

JURNAL

KERUSAKAN MEKANIS BUAH PEPAYA (*Carica Papaya* l.) DENGAN MENGGUNAKAN
ALAT SIMULATOR MEJA GETAR

Elivia Salulinggi
090316002

Dosen Pembimbing :
Ireine A. Longdong STP,MP
Ir. Stella M.E Kairupan
Ir. Ruland A. Rantung MSi



**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SAM RATULANGI
2014**

KERUSAKAN MEKANIS BUAH PEPAYA (*Carica Papaya.L*) DENGAN MENGGUNAKAN ALAT SIMULATOR MEJA GETAR

Elivia Salulinggi^{1*}, Ireine A. Longdong STP,MP², Ir. Stella M.E Kairupan³,
Ir. Ruland A. Rantung, MSi⁴

¹Mahasiswa Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian UNSRAT

^{2,3,4}Dosen Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian UNSRAT

vianbulo91@yahoo.com

ABSTRACT

Papaya (Carica papaya L) is a fruit that comes from the tropical regions of the Americas that were then distributed to various places by the Portuguese and Spanish, including India and other tropical country. This research aims to study the mechanical failure vibration style fruit such as papaya, bruises, abrasions and scratches during transport of the simulation process. And to study the changes in color and hardness levels papaya fruit after 3 days of storage. The first phase of the research observes and mechanical damage by observing the appearance of the fruit papaya fruit surface abrasions and bruises as a result of the transport simulation. after 3 days of storage of papaya fruit appearance began to malfunction which can no longer be consumed by consumers. Papaya fruit texture changes before simulation on the green mature namely: 7.26 kg/cm², the half-baked 4.5 kg/cm², while the cook full 1.9 kg/cm². After 3 days of storage the texture of ripe green papaya decreased hardness is 4.26 kg/cm², half cook 2.33 kg/cm² and 1.45 kg/cm² fully ripe. Discoloration on papaya fruit increased after 3 days of storage, the green ripe 40.82 (+) half- ripe 48.37 (+) and fully ripe 57.89 (+). While vibration for 15 minutes resulted in a full ripe papaya fruit suffered abrasions, bruises nearly all papaya fruit surface .

Keywords : Papaya fruit, mechanical damage, the amount of vibration .

ABSTRAK

Buah pepaya (Carica papaya l) adalah buah yang berasal dari daerah tropis benua Amerika yang kemudian disebarakan ke berbagai tempat oleh orang Portugis dan Spanyol termasuk India dan Negara tropis lainnya. Penelitian ini bertujuan mempelajari kerusakan mekanis buah pepaya seperti gaya vibrasi, memar, lecet dan tergores selama proses simulasi pengangkutan. Dan untuk mempelajari perubahan warna dan tingkat kekerasan buah pepaya setelah 3 hari penyimpanan. Penelitian tahap pertama mengamati kerusakan mekanis dan kenampakan buah dengan mengamati permukaan buah pepaya yang lecet dan memar akibat simulasi pengangkutan. setelah 3 hari penyimpanan kenampakan buah pepaya mulai mengalami kerusakan yang tidak dapat lagi dikonsumsi oleh konsumen. Perubahan tekstur buah pepaya sebelum simulasi pada matang hijau yaitu : 7,26 kg/cm², pada setengah masak 4,5 kg/cm², sedangkan pada masak penuh 1,9 kg/cm². Setelah 3 hari penyimpanan tekstur buah pepaya matang hijau mengalami penurunan kekerasan yaitu 4,26 kg/cm², setengah masak 2,33 kg/cm², dan masak penuh 1,45 kg/cm². Perubahan warna pada buah pepaya setelah 3 hari penyimpanan meningkat, pada matang hijau 40.82 (+) setengah masak 48.37 (+) dan masak penuh 57.89 (+). Sedangkan getaran selama 15 menit mengakibatkan buah pepaya masak penuh mengalami lecet, memar hampir di semua permukaan buah pepaya.

Kata kunci : Buah pepaya, kerusakan mekanis, jumlah getaran.

PENDAHULUAN

Buah pepaya (*Carica papaya L*) sangat mudah ditemukan karena pepaya merupakan buah yang ada sepanjang tahun. Buah pepaya adalah salah satu jenis buah yang dikembangkan di Kabupaten Minahasa Utara dan dapat dijumpai pada setiap saat. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian, Peternakan dan Perkebunan Kabupaten Minahasa Utara (2012), populasi buah pepaya 59.218 pohon dengan produksi tahun 2011 sebesar 2269 ton.

Buah pepaya juga memiliki multi manfaat diantaranya : akar digunakan sebagai obat penyembuh sakit ginjal, daun digunakan sebagai obat malaria, dan batang mengandung getah putih berisi enzim papain yang berguna sebagai bahan baku industri.

Kerusakan mekanis pada buah pepaya dapat terjadi akibat benturan selama panen, dan pengangkutan. Kebanyakan petani tidak menggunakan bantalan sehingga buah bersentuhan langsung terutama pada bagian bawah. Permukaan kulit dan jaringan buah pepaya yang tipis menyebabkan buah pepaya mudah rusak jika terkena goresan dan benturan. Benturan mekanis dapat mengakibatkan memar pada permukaan kulit dan jaringan pangan, memicu kerusakan lebih lanjut akibat tumbuhnya mikroorganisme. (Poernomo, 1999).

Sebagian desa yang merupakan sentra produksi memiliki jalan-jalan yang kasar dan berlubang. Disamping itu kondisi jalan yang berbelok-belok, pengemudi yang kurang hati-hati merupakan faktor yang dapat menyebabkan kerusakan mekanis. Kerusakan mekanis ini dapat berupa kerusakan akibat gaya impact, memar karena tertindih, kompresi, dan vibrasi yang diterima oleh produk.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Keteknikan dan laboratorium

pasca panen Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi dengan lama penelitian \pm 4 bulan dari bulan Mei sampai Agustus tahun 2013.

Bahan dan Alat

Alat yang akan digunakan adalah alat simulator meja getar, hand penetrometer (tekstur), *HunterLab ColorFlex EZ* (Warna). Sedangkan bahan yang akan digunakan adalah buah pepaya varietas Bangkok dengan 3 tingkat kematangan yaitu matang hijau, setengah masak dan masak penuh.

Bahan yang digunakan adalah pepaya varietas Bangkok. Umur panen buah pepaya 9-12 bulan.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu menjelaskan kerusakan mekanis, kenampakan buah, tekstur, dan warna yang terjadi pada buah pepaya selama pengangkutan.

Metode penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Perlakuan A Tingkat kematangan dibagi dalam 3 tingkat yaitu :

A1 = matang hijau

A2= setengah masak

A3= masak penuh

perlakuan B Lama simulasi dibagi dalam 3 waktu yaitu :

B1 = 1 jam

B2 = 2 jam

B3= 3 jam

Prosedur Penelitian

1. Buah pepaya yang dijadikan sample dalam penelitian ini diambil dari desa Laikit Kabupaten Minahasa Utara. Buah pepaya yang digunakan sebagai control 3 tingkat kematangan yaitu matang hijau, setengah masak dan masak penuh. Dibawah menuju Laboratorium

- Keteknikan Fakultas Pertanian untuk penelitian selanjutnya.
2. Motor dihidupkan dengan putaran 2500 rpm didasarkan pada kecepatan rata-rata kendaraan 45km/jam. Buah pepaya disiapkan, dipilih (disortasi) dan hanya buah yang baik dan utuh serta tidak cacat yang dipakai dalam penelitian.
 3. Letakkan buah pepaya kedalam wadah simulasi pengangkutan yang sudah disiapkan. Tetapi sebelumnya timbanglah berat buah pepaya terlebih dahulu sebelum melakukan proses simulasi.
 4. Lakukan pengamatan 1 jam,2 jam dan 3 jam.

Kerusakan Mekanis dan Kenampakan Buah

Pengamatan yang akan dilakukan adalah kerusakan dan kenampakan buah pepaya. Kenampakan buah pepaya meliputi warna, bentuk, dan kondisi buah pepaya (dianalisis secara visual). Kriteria kerusakan meliputi kerusakan mekanis berupa memar (tampak seperti lunak akibat jatuh), perubahan warna akibat lecet dan memar. Adapun kriteria memar yaitu pada kulit dan daging buah. Kerusakan yang dideteksi tidak dibatasi dalam bentuk jumlah, artinya yang dimaksud rusak adalah sekecil apapun memar yang terjadi pada bagian buah pepaya baik pada kulit maupun daging sudah termasuk dalam kriteria kerusakan mekanis.

Tekstur (Harsedorfer, 1986)

Tekstur buah diukur dengan menggunakan penetrometer dengan cara sebagai berikut :

1. Ambil sampel buah pepaya sesuai perlakuan
2. Letakkan sampel dibawah jarum penetrometer, atur hingga jarum menyentuh sampel.
3. Atur penetrometer hingga angka penetrometer mencapai 0.

4. Tekan penetrometer hingga jarumnya masuk kedalam sampel dan tahan selama 20 detik.
5. Setelah 20 detik lepaskan penetrometer dan baca angka yang tertera pada penetrometer.

Warna

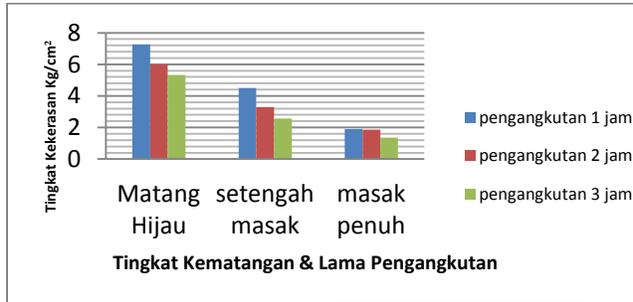
Pengamatan warna dilakukan dengan menggunakan alat Hunter lab Colorflax AZ Spectophotpmeter. Pengujian warna dilakukan dengan system warna hunter L*,a*,b*. chromameter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standart warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Hasil pengamatan hasil pengamatan yang dihasilkan berupa nilai L (Lightning), a*, b*. pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar.

Hasil dan Pembahasan

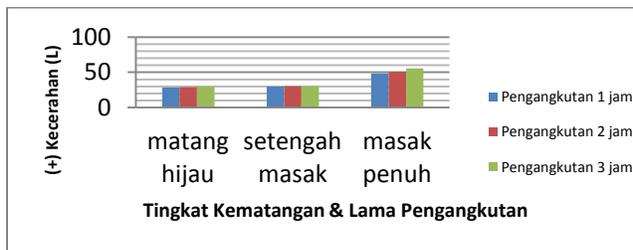
Identifikasi buah pepaya sebelum simulasi

A1	B1	Terlihat kulit buah pepaya belum memiliki kerusakan-kerusakan mekanis. Daging buah masih keras. Tekstur buah 7,26 kg/cm ² . Warna pada buah pepaya yang menghasilkan nilai L menunjukkan kecerahan warna, semakin tinggi nilai L (<i>Lightening</i>) menunjukkan buah pepaya semakin cerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerahan (L) sebesar (+) 28.75.
A2	B2	Terlihat kulit buah pepaya belum memiliki kerusakan-kerusakan mekanis. Daging buah masih keras. Tekstur buah 3,3 kg/cm ² . Warna pada buah pepaya yang menghasilkan nilai L menunjukkan kecerahan warna, semakin tinggi nilai L (<i>Lightening</i>) menunjukkan buah pepaya semakin cerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerahan (L) sebesar (+) 30.52.
A3	B3	Terlihat kulit buah pepaya belum memiliki kerusakan-kerusakan mekanis. Daging buah telah lunak.

		Tekstur buah 1,36 kg/cm ² . Warna pada buah pepaya yang menghasilkan nilai L menunjukkan kecerahan warna, semakin tinggi nilai L (<i>Lightening</i>) menunjukkan buah pepaya semakin cerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerahan (L) sebesar (+) 55.65.
--	--	--



Gambar 1. Hubungan Antara Tingkat Kematangan dan Lama Pengangkutan Terhadap Tekstur Buah Pepaya Sebelum Simulasi

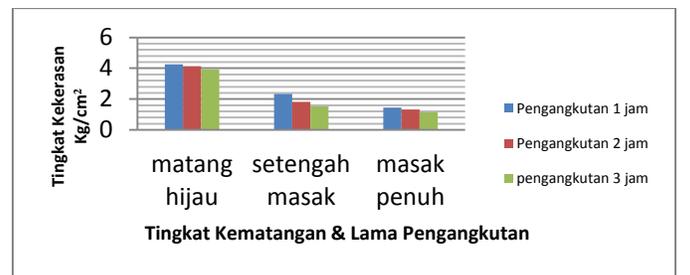


Gambar 2. Hubungan Antara Tingkat Kematangan dan Lama Pengangkutan Terhadap Warna Buah Pepaya Sebelum Simulasi

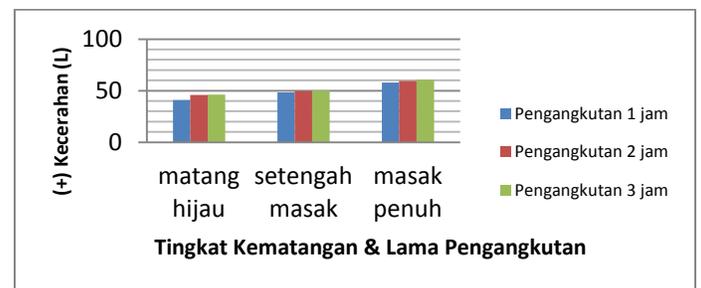
Identifikasi kenampakan buah pepaya setelah 3 hari penyimpanan

A1	B1	Pada tingkat kematangan matang hijau dengan lama pengangkutan 1 jam, terlihat kerusakan mekanis pada kulit buah pepaya seperti lecet “blas”.
A2	B2	Terlihat memar pada kulit buah lebih banyak terjadi dibandingkan dengan tingkat kematangan setengah masak lama pengangkutan

		1 jam. Lecet pada lama pengangkutan 2 jam juga lebih banyak terjadi dibandingkan dengan lama pengangkutan 1 jam .
A3	B3	Terlihat memar dan lecet pada kulit buah lebih banyak terjadi dibandingkan dengan tingkat kematangan masak penuh lama pengangkutan 1 jam dan 2 jam. Lecet pada buah pepaya masak penuh lebih banyak terjadi dibandingkan dengan lama pengangkutan 1 jam 2 jam.



Gambar 3. Hubungan Antara Tingkat Kematangan dan Lama Pengangkutan Terhadap Tekstur Buah Pepaya Setelah 3 Hari Penyimpanan



Gambar 4. Hubungan Antara Tingkat Kematangan dan Lama Pengangkutan Terhadap Warna Buah Pepaya Setelah 3 Hari Penyimpanan

Dari hasil penelitian secara visual kerusakan mekanis yang terjadi pada buah pepaya dengan tingkat kematangan matang hijau dan setengah masak, dengan lama

pengangkutan 1 jam dan 2 jam berupa lecet dan memar, lecet terjadi akibat gesekan-gesekan sesama buah pepaya ataupun buah pepaya dengan wadah simulator meja getar. Sedangkan Memar yang terjadi diakibatkan oleh adanya getaran dan guncangan yang dialami buah selama proses simulasi transportasi. Memar mengindikasikan bahwa jaringan daging buah pepaya telah rusak sehingga mutu buah menurun. Sedangkan pada tingkat kematangan masak penuh dengan lama pengangkutan 3 jam kerusakan mekanis yang terjadi berupa lecet, memar, bercak coklat, busuk pada bagian kulit buah dan daging buah, serta muncul jamur-jamur pada kulit buah pepaya masak penuh. Jamur tersebut diantaranya jamur *alternaria*, *botrytis*, *rhizopus*. Jamur ini menyebabkan buah pepaya masak penuh mengalami kebusukan sehingga tidak dapat lagi dikonsumsi. Bercak coklat pada buah pepaya masak penuh terjadi karena buah pepaya mengandung air sangat banyak antara 80-95% sehingga sangatlah mudah mengalami kerusakan karena benturan-benturan fisik. Buah pepaya dengan tingkat kematangan masak penuh memiliki struktur buah yang lunak, sehingga buah yang saling berbenturan atau bersentuhan satu sama lain dengan dinding akibat pengangkutan mengalami kerusakan. Proses respirasi yang menyebabkan pembusukan ini terjadi karena perubahan-perubahan kimia dalam buah pepaya dari pro-vitamin A menjadi vitamin A, pro-vitamin C-menjadi Vitamin C, dan dari karbohidrat menjadi gula, yang menghasilkan CO₂, H₂O, dan ethylene (Winarno, 2002).

Perubahan tekstur terjadi akibat adanya perubahan-perubahan sifat fisik selama pemasakan buah Pantastico (1989). Perubahan terjadi karena adanya perubahan komposisi senyawa-senyawa penyusun dinding sel. Serta adanya perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang larut. Selama pematangan buah kandungan pektat yang larut

akan meningkat sehingga kekerasan buah akan berkurang. Matto *et al.*(1989).

Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh pigmen yang terdapat dalam buah pepaya seperti klorofil. Buah pepaya berwarna hijau karena banyak mengandung klorofil. Pada waktu masih muda umumnya buah pepaya mengandung klorofil yang jumlahnya relatif lebih banyak dibandingkan dengan karotenoid atau pigmen-pigmen lainnya, sehingga buah pepaya berwarna hijau. Selama proses pematangan buah pepaya akan terjadi degradasi klorofil sehingga kandungan klorofil menjadi rendah dan muncul warna dari pigmen-pigmen lainnya, sehingga buah berubah warnanya menjadi kuning, orange atau merah (Muchtadi 1992).

Jumlah Getaran

Untuk mengetahui sejauh mana kerusakan buah pepaya selama pengangkutan, maka diadakan simulasi dilaboratorium. Alat simulator ini diasumsikan setara dengan kendaraan. Oleh karena itu, kecepatan putaran motor penggerak pada alat simulator pengangkutan disetarakan dengan kecepatan kendaraan angkutan. Kecepatan kendaraan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kecepatan rata-rata 45 km/jam untuk ukuran roda kendaraan berdiameter 80 cm. Alat simulator meja getar ini dapat bergerak atau bergeser ke kiri atau ke kanan diasumsikan bahwa hal ini sama dengan tikungan atau belokan jalan dan dapat pula bergerak ke atas dan ke bawah, sama halnya dengan kondisi jalan yang berlubang-lubang, rusak serta mendaki dan menurun. Dengan demikian getaran dalam proses pengangkutan yang hanya dapat dilihat secara visual dapat dikuantitatifkan, sehingga dapat diperkirakan dengan besar getaran sekian jumlah kerusakan mekanis selama pengangkutan sekian pula.

Pada penelitian ini dasar analisa yang digunakan adalah :

1. Waktu 1 jam setara dengan jarak 45 km (45 km/jam)

2. Waktu 2 jam setara dengan $2 \times 45 \text{ km} = 90 \text{ km}$
3. Waktu 3 jam setara dengan $3 \times 45 \text{ km} = 135 \text{ km}$
4. RPM 2800 = rotasi/menit setara dengan kondisi jalan saat ini

Untuk penelitian ini buah pepaya diperoleh dari daerah produksi desa Laikit untuk diangkut ke pasar. Bitung ($\pm 50 \text{ km}$), Amurang (± 90) dan Kotamobagu ($\pm 135 \text{ km}$).

Dari hasil penelitian secara visual lama pengangkutan menyebabkan perbedaan jumlah getaran, getaran 5 menit mengakibatkan permukaan kulit buah pepaya yang tipis lecet dan memar. Getaran 10 menit, kerusakan mekanis yang terjadi berupa memar dan lecet tetapi dalam jumlah yang lebih banyak, sedangkan pada lama getaran 15 menit, kerusakan yang terjadi adalah memar dan lecet pada hampir seluruh permukaan buah.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Tingkat kematangan dan lama pengangkutan menyebabkan kerusakan buah pepaya. Buah pepaya masak penuh dengan lama pengangkutan 3 jam, jenis kerusakan berupa lecet dan memar pada bagian kulit dan daging buah. Sedangkan buah pepaya matang hijau dengan lama pengangkutan 1 jam jenis kerusakan berupa lecet pada bagian kulit buah.
2. Setelah penyimpanan selama 3 hari buah pepaya matang hijau dengan lama pengangkutan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam mengalami perubahan tekstur dan warna. Tekstur buah dari keras menjadi lunak. Warna buah dari hijau menjadi orange, pada kondisi ini buah pepaya masih bisa diterima oleh konsumen. Buah pepaya setengah masak dengan lama pengangkutan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam mengalami perubahan tekstur dan warna. Tekstur agak lunak dan lembek sebagian kulit ada bercak coklat.

Warna buah dari orange menjadi ke merah-merahan. Pada kondisi ini buah pepaya sudah rusak. Buah pepaya masak penuh dengan lama pengangkutan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam mengalami perubahan tekstur dan warna. Tekstur menjadi sangat lunak dan lembek, memiliki bercak coklat diseluruh bagian kulit buah pepaya, kandungan air yang tinggi menyebabkan kebusukan pada buah pepaya. Seluruh bagian kulit buah berwarna ke merah-merahan. Pada kondisi ini buah pepaya sudah busuk dan tidak dapat lagi diterima oleh konsumen.

3. Alat simulator meja getar ini diasumsikan setara dengan kendaraan dilapangan. Alat simulator meja getar ini dapat bergerak atau bergeser ke kiri atau ke kanan diasumsikan bahwa hal ini sama dengan tikungan atau belokan jalan dan dapat pula bergerak ke atas dan ke bawah, sama halnya dengan kondisi jalan yang berlubang-lubang, rusak serta mendaki dan menurun.

b. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian, pencegahan kerusakan mekanis dapat ditempuh dengan jalan penerapan cara pasca panen yang baik, sortasi, penggunaan bantalan (*cushion*), serta wadah yang tepat dan mampu memberi perlindungan yang baik selama pengangkutan.
2. Sangat diharapkan ada penelitian lanjutan tentang cara kerja secara mekanis dari alat simulator tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiastra, I Wayan.,2001. *Packaging of fruits, Vegetables and Cut Flowers*. Postharvest Engineering and Technology. Third Country Training Program Agricultural

Engineering and Technology In The Developing Country. Bogor.

- Darmawaty, E., H. K.Purwadaria., Susilo S, 1992. *Computer Simulation Model On Packaging dan Stacking Pattern of Tropical Fruits During Truck Transportation Dalam Advance In Agricultural Engineering And Technology.* Departemen Agricultural Engineering IPB. Bogor.
- Fitowin. S. 2005. **Bahan Tambahan Makanan.** UGM. Yogyakarta
- Harsedoerfer, 1986. *Biochemistry of Fruit Ripening.* Chapman and Hall, London.
- Kader, A. A., 2002. **Postharvest Technology Of Hortikultura Crops.** Third Edition. University of California
- Kuhu.Murphy.E.K., 1995. **Terhadap Kerusakan Buah Tomat dengan Menggunakan Alat Simulasi Pengangkutan. (Skripsi) Fakultas Pertanian UNSRAT.** Manado.
- Kalie, M. B., 1996. **Bertanam Pepaya PT.** Penebar Swadaya, Edisi Revisi, Jakarta.
- Kartasapoetra, 1989. **Kimia Pangan dan Gizi.** UGM.Yogyakarta
- Mandey., 1989. **Pengaruh Pengepakan Terhadap Mutu Buah UGM,** Yogyakarta.
- Matto, *et al.*, 1989. **Perubahan-perubahan kimiawai selama pematangan dan penuaan.**
- Muchtadi Deddy., 1992. **Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-Buahan.**
- Naray, Astri.V., 2004.*Kajian Pengepakan Komoditi Hortikultura Terhadap Susut Berat Dan Penurunan Mutu(StudiKasus Dari Sentra Produksi Tomohon kePasar Towo Tahuna Kab. Sangihe)(Skripsi).* Jurusan Teknologi Pertanian. UNSRAT. Manado.
- Pantastico, B., 1986. *Fisiologi Lepas Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropis dan Sub Tropis.* UGM, Yogyakarta.
- Pantastico, ER. R., 1989. *Fisiologi Pasca Panen.* UGM Yogyakarta.
- Poernomo, 1999. *Penanganan Lepas Panen, Pengemasan dan Pengangkutan sayur-sayuran dan buah-buahan.* Departemen Pertanian Jakarta
- Rukmana, R, 1996. **Pepaya Budidaya dan PascaPanen,** Kanisius, Yogyakarta.
- Sutarya., Sutarno., Grubben., 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah.* Gajah mada University Press.Yogyakarta.