingkat kematangan buah stroberi	10
Tabel 2.3 Syarat mutu stroberi pada SNI 8026:2014	12
Tabel 2.4 Kode ukuran berdasarkan bobot buah stroberi pada SNI 8026:2014 ...	12
Tabel 2.5 Toleransi mutu buah stroberi pada SNI 8026:2014	12
Tabel 2.6 Nutrisi Buah Stroberi	13
Tabel 2.7 Warna dan nilai penyusun warna	21
Tabel 2.8 Format citra yang dapat diolah matlab	29
Tabel 2.9 Kelas data pada matlab	31
Tabel 2.10 Rangkuman penelitian terdahulu tentang klasifikasi kualitas buah	35
Tabel 3.1 Rancang acak lengkap	41
Tabel 4.1 Perbandingan nilai RGB dengan hasil ekstraksi warna citra color chart	52
Tabel 4.2 Intesitas cahaya dari sumber cahaya di dalam	55
Tabel 4.3 Score dan Deskripsi Buah Stroberi Secara Visual	72
Tabel 4.4 Nilai lightness (L^*) – chroma	81
Tabel 4.5 Nilai redness (a^*) – chroma	85
Tabel 4.6 Nilai yellowness (b^*) – chroma	88
Tabel 4.7 Nilai perubahan warna (ΔE) – chroma	91
Tabel 4.8 Nilai red – citra digital	95
Tabel 4.9 Nilai green – citra digital	97
Tabel 4.10 Nilai blue – citra digital	99
Tabel 4.11 Nilai Lightness (L^*) – citra digital	102
Tabel 4.12 Nilai Redness (a^*) – citra digital	104
Tabel 4.13 Nilai yellowness (b^*) – citra digital	105
Tabel 4.14 Nilai tekstur	116
Tabel 4.15 Nilai kadar	119
Tabel 4.16 Nilai kadar gula	122
Tabel 4.17 Nilai vitamin C	126
Tabel 4.18 Nilai total asam	130
Tabel 4.19 Nilai antosianin	133