

**SKRIPSI**

**PENERAPAN *IMAGE PROCESSING* UNTUK  
MENGETAHUI TINGKAT KEMATANGAN BUAH  
TOMAT**

***APPLICATION OF IMAGE PROCESSING TO  
DETERMINE THE TOMATO FRUIT'S RIPENESS***



**Infana Ayu Ladipi  
05021181520103**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# **Penerapan Image Processing Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat**

## **Application Of Image Processing To Determine The Tomato Fruit's Ripeness**

**Infana Ayu Ladipi<sup>1</sup>, Amin Rejo<sup>2</sup>, Endo Argo Kuncoro<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya Ogan Ilir  
Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279

### **ABSTRACT**

This study aims to apply image processing techniques in determining the level of fruit maturity based on color, and to determine the relationship of color to changes in physical and chemical properties in Servo F1 varieties of tomatoes. This research has been conducted at the Laboratory of Agricultural Product Chemistry, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. This research was conducted in February 2019 until July 2019. This study used a descriptive method. The parameters measured are color, texture, moisture content, total sugar and total acid. The results showed that the use of image processing methods can help the process of fruit sorting by looking at the relationship between the percentage of red color with the age of picking, physical and chemical properties of the fruit. The percentage of tomato fruit red color on average ranged from 5.90% for SBM picking age 25+1 days, 36.3% for SBM picking age 29+1 days, 67.41% for SBM picking age 32+1 days, and 76.85% for picking age 35+1 SBM days. The coefficient of determination of the relationship between the percentage of red color with the age of picking, texture, water content, total sugar, and total acid were 0.959, 0.908, 0.902, 0.835 and 0.750, respectively.

**Keywords :** Tomatoes, postharvest, sorting, image processing.

Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,  
Pembimbing I



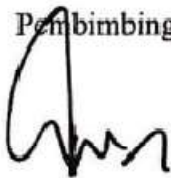
Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 196101141990011001

**Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian**



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.  
NIP. 196210291988031003

Pembimbing II,



Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.  
NIP. 196107051989031006

**Penerapan Image Processing Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat**

**Application Of Image Processing To Determine The Tomato Fruit's Ripeness**

**Infana Ayu Ladipi<sup>1</sup>, Amin Rejo<sup>2</sup>, Endo Argo Kuncoro<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang – Prabumulih Km. 32 Indralaya Ogan Ilir  
Telp. (0711) 580664 Fax. (0711) 480279

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan teknik image processing dalam menentukan tingkat kematangan buah berdasarkan warna, serta untuk mengetahui hubungan warna terhadap perubahan sifat fisik dan sifat kimia pada buah tomat varietas Servo F1. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2019 sampai dengan bulan Juli 2019. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Parameter yang diukur adalah warna, tekstur, kadar air, gula total dan asam total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode image processing dapat membantu proses sortasi buah dengan cara melihat hubungan persentase warna merah dengan umur petik, sifat fisik dan kimia buah. Nilai persentase warna merah buah tomat rata-rata berkisar antara 5,99% untuk umur petik 25+1 hari SBM, 36,3% untuk umur petik 29+1 hari SBM, 67,41% untuk umur petik 32+1 hari SBM, dan 76,85% untuk umur petik 35+1 hari SBM. Nilai koefisien determinasi hubungan persentase warna merah dengan umur petik, tekstur, kadar air, gula total, dan asam total masing-masing sebesar 0,959; 0,908; 0,902; 0,835; dan 0,750.

**Kata kunci:** Tomat, pascapanen, sortasi, pengolahan citra.

Indralaya, Januari 2020

Mengetahui,  
Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 196101141990011001

**Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian**



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.  
NIP. 196210291988031003

Pembimbing II,



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP. 196107051989031006

**SKRIPSI**

**PENERAPAN *IMAGE PROCESSING* UNTUK  
MENGETAHUI TINGKAT KEMATANGAN BUAH  
TOMAT**

***APPLICATION OF IMAGE PROCESSING TO  
DETERMINE THE TOMATO FRUIT'S RIPENESS***

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**



**Infana Ayu Ladipi  
05021181520103**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PENERAPAN *IMAGE PROCESSING* UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT

### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Infana Ayu Ladipi**  
05021181520103

Indralaya, Januari 2020

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP 196101141990011001

Pembimbing II



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP 196107051989031006

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196012021986031003

Tanggal Diskusi: 19 Februari 2019

Skripsi dengan judul "Penerapan Teknik *Image Processing* untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat" oleh Infana Ayu Ladipi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 196101141990011001

Ketua

 )

2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.  
NIP. 196107051989031006

Anggota

 )

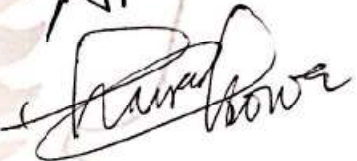
3. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.  
NIP. 197604142003121001

Anggota

 )

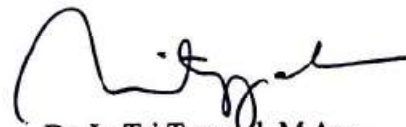
4. Ir. Haisen Hower, M.P.  
NIP. 196612061994031003

Anggota



Indralaya, Januari 2020

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.  
NIP 196210291988031003

Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



16 JAN 2020

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.  
NIP 196208011988031002

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Infana Ayu Ladipi

NIM : 05021181520103

Judul : Penerapan Teknik *Image Processing* untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat.


Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dan dibawah supervisi dosen pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2020



  
(Infana Ayu Ladipi)

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir pada tanggal 11 Februari 1998 di Simpang Timbangan. Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara, dari orang tua yang bernama Bapak Muhammad Alfauroni dan Ibu Sarbuna. Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan Sekolah Dasar Negeri 10 Suak Tapeh. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Suak Tapeh. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Plus Negeri 2 Banyuasin III.

Pada bulan Agustus 2015 penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis melaksanakan KKN di Desa Tempirai Utara, Kecamatan Penukal Utara, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir. Penulis juga melaksanakan Praktek Lapangan di Pabrik Gula Cinta Manis, Ogan Ilir dengan judul “Tinjauan Alat dan Mesin Stasiun Evaporasi di PTPN VII Distrik Cinta Manis”.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya, serta orang-orang yang terlibat selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan yang baik ini penulis menghaturkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Koordinator Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan, saran, bantuan, bimbingan, dan motivasi yang secara tidak langsung telah mengajarkan tentang kesabaran kepada penulis selama perencanaan penelitian, pelaksanaan sampai dengan tahap selesai.
6. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku dosen pembimbing kedua, yang telah meluangkan waktu, memberikan semangat, nasihat, arahan, bantuan, dan kesabaran untuk setiap permasalahan selama penelitian kepada penulis.
7. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. dan Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. yang telah bersedia menjadi pembahas makalah dan penguji skripsi serta memberikan masukan, dan bimbingan kepada penulis.
8. Ibu Ari Hayati, S.TP., M.S. selaku dosen pembimbing akademik, pembimbing praktek lapangan yang telah memberikan arahan, nasehat, dan motivasi selama masa perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama proses perkuliahan.
10. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian atas semua bantuan dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis.

11. Kedua orang tua tercinta dan tersayang, Ayahanda M. Alfauroni, S.Pd, dan Ibunda Sarbuna, terima kasih atas segala bentuk kasih sayang yang telah dihadirkan baik dalam ucapan, dukungan, semangat, serta do'a yang tiada henti dihaturkan kepada penulis. *I love you so much.*
12. Keempat saudara kandung tersayang, Adik Bursa Adi Wijaya (Alm), Adik Ruli Maulana, Adik Ade Insani, dan Adik M. Lutpi, yang telah memberikan dorongan, semangat dan dukungan kepada penulis selama studi ini.
13. Teman yang hadir dalam cerita beda tema baik diawal maupun dipenghujung studi ini, yang tergabung dalam Geng Kuyus, Geng Perusuh, Konco Mlaku, Jamur Squad, KKN Squad, PL CIMA Squad, yang telah menemani penulis selama penelitian serta memberi keceriaan, menghadirkan semangat, serta segala macam bentuk dukungan maupun doa kepada penulis
14. Mapala Waris, yang telah menjadi tempat bagi penulis untuk belajar berorganisasi, memperoleh keluarga, teman, serta rekan selama masa perkuliahan, terutama angkatan Cakra serta senior-senior di Mapala Waris.
15. Paman, dan Bibiku, M. Guntur dan Eva Susanti, serta sanak saudara Ayahanda dan Ibunda, terima kasih atas dukungan, perhatian serta segala bentuk kebaikan yang telah diberikan serta dihaturkan kepada penulis terutama Sepupu Square.
16. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Pertanian Angkatan 2015 Indralaya, terima kasih untuk doa, semangat dan dukungan serta masukan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian.
17. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat di Jurusan Teknologi Pertanian.
18. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan skripsi ini dengan harapan dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi pihak yang membutuhkan.

Indralaya, Januari 2020

Infana Ayu Ladipi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar. Judul skripsi ini adalah “Penerapan *Image Processing* Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat”.

Pada kesempatan yang baik ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. dan Bapak Dr. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. dan Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. yang telah bersedia menjadi pembahas makalah dan penguji skripsi serta memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ari Hayati, S.TP., M.S. selaku dosen pembimbing akademik yang secara tidak langsung telah memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis untuk terus semangat dalam mengerjakan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua serta keluarga atas kasih sayang, dukungan serta doa yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis hingga saat ini. Dan tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman seperjuangan TP’15 Indralaya yang telah memberikan semangat, saran serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat dijadikan referensi bacaan yang bermanfaat untuk semua kalangan terutama Mahasiswa Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Fisiologi Pascapanen .....	3
2.2. Sortasi Buah .....	4
2.3. <i>Image Processing</i> .....	6
2.4. Perubahan Fisik Kimia Buah .....	7
2.4.1. Warna .....	4
2.4.2. Tekstur (Kekerasan) .....	5
2.4.3. Total Padatan Terlarut .....	5
2.5. Aplikasi Pengolahan Citra dalam Bidang Pertanian .....	9
2.6. Visual Basic 6.0 .....	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....	13
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	13
3.2. Alat dan Bahan .....	13
3.3. Metode Penelitian .....	13
3.4. Cara Kerja .....	13
3.4.1. Pengambilan Citra .....	14
3.4.2. Pengolahan Citra .....	14
3.4.3. Pengukuran Warna .....	15
3.4.4. Pengukuran Kekerasan .....	15
3.4.5. Pengukuran Kadar Air .....	16
3.4.6. Pengukuran Gula Total .....	16

	Halaman
3.4.7. Pengukuran Asam Total .....	17
3.5. Parameter Pengamatan .....	17
3.5.1. Persentase Warna .....	17
3.5.2. Kadar Air .....	18
3.5.3. Kekerasan Buah.....	18
3.5.4. Kadar Gula Total .....	18
3.5.5. Kadar Asam Total .....	18
3.6. Data Pengamatan.....	19
BAB 4. PEMBAHASAN .....	20
4.1. <i>Image Processing</i> (Pengolahan Citra).....	20
4.2. Warna.....	26
4.2.1. Nilai $L^*$ .....	26
4.2.2. Nilai $a^*$ .....	27
4.2.3. Nilai $b^*$ .....	27
4.3. Tekstur .....	28
4.4. Kadar Air .....	29
4.5. Kadar Gula Total.....	30
4.6. Kadar Asam Total .....	31
4.7. Hubungan Persentase Warna Merah dengan $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ .....	33
4.8. Hubungan Persentase Warna Merah dengan Tekstur.....	34
4.9. Hubungan Persentase Warna Merah dengan Kadar Air.....	34
4.10. Hubungan Persentase Warna Merah dengan Kadar Gula Total .....	35
4.11. Hubungan Persentase Warna Merah dengan Kadar Asam Total....	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	37
5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Elemen-elemen dari sistem pengolahan citra .....	14
Gambar 4.1. Tampilan program <i>image processing</i> .....	20
Gambar 4.2. Tampilan tomat kategori tua pada umur petik 25+1 hari SBM .....	21
Gambar 4.3. Tampilan buah tomat kategori setengah matang pada umur petik 29+1 hari SBM .....	21
Gambar 4.4. Tampilan buah tomat kategori matang pada umur petik 32+1 hari SBM .....	22
Gambar 4.5. Tampilan buah tomat kategori lewat matang pada umur petik 35+1 hari SBM.....	22
Gambar 4.6. Tampilan buah tomat kategori tua pada umur petik 25+1 hari SBM setelah filterisasi .....	22
Gambar 4.7. Tampilan buah tomat kategori setengah matang pada Umur petik 29+1 hari SBM setelah filterisasi.....	23
Gambar 4.8. Tampilan buah tomat kategori matang pada umur petik 32+1 hari SBM setelah filterisasi.....	23
Gambar 4.9. Tampilan buah tomat kategori lewat matang pada umur petik 35+1 hari SBM setelah filterisasi.....	23
Gambar 4.6. Hubungan umur petik dengan persentase warna merah.....	24
Gambar 4.7. Hubungan antara umur petik dengan nilai $L^*$ .....	25
Gambar 4.8. Hubungan antara umur petik dengan nilai $a^*$ .....	26
Gambar 4.9. Hubungan antara umur petik dengan nilai $b^*$ .....	27
Gambar 4.10. Hubungan antara umur petik dengan tekstur.....	28
Gambar 4.11. Hubungan antara umur petik dengan kadar air.....	29
Gambar 4.12. Hubungan antara umur petik dengan kadar gula total .....	29
Gambar 4.13. Hubungan antara umur petik dengan kadar asam total .....	30
Gambar 4.14. Hubungan antara persentase warna merah dengan nilai $L^*$	31
Gambar 4.15. Hubungan antara persentase warna merah dengan nilai $a^*$	32
Gambar 4.16. Hubungan antara persentase warna merah dengan nilai $b^*$	32
Gambar 4.17. Hubungan antara persentase warna merah dengan tekstur..	33
Gambar 4.18. Hubungan antara persentase warna merah dengan kadar air .....	34

	Halaman
Gambar 4.19. Hubungan antara persentase warna merah dengan kadar gula total .....	34
Gambar 4.20. Hubungan antara persentase warna merah dengan kadar asam total.....	35

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi persyaratan mutu buah tomat segar .....	7



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir rencana penelitian .....	40
Lampiran 2. Data persentase warna merah hasil filterisasi warna tomat Servo F1 dengan <i>Image Processing</i> .....	41
Lampiran 3. Data hasil pengukuran intensitas warna ( $L^*$ , $a^*$ , $b^*$ ).....	42
Lampiran 4. Data hasil pengukuran tekstur .....	43
Lampiran 5. Data hasil pengukuran kadar air .....	44
Lampiran 6. Data hasil pengukuran asam total .....	45
Lampiran 7. Data hasil pengukuran gula total .....	46
Lampiran 8. Gambar proses filterisasi buah tomat tua dengan umur Petik 25+1 hari setelah bunga mekar menggunakan program <i>Image Processing</i> .....	47
Lampiran 9. Gambar proses filterisasi buah tomat setengah matang dengan umur petik 29+1 hari setelah bunga mekar menggunakan program <i>Image Processing</i> .....	48
Lampiran 10. Gambar proses filterisasi buah tomat matang dengan umur Petik 32+1 hari setelah bunga mekar menggunakan program <i>Image Processing</i> .....	49
Lampiran 11. Gambar proses filterisasi buah tomat lewat matang dengan umur petik 35+1 hari setelah bunga mekar menggunakan program <i>Image Processing</i> .....	50
Lampiran 12. Gambar proses pengukuran warna buah tomat menggunakan <i>color reader</i> .....	51
Lampiran 13. Gambar proses pengukuran tekstur/ kekerasan buah tomat menggunakan <i>texture analyzer</i> .....	52
Lampiran 14. Gambar proses pengukuran kadar gula total buah tomat menggunakan refraktometer.....	53
Lampiran 15. Gambar proses pengukuran kadar asam total dengan metode titrasi .....	54
Lampiran 16. Gambar proses pengukuran kadar air buah tomat dengan metode thermogravimetri .....	55

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Produk hortikultura merupakan produk yang mempunyai sifat bahan yang mudah rusak (*perishable*) sehingga diperlukan perlakuan khusus pada tahapan panen dan pascapanen (Samad, 2006). Harga produk ditentukan oleh kualitas, bukan oleh kuantitas. Berbeda dengan konsumsi tanaman pangan, tubuh manusia membutuhkan konsumsi tanaman hortikultura dalam jumlah yang sedikit namun apabila tidak dipenuhi akan berakibat buruk pada kesehatan. Produk hortikultura merupakan sumber vitamin dan mineral, dan bukan diutamakan sebagai sumber protein dan karbohidrat.

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup potensial untuk dikembangkan dan dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Hal ini dapat dilihat dengan keunggulannya sebagai salah satu komoditas pertanian yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Menurut Tugiyono (2005), kandungan gizi di dalam setiap 100 gram buah tomat segar adalah vitamin A 1500 (IU), vitamin B 60 (mg), vitamin C 40 (mg), protein 1 (g), karbohidrat 4,2 (g), lemak 0,3 (g), fosfor 5 (mg), dan ferrum 0,5 (mg). Buah tomat sebagai salah satu komoditas sayuran mempunyai prospek pasar yang cerah dari segi harga yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat, sehingga membuka peluang yang lebih besar terhadap serapan pasar.

Mutu produksi tomat yang baik dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya yaitu penanganan pascapanen. Pascapanen merupakan kegiatan yang dilakukan setelah pemanenan. Salah satu kegiatan pascapanen yang cukup menentukan adalah sortasi (Yultrisna dan Sofyan, 2016). Sortasi adalah perlakuan pertama pada buah tomat yang baru dipanen dengan tujuan untuk memilah-milah buah tomat berdasarkan ukuran, bobot, bentuk, kemasakan dan warna sesuai umur panen.

Sortasi manual biasanya digunakan oleh petani secara langsung dengan melihat warna sebagai standarisasi kematangan buah (Kitinoja, 2002). Identifikasi secara manual kurang efisien karena memiliki banyak kelemahan diantaranya

keterbatasan manusia untuk bekerja, membutuhkan waktu yang relatif lama serta tingkat ketelitian penyortiran yang rendah (Fitrada, 2010). Oleh karena itu diperlukan suatu metode non-destruktif untuk sortasi secara efektif dan efisien tanpa merusak buah. Salah satunya adalah metode pengolahan citra yang dapat digunakan untuk membantu proses sortasi buah sehingga diperoleh hasil yang seragam dan sesuai dengan harga, kegunaan dan jenis pasar yang cocok untuk buah tomat (Trisnawati dan Setiawan, 2007).

Menurut Basuki *et al.* (2005), pengolahan citra (*image processing*) merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan berupa citra (*image*) dan hasilnya juga berupa citra (*image*). Proses pengolahan citra dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra atau penyajian informasi citra. Citra (*image*) atau gambar sebagai salah satu komponen multimedia mempunyai peranan penting sebagai informasi visual sehingga citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks. Pengamatan visual tidak dilakukan secara langsung menggunakan kamera sebagai pengolah citra melainkan gambar direkam untuk kemudian diolah menggunakan perangkat lunak komputer sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kematangan buah berdasarkan citra warna. (Apriani, 2017).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan menerapkan teknik pengolahan citra (*image processing*) untuk menentukan tingkat kematangan buah tomat varietas *Servo F1*.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknik *image processing* dalam menentukan tingkat kematangan buah berdasarkan warna, serta untuk mengetahui hubungan warna terhadap perubahan sifat fisik dan sifat kimia pada buah tomat varietas *Servo F1*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Y.A., Rostiati, dan Kadir, S., 2017. Mutu Fisik, Kimia Dan Organoleptik Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) Hasil Pelapisan Berbagai Jenis Pati Selama Penyimpanan. *Jurnal Agrotekbis*. Vol. 5, No. 5. ISSN 547-555.
- Ahmad, U., 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Andi dan Madcoms, 2010. *Mahir Dalam 7 Hari : Microsoft Visual Basic 6.0 + Crystal Report 2008*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Andono, P.N., Sutojo, dan Muljono, 2017. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- AOAC, 2005. *Official Methods of An Analysis of Official Analytical Chemistry*. Washington D.C. United State of America.
- Apriani, S., 2017. *Penerapan Image Processing Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola* L.)* Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Arymurtyh, A.M., dan Suryana S., 1992. *Pengantar Pengolahan Citra*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta : Gramedia.
- Atherton, J.G., and Rudich, J., 1986. *The Tomato Crops, A Scientific Basis for Improvement*. Chapman and Hall Ltd. New York-USA.
- Badan Standardisasi Nasional, 1992. *Standar Nasional Indonesia : Tomat Segar*. SNI 01-3162-1992.
- Basuki, A., Palandi, J.F., dan Fatchurrochman., 2005. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Billy, L.E., Mehinagic, G., Royer, C.M.G., Renard, G., Arvisenet, C., Prost, F., and Jourjon, 1995. *Relationship Between Texture And Pectin Composition Of Two Apple Cultivars During Storage*. *Journal Postharvest Biology and Technology*. 47 : 315-324.
- Cahyono, W.D., Wirawan, D., dan Askin, 2015. Kajian Sifat Fisik Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan Pengolahan Citra (Image Processing). *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*. Volume 1, Nomor 1, hal 1-6.

- Fitrada, D., 2010. *Aplikasi Image Processing untuk Menentukan Tingkat Mutu Buah Naga (Hylocereus undatus) Secara Non-Destructive*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gardjito, M., dan Swasti, Y.R., 2018. *Fisiologi Pascapanen Buah dan Sayur*. Yogyakarta :Gadjah Mada University Press.
- Gonzalez, Rafael, C., Woods, and Richard, E., 2002. *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gustina, A., 2017. *Penerapan Teknik Image Processing Untuk Mengetahui Perubahan Warna Buah Mangga Pada Proses Degreening*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Handoko, D., Napitulu, B., dan Sembiring, H., 2000. *Penanganan Pasca Panen Buah Jeruk*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara, Medan.
- Kitinoja, L., 2002. Praktik-Praktik Penanganan Pascapanen Skala Kecil Manual Untuk Produk Hortikultura. *Jurnal Teknik Komputer*. Vol. 20 No. 2: 88-92.
- Muchtadi, T., Imanningsih, N.D., Wresdiyati, N.S., Palupi, dan Komari, 2013. Acidic Soaking and Steam Blanching Retain Anthocyanins and Polyphenols in Purple Dioscorea Alata Flour. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol 24 No. 2 : 121-128.
- Mukhti, I.N.P., Suwandi, dan Bethaningtyas, H., 2017. *Sistem Otomasi Dalam Penyortiran Tomat Dengan Image Processing Menggunakan Metode Deteksi RGB*. Skripsi. Universitas Telkom.
- Mulhaqqi, V., 2012. *Pengukuran Kekerasan (Firmness Test) Pada Buah*. (Online) <http://id.scribd.com/doc/96949714/Laporan-Praktikum-Fisiologi-Teknik-Pasca-Panen>. Diakses pada tanggal 26 Januari 2019.
- Nalwan, A., 1997. *Pengolahan Gambar Secara Digital*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Pantastico, E.R.B., 1986. *Fisiologi Lepas Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika. (Penerjemah : Kamarjani)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Priyono, A., Rejo, A., dan Kuncoro E. A., 2008. *Aplikasi Teknologi Pengolahan Citra pada Perubahan Warna Buah Jeruk Selama Proses Degreening*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.

- Putri, C.H., Rejo, A., dan Kuncoro, E.A., 2003. *Penerapan Teknik Image Processing Untuk Menentukan Tingkat Kematangan Buah Tomat*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Safitri, D., 2014. *Colour Reader*. Laporan Praktikum Analisis Hasil Pertanian, Universitas Jambi, Jambi.
- Samad, M.Y., 2006. Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Komoditas Hortikultura. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol. 8 No. Hal. 31-36.
- Seventilofa, I.N.O., dan Meikapasa, N.W.P., 2016. Karakteristik Total Padatan Terlarut (TPT), Stabilitas Likopen dan Vitamin C Saus Tomat pada Berbagai Kombinasi Suhu dan Waktu Pemasakan. *Ganec Swara*. Vol. 10 No. 1.
- Sholeha, S.F., 2015. *Kajian Sifat Fisik dan Sifat Kimia Buah Tomat (Lycopersium esculentum Mill) Menggunakan Pengolahan Citra (Image Processing)*. Skripsi. Universitas Jember.
- Sinaga, L., 2016. *Pengukuran Kekerasan BHP Dengan Fruit Penetrometer dan Texture Analyzer*. Laporan Praktikum Karakteristik Bahan Hasil Pertanian, Universitas Padjajaran.
- Trisnawati, Y., dan Setiawan, A.I., 2007. *Tomat : Pembudidayaan Secara Komersial*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Trisnawati, N.W., Mahaputra, K., dan Sugianyar, M., 2011. *Laporan Akhir Kajian Sistem Pemasaran Teknologi Pasca Panen UMKM Mendukung Pengembangan Agribisnis Di Provinsi Bali*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali, Bali.
- Tugiyono, 2005. *Tanaman Tomat*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Winarno, F. G., dan Aman, M., 1991. *Fisiologi Lepas Panen*. Jakarta : Sastra Hudaya.
- Yang, Q., 1992. *The potential for applying machine vision to defect detection in fruit and vegetable grading*. ASAE Paper No. 92-3502. ASAE. St. Josep, MI, USA.
- Yultrisna dan Sofyan, A., 2016. Rancang Bangun Alat Sortasi Otomatis Untuk Buah Tomat Menggunakan Aplikasi Image Processing. *Jurnal Teknik Elektro*. Vol. 5, No. 2. ISSN 2252-3472.
- Zukarnain, H., 2016. *Rancang Bangun Sistem Pencampuran Cat Menggunakan Visual Studio Berbasis Image Processing Matching Template*. Skripsi. Universitas Jember.

