

SKRIPSI

**ANALISIS PROSES *DEGREENING* PADA BUAH JERUK
SIAM (*Citrus nobilis*) MENGGUNAKAN *IMAGE PROCESSING***

***ANALYSIS OF THE DEGREENING PROCESS OF SIAM
ORANGE (Citrus nobilis) USING IMAGE PROCESSING***



**Rizki Billy Akbar
05021181823003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

RIZKI BILLY AKBAR. Analysis of the Degreening Process on Siamese Oranges (*Citrus nobilis*.) Using Image Processing. (Supervised by **AMIN REJO** and **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

Analysis of the degreening process on Siamese oranges (*Citrus nobilis*) using image processing aims to analyze the color change of citrus fruits. The treatment factors were analyzed using the Factorial Randomized Block Design (RAKF) method with 2 factors, namely the treatment factor A degreening temperature including $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$, $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$ and the treatment factor B the concentration of ethrel solution including 2 ml, 4 ml, and 6 ml . The research parameters consisted of hardness, sugar content, and weight loss. The results showed that the treatment factors for degreening temperature and concentration of ethrel solution had a significant effect on hardness, sugar content, and weight loss in the degreening process of Siamese oranges. the highest values of hardness, sugar content, and weight loss were in the A2B1, A2B2, and, A2B1 treatments respectively $141.23 \pm 1.18\%$, $8.70 \pm 0.14\%$, and $0.34 \pm 0.02\%$, while the values of hardness, sugar content, and weight loss were lowest occurred in the A1B3, A1B1, and A2B3 treatments respectively at $134.68 \pm 0.84\%$, $8.30 \pm 0.22 \%$, and $0.29 \pm 0.01\%$. The results of the analysis of the RGB index on degreening Siamese oranges show that the intensity of the red color index tends to increase along with a decrease in the green index and blue index with a change in the color of the oranges that appear yellowish physically.

Keywords : Degreening, ethrel solution, hardness, Sugar content, temperature, weight shrinkage

RINGKASAN

RIZKI BILLY AKBAR. Analisis Proses *Degreening* Pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis.*) Menggunakan *Image Processing*. (Dibimbing oleh **AMIN REJO** dan **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

Analisis Proses *degreening* pada buah jeruk siam (*citrus nobilis.*) menggunakan *image processing* bertujuan untuk menganalisis perubahan warna buah jeruk. Faktor perlakuan dianalisis dengan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor yaitu faktor perlakuan A suhu *degreening* meliputi $20\pm 5^{\circ}\text{C}$, $30\pm 5^{\circ}\text{C}$ dan faktor perlakuan B konsentrasi larutan *ethrel* meliputi 2 ml, 4 ml, dan 6 ml. Parameter penelitian terdiri dari kekerasan, kadar gula, dan susut bobot. Hasil penelitian menunjukkan faktor perlakuan suhu *degreening* dan konsentrasi larutan *ethrel* berpengaruh nyata terhadap kekerasan, kadar gula, dan susut bobot pada proses *degreening* jeruk siam. nilai kekerasan, kadar gula, dan susut bobot tertinggi pada perlakuan A2B1, A2B2, dan, A2B1 berturut-turut sebesar $141.23\pm 1.18\%$, $8.70\pm 0.14\%$, dan $0.34\pm 0.02\%$, sedangkan nilai kekerasan, kadar gula, dan susut bobot terendah terjadi pada perlakuan A1B3, A1B1, dan A2B3 berturut-turut sebesar $134.68\pm 0.84\%$, $8.30\pm 0.22\%$, dan $0.29\pm 0.01\%$. Hasil analisis indeks RGB pada jeruk Siam hasil *degreening* memperlihatkan intensitas indeks warna *red* cenderung mengalami peningkatan seiring penurunan indeks *green* dan indeks *blue* dengan perubahan warna jeruk nampak kekuningan secara fisik.

Kata kunci : *Degreening*, Kadar Gula, Kekerasan, Larutan Ethrel, Suhu, Susut Bobot

SKRIPSI

**ANALISIS PROSES *DEGREENING* PADA BUAH JERUK
SIAM (*Citrus nobilis*) MENGGUNAKAN *IMAGE PROCESSING***

***ANALYSIS OF THE DEGREENING PROCESS OF SIAM
ORANGE (Citrus nobilis) USING IMAGE PROCESSING***

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Rizki Billy Akbar
05021181823003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PROSES *DEGREENING* PADA BUAH JERUK
SIAM (*CITRUS NOBILIS*) MENGGUNAKAN *IMAGE*
*PROCESSING***

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Rizki Billy Akbar
05021181823003

Pembimbing I

Palembang, Januari 2023
Pembimbing II



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



Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si.
NIP 198201242014041001

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik



Prof. Dr. Ir. Felli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan judul “Analisis Proses *Degreening* Pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*.) Menggunakan *Image Processing*” oleh Rizki Billy Akbar telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

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

Pembimbing I (.....)

2. Dr. Rizky Tirta Adhiguna., S.TP., M.Si.
NIP. 198201242014041001

Pembimbing II (.....)

3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 196008021987031004

Penguji (.....)

Indralaya, Januari 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Kordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Budi Santoso S.TP., M.Si
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Billy Akbar

NIM : 05021181823003

Judul : Analisis Proses *Degreening* Pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)
Menggunakan *Image Processing*.

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

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



Januari 2023

Rizki Billy Akbar

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak satu-satunya dari kedua orang tua yang bernama Safrudin dan Maryati. Penulis lahir di Prabumulih, 18 Mei 2000. Riwayat pendidikan penulis bermula sekolah di SDN 9 Prabumulih, dan setelah enam tahun bersekolah di sekolah dasar penulis melanjutkan ke sekolah tingkat menengah pertama di SMPN 4 Prabumulih, Lalu setelah disekolah menengah pertama selama tiga tahun penulis lulus dan penulis melanjutkan sekolah ke SMA Negeri 1 Prabumulih.

Hingga pada akhirnya pada tahun 2018 penulis lulus dan di terima di perguruan tinggi negeri Universitas Sriwijaya di Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Saat ini penulis menjadi anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA UNSRI),

KATA PENGANTAR

Assalamu'ailakum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kenikmatan yang melimpah serta berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Proses *Degreening* Pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Menggunakan *Image Processing*.”.

Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, yang dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. dan Dr. Rizky Tirta adhiguna, S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Kepada kedua orang tua yang telah membantu dengan doa, teman-teman yang telah memberi semangat dan semua pihak yang telah membantu penulis sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan informasi bagi semua yang membutuhkan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bila ada kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Januari 2023

Peneliti

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya, serta orang-orang yang berdedikasi selama masa perkuliahan penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Prof. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Bapak Dr. Puspitahati, S.TP, M.P selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P. selaku pembimbing akademik serta pembimbing 1 skripsi saya yang telah memberikan banyak waktu, arahan, masukan, bimbingan, motivasi kejasama tim, nasihat serta banyak pelajaran yang tidak didapatkan penulis di dalam perkuliahan.
6. Yth. Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S. TP., M. Si. Selaku pembimbing 2 skripsi saya yang telah memberikan arahan, saran, masukan, motivasi, bimbingan serta nasihat kepada penulis.
7. Yth. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr. Selaku pembahas saya yang telah memberikan pengarahan, saran dan masukan dalam penulisan dan perbaikan skripsi sehingga skripsi dapat selesai.
8. Yth. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, memotivasi, mendidik etika dalam bersosialisasi dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John dan Mba Desi terima kasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

10. Kedua orang tua yaitu Bapak Safrudin dan Ibu Maryati yang telah mendoakan, menasihati, memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis hingga dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP).
11. Terimakasih kepada Offianda Kurniawan, Berlin, Munir dan Indah yang selalu menemani, memotivasi, memberi semangat serta doa kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
12. Terimakasih kepada Puncak Daru yang selalu memberikan support dan selalu membantu selama perkuliahan.
13. Terima Kasih kepada Miftakhul Munir, Berlin Adi P, Estri Rahayu sebagai partner dalam penelitian yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
14. Kepada teman seperjuangan Prodi Teknik Pertanian Angkatan 2018 yang telah kebersamai penulis mulai dari awal masuk perkuliahan hingga akhir. Terima kasih atas semangat, motivasi, saran dan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.
15. Kakak Tingkat (2015,2016,2017), Adik tingkat (2019,2021,2022) yang telah membantu selama perkuliahan.
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Buah Jeruk (<i>Citrus sinesis L.</i>).....	4
2.2. Jeruk Siam	4
2.3. Kandungan Gizi	5
2.3.1. Asam Askorbat (Vitamin C)	5
2.3.2. Glukosa	6
2.3.3. Karbohidrat	6
2.4. Bagian-bagian Buah Jeruk	7
2.5. Mutu Buah Jeruk Siam	7
2.6. Pematangan Buah Jeruk	8
2.6.1. Pematangan Buah Jeruk Secara Alami	8
2.6.2. Pematangan Buah Jeruk Secara Buatan	9
2.6.2.1. Degreening	10
2.6.2.2. Metode Pemeraman Dengan Ethrel	10
2.6.2.2.1. Ethrel.....	11
2.6.2.3. Gas Asetilen	12
2.7. Image Processing	13
2.8. Model Warna	14
2.9. Model Warna <i>RGB</i>	15
2.10. Model Warna <i>LAB</i>	16

	Halaman
2.11. <i>Matrix Laboratory</i> (Matlab).....	17
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	18
3.1. Tempat dan Waktu	18
3.2. Alat dan Bahan.....	18
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Cara Kerja	19
3.4.1. Penyiapan Buah	19
3.4.2. Penyiapan Larutan Ethrel	19
3.4.3. Penyiapan Bahan	19
3.4.4. Pengambilan Citra	19
3.4.5. Pengolahan Citra	20
3.4.6. Perubahan Suhu	20
3.4.7. Membuat Program Pengolahan Citra	20
3.4.8. Pengukuran Kekerasan	21
3.4.9. Pengukuran Susut Bobot.....	21
3.4.10. Pengukuran Total Gula	22
3.5. Parameter Penelitian.....	22
3.5.1. Kekerasan.....	22
3.5.2. Susut Bobot.....	23
3.5.3. Kadar Gula	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Pengaruh Perlakuan Suhu Dan Konsentrasi Larutan <i>Degreening</i> Terhadap Tekstur Jeruk Siam	24
4.2. Pengaruh Perlakuan Suhu Dan Konsentrasi Larutan <i>Degreening</i> Terhadap Kadar Gula Jeruk Siam.....	26
4.3. Pengaruh Perlakuan Suhu Dan Konsentrasi Larutan <i>Degreening</i> Terhadap Susut Bobot Jeruk Siam.....	28
4.4. Analisis Model Warna Jeruk Siam Hasil <i>Degreening</i>	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34

	Halaman
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Buah Jeruk Siam	5
Gambar 2.2. Penampang Buah Jeruk Siam.....	7
Gambar 2.3. Ethrel	12
Gambar 2.4. Gas Asetilen	12
Gambar 4.1. Rataan Kekerasan Buah Jeruk Siam.....	24
Gambar 4.2. Rataan Kadar Gula Jeruk Siam	27
Gambar 4.3. Rataan Susut Bobot Buah Jeruk Siam.....	28
Gambar 4.4. Korelasi RGB dengan Kekerasan (gf).....	30
Gambar 4.5. Korelasi RGB dengan Kadar Gula (% Brix).....	30
Gambar 4.6. Korelasi RGB dengan Susut Bobot (%).....	31
Gambar 4.7. Foto Buah Sebelum Dan Sesudah Proses Degreening Selama 72 Jam.....	32
Gambar 4.8. Buah Jeruk Dengan Konsentrasi 2 ml	32
Gambar 4.9. Buah Jeruk Dengan Konsentrasi 4 ml	32
Gambar 4.10. Buah Jeruk Dengan Konsentrasi 6 ml	32
Gambar 4.11. Foto Rak <i>Degreening</i>	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Mutu Buah Jeruk Siam.....	8
Tabel 4.1. Hasil uji lanjut BNJ 5% Pada Faktor B Tekstur	25
Tabel 4.2. Hasil uji lanjut BNJ 5% Pada Faktor AB Kadar Gula	27
Tabel 4.3. Hasil uji lanjut BNJ 5% Pada Faktor A Susut Bobot	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	42
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kekerasan.....	43
Lampiran 3. Hasil perhitungan kadar Gula.....	46
Lampiran 4. Hasil perhitungan Susut Bobot.....	48
Lampiran 5. Dokumentasi Pengambilan data di laboratorium.....	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman jeruk menjadi tanaman buah yang banyak disukai masyarakat dan memiliki prospek untuk peluang usaha. Rasanya yang enak dan kaya kandungan vitamin C membuat buah jeruk sangat baik bagi tubuh. Buah jeruk berasal dari daratan India, Cina Selatan, Australia Utara, dan sekarang sudah tersebar luas di seluruh dunia. Di Indonesia sekitar 70 sampai dengan 80% jenis buah jeruk yang dikembangkan. Data di tahun 2010 tercatat Indonesia mengimpor jeruk dengan total mencapai 204.148 ton, lebih besar dibandingkan dengan total jeruk yang diekspor hanya sekitar 1.400 ton. Jeruk memiliki banyak jenis, jeruk yang terdapat di Indonesia yaitu jeruk nipis, jeruk siam, jeruk purut, jeruk lemon, jeruk manis serta jeruk bali. Jenis jeruk yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah jeruk siam. Jeruk siam banyak dikembangkan sebab tingginya permintaan dari konsumen untuk menyediakan stok pasar dalam maupun luar negeri. Dan menjadikan salah satu pemicu dalam kurun waktu lima tahun terakhir produksi jeruk siam meningkat secara nasional di Indonesia. Tetapi, seiring meningkatnya permintaan terkadang membuat jeruk siam memiliki keadaan yang belum memenuhi standar mutu untuk buah ekspor (Ramadhani, 2015).

Jeruk Siam merupakan jenis jeruk yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia dengan nama ilmiah *Citrus nobilis*. Dominasi pertanaman jeruk siam adalah sekitar 85% dari seluruh pertanaman jeruk yang ada di Indonesia, diikuti oleh jeruk keprok sebesar 8%, Jeruk pamelon 4%, dan jenis lainnya sebesar 3%. Produksi jeruk siam Indonesia merupakan yang ketiga terbesar di dunia setelah China dan Spanyol (Departemen Pertanian, 2012).

Jeruk siam menjadi jenis jeruk yang semakin banyak digemari masyarakat dan jumlahnya meningkat di pasaran. Rasanya yang enak dan kaya kandungan vitamin C membuat buah jeruk sangat baik bagi tubuh dan jeruk siam memiliki kandungan gula seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa perbandingan 1:1:2 penting untuk membangun energi dalam tubuh. seperti pada umumnya jeruk, mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Selain vitamin C, jeruk siam

juga kaya kandungan zat-zat nutrisi lainnya seperti protein, kalori, karbohidrat (gula dan serat pangan), potasium, folat, kalsium, tiamin, niasin, vitamin B₆, fosfor, magnesium, tembaga, riboflavin, asam pantotenat, dan senyawa fotokimia. Buah jeruk siam tidak mengandung sodium, lemak, dan kolesterol. Kandungan kalornya rendah, antara 60 – 80 kkal (Setiawan, 2011).

Umur buah atau tingkat kematangan buah yang dipanen, kondisi saat panen, dan cara panen merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi mutu jeruk. Umur buah yang optimum untuk dipanen adalah sekitar 8 bulan dari saat bunga mekar. Dalam satu pohon, buah jeruk tidak semuanya dapat dipanen sekaligus, tergantung pada kematangannya. Jeruk termasuk buah yang kandungan patinya rendah sehingga bila dipanen masih muda tidak akan menjadi masak seperti mangga. Jika panen dilakukan setelah melampaui tingkat kematangan optimum atau buah dibiarkan terlalu lama pada pohon, sari buah akan berkurang dan akan banyak energi yang dikuras dari pohon sehingga mengganggu kesehatan tanaman dan produksi musim berikutnya. Panen yang tepat adalah pada saat buah telah masak dan belum memasuki fase akhir pemasakan buah. Dalam penyimpanan, rasa asam akan berkurang karena terjadi penguraian persenyawaan asam lebih cepat dari pada peruraian gula (Silalahi, M., 2020).

Buah dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu buah klimakterik dan non klimakterik. Buah klimakterik adalah buah yang mengalami kenaikan produksi CO₂ secara mendadak, dan menurun secara cepat. Buah klimakterik mengalami peningkatan laju respirasi pada akhir fase kemasakan, sedangkan pada buah non klimakterik tidak terjadi peningkatan laju respirasi pada akhir fase pemasakan. Buah jeruk termasuk non klimakterik, sebaiknya panen dilakukan sebelum akhir fase kemasakan buah agar daya simpannya lebih lama. Adanya respirasi menyebabkan buah menjadi masak dan tua yang ditandai dengan proses perubahan fisik, kimia, dan biologi antara lain proses pematangan, perubahan warna, pembentukan aroma dan kemanisan, pengurangan keasaman, pelunakan daging buah dan pengurangan bobot (Rimayanti, *et al*, 2016).

Degreening merupakan proses perombakan pigmen hijau (*klorofil*) pada kulit jeruk secara kimiawi dan sekaligus membentuk warna kuning jingga (*karatenoid*). Peranan etilen dalam pewarnaan kulit buah jeruk terbagi menjadi

dua kategori yaitu proses *degreening* dan pembentukan karotenoid. Aplikasi etilen dapat menstimulasi pembentukan karotenoid seperti *cryptoxanthin*, β -*citraurin*, dan *violaxanthin*. Proses terbentuknya pigmen tersebut dipengaruhi oleh kondisi suhu. Keefektifan *degreening* dipengaruhi beberapa faktor diantaranya etilen, suhu, dan kultivar buah. Penggunaan etilen sebagai zat perangsang metabolik untuk mencapai warna eksternal buah dipengaruhi oleh konsentrasi dan durasi pemaparan (Rimayanti, *et al*, 2016).

Pengolahan citra adalah teknik mengolah citra yang mentransformasikan citra masukan menjadi citra keluaran sehingga memiliki kualitas lebih baik. Citra (*image*) merupakan salah satu komponen multimedia penting sebagai bentuk informasi visual yang tidak dimiliki oleh data teks. Fungsi utama pengolahan citra adalah untuk memperbaiki kualitas citra sehingga citra dapat dilihat lebih jelas tanpa ada kekeliruan jika pengamatan langsung dengan mata, karena informasi penting dapat diketahui dari citra yang dihasilkan sehingga didapatkan hasil yang terbaik. Cara komputasi ini dilakukan dengan pengamatan visual tidak langsung menggunakan kamera sebagai pengolah citra dari gambar yang direkam untuk kemudian diolah dengan menggunakan perangkat lunak komputer sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kematangan buah berdasarkan citra warna. Maka dilakukan penelitian dengan menerapkan teknik pengolahan citra (*image processing*) untuk mengetahui perubahan warna pada buah jeruk dan hubungannya dengan mutu selama proses *degreening* (Aryani, 2017).

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan warna buah jeruk dengan Analisis proses *Degreening* menggunakan *Image Processing* dan Untuk mengetahui pengaruh etilen terhadap *degreening* pada buah jeruk siam (*Citrus nobillis*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M, 2019. *Penentuan Mutu Buah Tomat (Solanum lycopersicum) Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Ahmad, U. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Akmal, dan Arzam, T. S. (2022). Degreening Memperbaiki Warna Kulit Dan Tidak Mempengaruhi Mutu Internal Buah Jeruk. *Journal TABARO*, 6(1), 648-658.
- Andono, P. N., Sutojo., dan Muljono. 2017. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi.
- Anggraini, R., Hasbullah, R., dan Sutrisno. 2015. Studi *Degreening* Pada Jeruk *Cultivar* Keprok Madu Terigas Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, Vol. 12, No. 1, 35-44.
- Agung, D. P., Abdullah, D., dan Manik, A. 2018. Deteksi dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan *Color Object Tracking*. *Jurnal Pseudocode*, Vol. 2 No. 2.
- Artha, Y. G., Efendi, D., dan Derajat, D. M. 2019. Aplikasi Ethepon Dan Lilin Lebah Dalam Upaya *Degreening* Dan Perpanjangan Umur Simpan Buah Jeruk Keprok Garut (*Citrus reticulate L.*). *Bul. Agrohorti*, 7(3), 287 – 294.
- Arthawan, I. G., Praja, N. J., dan Kencana, P. K. (2021). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Buse-Kurz) dan Lama Perendaman Terhadap Kesegaran Pisang Cavendish (*Musa Acuminata*). *Jurnal BETA*, 9(1), 45-55.
- Aryani, N., dan Alit, D. 2017. Kajian Fisiko Kimia Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis Lour.*) Pada Perbedaan Tingkat Kematangan Selama Penyimpanan. *Jurnal Agrotrop*. 7(1): 51-59.
- Arzam, T. S., Hidayanti, I., dan Poerwanto, R. (2015). Precooling dan Konsentrasi Etilen dalam *Degreening* untuk Membentuk Warna Jingga Kulit Buah Jeruk Siam. *Journal Hort*, 25(3), 257-265.
- Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. 2011. *Panen dan Pascapanen Jeruk*. Jakarta. Balitjestro.
- Broto, W., S. Prabawati, dan Soedibyo. 1990. *Kajian Pengaruh Konsentrasi Asetin Terhadap Efektifitas Degreening*. *Penelitian Hortikultura*. 4(1):76-85.
- Christine, E. P., dan Bambang, S. P. 2019. Penanganan Pascapanen Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*) Tujuan Pasar Swalayan. *Jurnal Pro-Life*. 6(3).

- Departemen Pertanian. 2009. Prospek dan arah pengembangan agribisnis jeruk tahun 2004. Dalam <http://www.deptan.go.id>.
- Deptan. 2012. Kajian Umum Mengenai Tanaman Jeruk Available At. [Http://Dititlin.Hortikultura.Go.Id/JerukCvPd/JerukOl.Htm](http://Dititlin.Hortikultura.Go.Id/JerukCvPd/JerukOl.Htm) Diakses 3 Juni 2012.
- Dewayani, Y., Darmawidah, A., dan Syampuri, R. 2016. *Kajian Degreening Pada Kulit Jeruk Dan Efektivitasnya Terhadap Kualitas Jeruk*. Banjarbaru : Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian.
- Dewayani, W., A. Darmawidah, Armianti dan H. Muhammad, 2003. Kajian Pengaruh Beberapa Dosis Asetilen Pada Proses Degreening Jeruk Asal Bulukumba Terhadap Mutu Hasil. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2002-2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
- Donowarti, I., dan Qomarudin. 2016. Pengembangan Metode Teknik Image Processing Untuk Pemutuan (*Grading*) Buah Pisang Cavendis Segar Secara Nondestruktif. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian "AGRIKA"*, 10(2), 130- 143.
- Dominggus, G. H., dan, Nindia, R. S. 2016. Rancang Bangun Generator Asitilin Untuk Pengelasan Plat *Body* Kendaraan. *Jurnal Teknik Mesin Undana*, Vol. 3, No. 2, 41-47.
- Edi, B. 2016. Cara Cerdas Mendulang Emas Dari Bertanam Jeruk. Jawa Barat: Akar Publishing.
- Fashiha, A. H., Septiana, R., dan, Eko, W. Y. 2019. Perbaikan Hasil Segmentasi HSV Pada Citra Digital Menggunakan Metode Segmentasi *RGB Grayscale*. *Jurnal Unnes*, 6(1).
- Faizzah, M. R., 2018. *Kajian Mutu Belimbing Manis (Avverhoa carambola L.) Pada Variasi Masa Simpan Dengan Pengolahan Citra Digital Berdasarkan Sifat Fisik dan Kimia*. Skripsi. Universitas Jember.
- Haura, S., Suryandi, H. S., dan, Tri, D. S., 2019. Pembuatan Aplikasi Klasifikasi Citra Daun Menggunakan Ruang Warna *RGB* Dan HSV. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, Vol. 24 No. 3.
- Halil, W., Syamsuri, R., dan Dewayani, W. (2018). Pengaruh Kemasan Dan Pelilinan Terhadap Mutu Jeruk Pamelon Setelah Pengangkutan. *Agriculture Technology Journal*, 1(2), 27-34.
- Hasimi, R. N., Poerwanto, R., dan Suketi, K. (2016). Degreening Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) pada Beberapa Konsentrasi dan Durasi Pemaparan Etilen. *Journal Hort Indonesia*, 7(2), 111-120.
- Hajir, M. I., 2016. *Kajian Sifat Fisik Mangga Golek (Mangifera Indica L.) Berdasarkan Umur Simpan Menggunakan Pengolahan Citra*. Skripsi Universitas Jember.
- Ifmalinda, Fahmy, K., dan Fitria, E. (2018). Prediksi Tingkat Kematangan Buah Jeruk Siam gunung Omeh (*Citrus Nobilis Var. Microcarpa*) dengan Pengolahan Citra. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(3), 335-342.

- Joyce, LeFever. (2013) *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik Edisi 6*. Jakarta : EGC
- Kusumanto, R. D., Novi, A. T., dan, Setyo, W. B. 2011. Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV. *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*, Vol. 2, No. 2, 83-87.
- Ladipi, I, A. (2020). *Penerapan Image Processing Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat. Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Muchtadi, T., Sugiyono, dan Ayustaningearno, F. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta Bandung. Bandung.
- Murtando, H., Sahiri, N., dan Madauna, I. 2016. Identifikasi Karakter Morfologi Dan Anatomi Tanaman Jeruk Lokal (Citrus sp) Di Desa Karya Agung Dan Karya Abadi Kecamatan Taopa Kabupaten Parigi Moutong. *e-Journal Agrotekbis*, 4(6), 642 – 649.
- Musdalifah, N., Purwanto, Y. A., dan Poerwanto, R. (2016). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Warna Jeruk Siam Pontianak Setelah Degreening. *Journal of Agro-based Industry*, 1(7), 39-48.
- Oktafia, S. A., Adelina, E., dan Hasriyanti. 2017. Identifikasi Morfologi Dan Anatomi Jeruk Lokal (Citrus sp) Di Desa Doda Dan Desa Lempe Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. *e-Journal Agrotekbis*, 5(1), 58-65.
- Prihastantri, E., Hastuti, R. B., dan Helmiyesi. (2008). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Gula dan Vitamin C pada Buah Jeruk Siam (Citrus nobilis var. microcarpa). *Jurnal Buletin, Anatomi dan Fisiologi*, XVI(2), 33-37.
- Priyono, A., Rejo, A., dan Kuncoro E, A. 2008. *Aplikasi Teknologi Pengolahan Citra pada Perubahan Warna Buah Jeruk Selama Proses Degreening. Skripsi*. Indralaya: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Qomariah, R., Hasbianto, A., Lesmiyati, S., dan Hasan, H. 2013. Kajian Prapanen Jeruk Siam (Citrus Suhulensis Tan) Untuk Ekspor. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan (10) 417-130.
- Ramadhani, N., Purwanto, Y. A., dan Poerwanto, R. 2015. Pengaruh Durasi Pemaparan Etilen dan Suhu Degreening Untuk Membentuk Warna Jingga Jeruk Siam Banyuwangi. *Jurnal Horti Indonesia*. 25 (3):277-286.
- Rasud, Y., Ulfa, S., dan Baharia. 2015. Pertumbuhan Jeruk Manis (Citrus sinensis L.) Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Sitokinin Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroland*, 22(3), 197 – 204.

- Riana, D., Luthfi, I., dan Weko, S. (2017). Teknik Pengolahan Citra Menggunakan Aplikasi Matlab Pada Pengukuran Diameter Buah Jeruk Keprok. *JCIT*, 2(1), 46-52.
- Rimayanti, N. H., Poerwanto, R., dan Suketi, K. 2016. Degreening Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Pada Beberapa Konsentrasi Dan Durasi Pemaparan Etilen. *Jurnal Hort. Indonesia*, 7(2), 111-120.
- Ruliningtyas, R., Suksmono, A. B, Mengko, T. L. R & Putri, S. G. A. 2015. Segmentasi Citra Berwarna Dengan Menggunakan Metode *Clustering* Berbasis *Patch* Untuk Identifikasi *Mycobacterium Tuberculosis*. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, Vol. 17, No. 1.
- Sulistiawati, N. P., Astiari, N. K., dan Riastana, I. K. (2019). Kualitas Buah Jeruk Siam (*Citrus nobillis* var *microcarva* L) Selama Penyimpanan Pada Berbagai Tingkat Kematangan Buah. *e-journal Gema Agro*, 24(01), 22-28.
- Soediby, D, W. 2012. *Pengembangan Sistem Pemutuan Berbasis Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Alat Sortasi Kopi Beras Tipe Konveyor Sabuk*. Skripsi. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Silalahi, M. 2020. Pemanfaatan *Citrus aurantifolia* (Christm. Et Panz.) Sebagai Bahan Pangan Dan Obat Serta Bioaktivitas. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(1), 80-88.
- Srideni, D. 2019. *Panduan Lengkap & Praktis Budidaya Jeruk Yang Paling Menguntungkan*. Jakarta: Garuda Pusaka
- Suhaeni, N. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Jeruk*. Jembar. Bandung.
- Susanto, S., Kalsum, U., Junaedi, A., Khumaida, N., dan Purnamawati, H. (2020). Karakteristik Morfologi Buah dan Biji Jeruk Pamelu Berbiji dan Tidak Berbiji. *Jurnal Pertanian Presisi*, 4(1).
- Tuasamu, Y. 2018. Karakterisasi Morfologi Daun Dan Anatomi Stomata Pada Beberapa Species Tanaman Jeruk (*Citrus sp*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(2), 85-90.
- Wendira, M. 2020. *Pengaruh Etilen dan Uji Organoleptik Terhadap Degreening Pada Buah Jeruk Siam (Citrus nobillis)*. Skripsi. Universitas UIN Raden Fatah
- Yulianti, N. L., Utama, I. S., dan Gurning, A. K. (2019). Pengaruh Pelapisan Emulsi Minyak Wijen dan Minyak Sereh terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour). *Jurnal Beta*, 7(2), 236-244.
- Zulfahrizal, Ratna, dan Wahyuningsih, N. (2016). Pendugaan Umur Simpan Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) Berdasarkan Kandungan Vitamin C Menggunakan Persamaan Arrhenius. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1), 1077-1086.