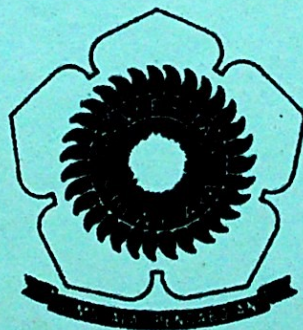


**APLIKASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN CITRA PADA
PERUBAHAN WARNA BUAH JERUK SELAMA
PROSES DEGREENING**

**Oleh
AGUS PRIYONO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

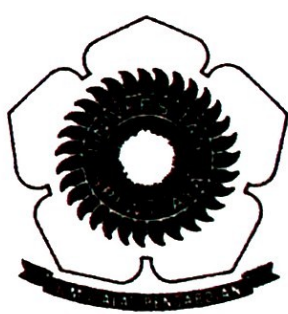
641.343 107
Pri
a
c-090658
2009

**APLIKASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN CITRA PADA
PERUBAHAN WARNA BUAH JERUK SELAMA
PROSES DEGREENING**



- 18540
- 18905

**Oleh
AGUS PRIYONO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

SUMMARY

AGUS PRIYONO. The application of image processing technology on the colour change of the oranges during the degreening process (Supervised by **AMIN REJO** and **ENDO ARGO KUNCORO**).

The research objective was to analyze the colour change of the oranges using image processing program and to determine the relationship between the colour change of the oranges as well as their physical and chemical characteristics during the degreening process.

The research was conducted from July 2008 to May 2009 in Agricultural Workshop, Kimia Hasil Pertanian Laboratory, Mikrobiologi Laboratory, Agricultural Technology Department, Agriculture Faculty of Sriwijaya University Indralaya.

Data analysis in this research was conducted in term of yellow colour percentage in relation to lost weight percentage, volume, hardness, total glucose and total acid of oranges.

The result showed that during 96 hours degreening process had result in oranges yellow colour percentage of 1.68% and 98.12% before and after the degreening process, lost weight percentage was increased by 0.77%, volume was decrease by 0.68%, hardness was decrease by 1.77%, total glucose was increase by 1.89%, total acid was decreased by 1.06%. There was relationship in the polynomial form among yellow colour percentage and total volume, hardness, total glucose, and total acid content with R^2 magnitudes of 0.8761, 0.8757, 0.8847, 0.9206 and 0.8429 respectively.

RINGKASAN

AGUS PRIYONO. Aplikasi Teknologi Pengolahan Citra pada Perubahan Warna Buah Jeruk selama Proses Degreening (Dibimbing oleh **AMIN REJO** dan **ENDO ARGO KUNCORO**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan warna buah jeruk menggunakan program pengolahan citra dan mengetahui hubungan antara perubahan warna buah jeruk terhadap sifat fisika serta kimianya selama proses *degreening* berlangsung.

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel, laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya, pada bulan Juli 2008 sampai bulan Mei 2009.

Analisis data dalam penelitian ini berupa bentuk hubungan antara persentase warna kuning dengan susut bobot, volume, kekerasan, gula total dan asam total buah jeruk.

Hasil penelitian ini menunjukkan selama 96 jam proses *degreening* diperoleh persentase warna kuning buah jeruk sebelum dan sesudah proses *degreening* sebesar 1,68% dan 98,12%, susut bobot menurun 0,77%, volume menurun 0,68%, kekerasan menurun 1,77%, gula total meningkat 1,89% dan asam total menurun 1,06%. Persentase warna kuning dengan susut bobot, volume, kekerasan, gula total dan asam total mempunyai hubungan kuadratik dengan nilai R^2 masing-masing 0.8761, 0.8757, 0.8847, 0.9206 dan 0.8429.

**APLIKASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN CITRA PADA
PERUBAHAN WARNA BUAH JERUK SELAMA
PROSES DEGREENING**

**Oleh
AGUS PRIYONO**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

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

**INDRALAYA
2009**

Skripsi Berjudul
APLIKASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN CITRA PADA
PERUBAHAN WARNA BUAH JERUK SELAMA
PROSES DEGREENING

Oleh
AGUS PRIYONO
05033106026

Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.

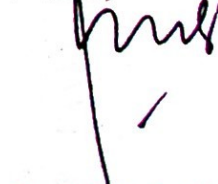
Pembimbing II,



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.

Indralaya, Mei 2009



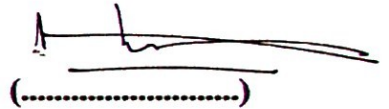

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul “Aplikasi Teknologi Pengolahan Citra pada Perubahan Warna Buah Jeruk selama Proses Degreening” oleh Agus Priyono telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 25 Februari 2009.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|-------------------|---|
| 1. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. | Anggota | 
(.....) |

**Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian**



**Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
IP. 131 672 713**

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian**
21 Mei 2009



**Hilda Agustina, S.TP, M.Si.
NIP. 132 300 475**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan dosen pembimbing serta belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Mei 2009

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters and a long horizontal stroke extending to the right.

Agus Priyono

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Betung, Kecamatan Betung, Kabupaten Musi Banyuasin pada tanggal 02 Oktober 1984, anak ke-4 dari lima bersaudara dari pasangan orang tua Sugito dan Sri Ningsih.

Pendidikan sekolah dasar selesai pada tahun 1997 di SD Negeri 7 Betung, dan pada tahun 2000 menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SLTP Negeri 3 Betung dan selesai pendidikan menengah umum di SMU U Negeri 2 Sekayu pada tahun 2003. Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2003 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selain aktif dalam proses belajar mengajar, penulis juga aktif mengikuti organisasi-organisasi intra kampus seperti Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas (BEMU) sebagai staf Departemen Pengabdian Masyarakat pada tahun 2004 dan organisasi kerohanian Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) Fakultas Pertanian sebagai Sekretaris Umum pada tahun 2005.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Aplikasi Teknologi Pengolahan Citra pada Perubahan Warna Buah Jeruk selama Proses Degreening". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang telah diberikan, baik secara moril maupun materil kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku pembimbing pertama yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan kritik yang membangun kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing kedua yang telah sabar memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

6. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi M.Agr. dan Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku penguji yang telah memberikan saran sehingga penulisan skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
7. Bapak Ir. K.H. Iskandar, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menyelesaikan studi.
8. Kedua Orang Tua ku tercinta (Bapak Sugito dan Ibu Sri Ningsih), Aak Subri dan keluarga, Yuk Endok dan keluarga, Iyang dan keluarga, Ani adik ku tersayang terima kasih atas doa, kasih sayang, perhatian, nasihat dan dukungannya.
9. Gatot terima kasih atas bantuannya mencari semua kebutuhan penelitian, Mursalim atas pinjaman *printer*-nya dan Widodo yang selalu jadi teman *rewang*.
10. Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Jhon dan Yuk Ana).
11. Mbak Hafsah dan Mbak Lisma yang telah membantu penelitian di Laboratorium.
12. Teman-teman Tp'03: Fitri, Hasbi, Soiman, Aris, Defri, Fery, Suandri, dkk. Terima kasih atas perhatian dan perjuangan serta persahabatan yang terjalin selama ini. Maafkan atas semua kesalahan yang pernah terjadi.
13. Ibu kost, Yuk Enap, teman-teman kost di Bedeng Kades.

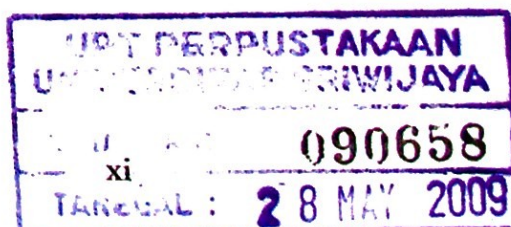
Terima kasih banyak atas semuanya, mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Jeruk Siam (<i>Citrus reticulate</i> Blanco).....	4
B. Fisiologi Lepas Panen Buah.....	7
C. Degreening.....	9
D. Metode Degreening.....	10
E. Pengolahan Citra pada Kajiannya dalam Bidang Pertanian.....	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
A. Tempat dan Waktu.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Metode Penelitian.....	14
D. Data yang Diamati.....	14
E. Cara Kerja.....	15
F. Analisis Data.....	20



	Halaman
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Persentase Warna Kuning	22
B. Susut Bobot	30
C. Volume Buah Jeruk	33
D. Kekerasan Buah Jeruk	34
E. Kadar Gula Total	35
F. Kadar Asam Total	37
G. Hubungan Persentase Warna Kuning dengan Susut Bobot.....	38
H. Hubungan Persentase Warna Kuning dengan Volume	39
I. Hubungan Persentase Warna Kuning dengan Kekerasan	40
J. Hubungan Persentase Warna Kuning dengan Kadar Gula Total	42
K. Hubungan Persentase Warna Kuning dengan Kadar Asam Total.....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kandungan Gizi Jeruk Siam	6
2. Jenis Buah Klimakterik dan Non Klimakterik	9

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Jeruk sebelum <i>degreening</i>	10
2. Jeruk sesudah <i>degreening</i>	10
3. Tampilan program pengolahan citra	16
4. Diagram alir pengolahan citra	17
5. <i>Texture Analyzer</i>	18
6. Refraktometer	19
7. Sebelum <i>degreening</i>	22
8. Setelah filterisasi	22
9. 8 jam <i>degreening</i>	23
10. Setelah filterisasi	23
11. 16 jam <i>degreening</i>	23
12. Setelah filterisasi	23
13. 24 jam <i>degreening</i>	24
14. Setelah filterisasi	24
15. 32 jam <i>degreening</i>	24
16. Setelah filterisasi	24
17. 40 jam <i>degreening</i>	25
18. Setelah filterisasi	25
19. 48 jam <i>degreening</i>	25
20. Setelah filterisasi	25

	Halaman
21. 56 jam <i>degreening</i>	26
22. Setelah filterisasi	26
23. 64 jam <i>degreening</i>	26
24. Setelah filterisasi	26
25. 72 jam <i>degreening</i>	27
26. Setelah filterisasi	27
27. 80 jam <i>degreening</i>	27
28. Setelah filterisasi	27
29. 88 jam <i>degreening</i>	28
30. Setelah filterisasi	28
31. 96 jam <i>degreening</i>	28
32. Setelah filterisasi	28
33. Grafik persentase warna kuning selama <i>degreening</i>	29
34. Grafik persentase susut bobot selama proses <i>degreening</i>	31
35. Grafik massa buah jeruk selama proses <i>degreening</i>	32
36. Grafik volume buah jeruk selama proses <i>degreening</i>	33
37. Grafik kekerasan buah jeruk selama proses <i>degreening</i>	35
38. Grafik kadar gula total buah jeruk selama proses <i>degreening</i>	36
39. Grafik kadar asam total buah jeruk selama proses <i>degreening</i>	37
40. Grafik hubungan persentase warna kuning dengan susut bobot	38
41. Grafik hubungan persentase warna kuning dengan volume.....	39
42. Grafik hubungan persentase warna kuning dengan kekerasan.....	41

	Halaman
43. Hubungan persentase warna kuning dengan gula total	42
44. Hubungan persentase warna kuning dengan asam total	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil filterisasi dan susut bobot buah jeruk selama degreening.....	49
2. Data massa dan volume buah jeruk selama proses degreening.....	50
3. Data kekerasan dan gula total selama proses degreening.....	51
4. Data asam total dan tampilan buah jeruk hasil filterisasi.....	52
5. Buah jeruk saat proses degreening dan setelah proses degreening.	55
6. Gambar alat	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura terbesar di Indonesia. Menurut Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian, produksi buah jeruk di Indonesia pada tahun 2007 sebesar 2.625.885 ton. Propinsi Sumatera Selatan termasuk salah satu propinsi penghasil jeruk terbanyak di Indonesia. Menurut Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan, luas area perkebunan jeruk di Sumatera Selatan pada tahun 2007 mencapai 5.979 ha dengan produksi 160.419,7 ton, yang berasal dari berbagai daerah, antara lain Ogan Komering Ulu luas area 1840 ha dengan produksi 28.890,1 ton, Ogan Komering Ilir luas area 265 ha dengan produksi 8.145 ton, Muara Enim luas area 1.724 ha dengan produksi 46.605,3 ton, Lahat luas area 59 ha dengan produksi 1.361,8 ton, Musi Rawas luas area 92 ha dengan produksi 2.954,6 ton, Musi Banyuasin luas area 406 ha dengan produksi 12.139,9 ton, Banyuasin luas area 147 ha dengan produksi 5.608,5 ton, OKU Selatan luas area 116 ha dengan produksi 3.172,8 ton, OKU Timur luas area 914 ha dengan produksi 35.384,6 ton, Ogan Ilir luas area 225 ha dengan produksi 13.655,1 ton, Palembang luas area 180 ha dengan produksi 1.965,7 ton, dan Prabumulih luas area 11 ha dengan produksi 536,3 ton.

Buah jeruk Sumatera Selatan sampai saat ini belum dapat memenuhi pangsa pasar buah nasional maupun internasional dikarenakan kualitasnya, terutama dilihat dari penampilannya yang berwarna hijau, sehingga banyak orang beranggapan

bahwa buah masih mentah dan rasanya asam. Kulit buah jeruk yang berwarna hijau perlu direkayasa dengan teknologi agar dapat meningkatkan penampilan buah dengan membuat warna buah menjadi lebih menarik dan menimbulkan kesan bahwa buah tersebut telah masak dan rasanya manis.

Rais dan Nurhadi (2000), menjelaskan bahwa perlakuan pascapanen guna memperbaiki kualitas buah jeruk dapat menggunakan teknik *degreening* menggunakan gas asetilen. Proses *degreening* merupakan proses perombakan pigmen hijau (klorofil) pada kulit buah jeruk secara kimia dan sekaligus memunculkan pigmen kuning jingga (karotenoid) pada kulit jeruk. Tujuan perlakuan ini tidak untuk memacu kematangan jeruk tetapi untuk mendegradasi atau menghilangkan warna hijau pada buah tersebut menjadi kuning atau oranye sehingga penampilannya lebih menarik.

Upaya yang juga perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas buah antara lain sortasi dan pengkelasan buah. Sortasi dan pengkelasan buah di Indonesia masih banyak dilakukan secara tradisional dan manual. Sortasi dan pengkelasan buah secara manual akan menghasilkan produk yang beragam karena dipengaruhi oleh daya visual manusia, tingkat kelelahan, dan juga persepsi terhadap mutu buah.

Sortasi dapat saja dilakukan dengan cara destruktif, namun cara seperti ini tidak efektif untuk dilakukan, karena dapat merusak buah dan menyebabkan turunnya mutu buah. Oleh sebab itu metode non destruktif perlu dipilih untuk penanganan sortasi buah-buahan ini. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah pengolahan citra (*image processing*).

Pengolahan citra adalah suatu teknologi visual yang berusaha mengamati dan menganalisa suatu objek tanpa berhubungan langsung dengan objek yang diamati.

Penggunaan pengolahan citra meliputi pembuktian atau pengujian kualitas, pembuangan atau pembersihan kerusakan, sortasi dan pemutuan bahan mentah atau produksi makanan (Gunayanti, 2002).

Sortasi dengan program pengolahan citra dapat berdasarkan warnanya. Program pengolahan citra dapat digunakan untuk menganalisis warna buah jeruk pada proses *degreening*, khususnya perubahan warna yang terjadi pada buah jeruk, sehingga bisa diketahui hubungan antara perubahan warna buah jeruk dengan mutu buah jeruk selama proses *degreening* berlangsung.

B. Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perubahan warna buah jeruk menggunakan program pengolahan citra dan mengetahui hubungan antara perubahan warna buah jeruk dengan sifat fisika serta kimianya selama proses *degreening* berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, D. 2001. Pengembangan Teknik Pengolahan Citra untuk Penggolongan Manggis Segar. Tesis. Program Pascasarjana, IPB. Bogor. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan. 2008. Sumatera Selatan dalam Angka 2008. Palembang.
- Direktorat Jendral Hortikultura Departemen Pertanian. 2007. Produksi Tanaman Buah-buahan di Indonesia. Dirjen Hortikultura Deptan. Jakarta.
- Gunayanti, S. 2002. Penentuan (*Grading*) Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) Berdasarkan Sifat Fisik Permukaan Buah Menggunakan Pengolahan Citra. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Hardiansyah. 2003. Modifikasi Alat Penguning (*Degreening*) untuk Buah Jeruk. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Kartasapoetra, A.G. 1994. Teknologi Penanganan Pascapanen. Bina Aksara. Jakarta.
- Lakitan, B. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nasution, R. 2008. Rancang Bangun Alat Degreening Buah Jeruk dengan Pemanfaatan Gas Asetilin. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Pantastico, Er.B. 1997. Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pracaya. 1992. Jeruk Manis Varietas Budidaya dan Pascapanen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Putri, C.H. 2003. Penerapan Teknik *Image Processing* untuk Menentukan Tingkat Kematangan Buah Tomat. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Rais, M dan Nurhadi. 2000. Peningkatan Effisiensi Teknologi Usaha Tani Jeruk. Balai Penelitian Tanaman Buah. Badan Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Departemen Pertanian. Jakarta.

- Reuther, W. 1983. The Citrus Industry, Vol III. Revised edition. Division of Agricultural Sciences. University of California. USA.
- Sari, T. 2003. Pengaruh Jumlah Buah dan Konsentrasi Gas Asetilin terhadap Kekuningan Kulit Buah Jeruk (*Citrus sp.*) Hasil Degreening. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Sari, R.P. 2004. Aplikasi Metode Pengolahan Citra dalam Penentuan Tingkat Kematangan Buah Pisang Lilin. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Satuhu, S. 1995. Teknik Pemeraman Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan dan Trisnawati. 2001. Peluang Usaha dan Pembudidayaan Jeruk Siam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soedibyo, M. 1988. Mempelajari Proses Penguningan Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L. Osbeck) Asal Citeureup dari Indramayu dengan Gas Asetilin. Prosiding Seminar Penelitian Pascapanen Pertanian. Jakarta, 1-2 Februari 1988. pp 279-284.
- Syafutri, M.I. 2003. Sifat Fisik dan Kimia Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) selama Penyimpanan dengan Beberapa Metode Pengemasan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Tim Penebar Swadaya. 1999. Peluang Usaha dan Pembudidayaan Jeruk Siam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Trisanti, E. 2004. Pengkajian Tingkat Kematangan Buah Mangga dengan Metode Pengolahan Citra. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (skripsi tidak dipublikasikan)
- Wahyunindyawati, *et al.* 1991. Skala Usaha Tani Jeruk Siam di Jawa Timur. Bulletin Penelitian Hortikultura 1 (1):61-67.
- Widiastuti, *et el.* 1993. Mengenal Buah Unggul Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno dan Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen. PT Sastra Hudaya. Jakarta.