

**PENGARUH LAMA DAN CARA PENYIMPANAN PEPAYA
(*Carica papaya*, L) TERHADAP KADAR VITAMIN C**



**Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Akhir Diploma III Gizi**

OLEH :

**Dorsila Erma Batilmurik
NIM. 71.31.2.04.005**

**DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN GIZI
JAYAPURA
2007**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul :
“ PENGARUH LAMA DAN CARA PENYIMPANAN PEPAYA
(*Carica papaya*, L) TERHADAP KADAR VITAMIN C “

Diajukan Oleh :

DORSILA ERMA BATILMURIK

NIM. 71 31 2 04 005

Telah disetujui untuk dipertahankan Di depan Tim Penguji
Karya Tulis Ilmiah Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Jayapura

Jayapura, 19 September 2007

Pembimbing I



Ir. Marlin P. Gultom, M.Kes

NIP. 140 201 581

Pembimbing II



Merinta Sada, AMG

NIP. 140 371 682

Mengetahui

Ketua Jurusan Gizi



Ir. Marlin P. Gultom, M.Kes

NIP. 140 201 581

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul :
“ PENGARUH LAMA DAN CARA PENYIMPANAN PEPAYA
(*Carica papaya*, L) TERHADAP KADAR VITAMIN C “

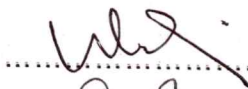
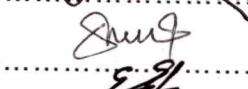
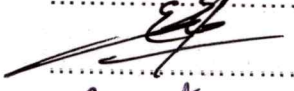
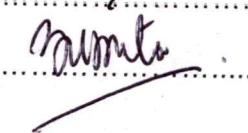
Di Susun Oleh :

DORSILA ERMA BATILMURIK

NIM. 71 31 2 04 005

Telah dipertahankan Di depan Tim Penguji
Pada Tanggal 19 September 2006

Susunan Tim Penguji :

- | | | |
|-------------------------------|--|-------------|
| 1. Ir. Marlin P.Gultom, M.Kes |  | (Ketua) |
| 2. Merinta Sada, AMG |  | (Anggota) |
| 3. Sri Mulyono, SKM. M.Kes |  | (Anggota) |
| 4. Budi Kristanto, STP |  | (Anggota) |

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III Gizi

Tanggal, 19 September 2007

Ketua Jurusan Gizi



Ir. Marlin P. Gultom, M.Kes

NIP. 140 201 581

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah digunakan untuk memperoleh keserjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dalam masalah disebutkan dalam daftar pustaka.

Jayapura, 19 September 2007

Dorsila Erma Batilmurik

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Dorsila Erma Batilmurik
Tempat Tanggal Lahir : Namtabung, 15 Januari 1986
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Jln Santarosa Bklg Gud.Dolog - Polimak

Pendidikan

1. SDN Inpres Tasangkapura di Polimak-Tasangkapura Tahun 1998
2. SMP N 9 Jayapura di Hamadi Angkatan Laut Tahun 2001
3. SMU N 2 Jayapura di Dok IX Atas Tahun 2004
4. Jurusan Glzi – Poltekes Jayapura di Jayapura Tahun 2004-2007

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat serta rahmat dan bimbinganNya melalui putra-Nya yang tunggal "Yesus Kristus" sehingga penulis dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III di Politeknik Kesehatan Jayapura.

Dengan tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara moril maupun materiil. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Jan Piet Rumaikewi,SKM,MM selaku Direktur Politeknik kesehatan Jayapura yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Institusi Politeknik Kesehatan Jayapura.
2. Ir. Marlin P. Gultom,M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi dan Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan materi dan isi penulisan sehingga dapat terbentuk suatu Karya Tulis Ilmiah.
3. Merinta Sada,AMG selaku Pembimbing II yang banyak memberikan masukan dan motivasi dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Jayapura yang telah memberikan ilmu yang begitu berharga kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Jayapura.

5. Kepala Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Jayapura dan staf yang telah mengizinkan serta membantu penulis dalam melakukan pengujian kadar vitamin C.
6. Kedua orangtua dan kakak-kakak tersayang yang telah memberikan arahan serta semangat kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Sahabat-sahabat, antara lain : Oghit, Indri, Anak-anak “ *SNEEFUEL* ” (Noer, Evi, Erma, Febri, Umhi, Endah, Lilin), Anak-anak “ *AIR* ” (Achel, Iwan, Ramlia), Norbeth, Wisnu, Mami Mawar, Bunda Wulan, Sky, Thiti, Jun, Ocha, Ikha, Yolen, P'Didi serta rekan-rekan mahasiswa angkatan 2004 Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Jayapura yang telah memberikan dorongan, semangat dan arahan untuk membantu penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis ilmiah ini masih sangat banyak kekurangannya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangatlah penulis harapkan.

Akhirnya semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jayapura, 19 September 2007

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat penelitian.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori	
1. Deskripsi Buah Pepaya.....	6
2. Penyimpanan Buah-buahan.....	8
3. Perubahan Fisiologis dan Respirasi Buah-buahan.....	11
4. Vitamin C.....	12

B. Kerangka Konsep	
1. Kerangka Teori.....	20
2. Kerangka Konsep.....	21
3. Kerangka Pikir.....	22
4. Hipotesis.....	23
5. Definisi operasional dan kriteria obyektif.....	23
 BAB III	
METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
C. Tahapan Penelitian.....	25
D. Data.....	27
 BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Pepaya.....	29
B. Hasil Penelitian.....	29
C. Pembahasan.....	36
 BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	42
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.a Pepaya Varietas Semangka	7
Gambar 4.a Pepaya sebelum perlakuan (Awal)	30
Gambar 4.b Pepaya setelah disimpan selama 3 hari	31
Gambar 4.c Pepaya setelah disimpan selama 5 hari	31
Gambar 4.d Cara penyimpanan pepaya	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk vitamin C	16
Tabel 4.1 Pengamatan fisik buah	30
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan Awal kadar vitamin C	33
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan kadar vitamin C hari ke-III	34
Tabel 4.4 Hasil pemeriksaan kadar vitamin C hari ke-V	35

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Penelitian
- Lampiran 2. Diagram Alir Pemeriksaan Kadar Vitamin C (Metode Titrasi)
- Lampiran 3. Hasil Pemeriksaan Kadar Vitamin C
- Lampiran 4. Gambar Hasil Titrasi
- Lampiran 5. Perhitungan Uji Anova Two Way

Dorsila Erma Batilmurik

**“ PENGARUH LAMA DAN CARA PENYIMPANAN PEPAYA
(*Carica Papaya, L*) TERHADAP KADAR VITAMIN C “**

xiii, 42 hal, 5 gambar, 5 tabel dan 5 lampiran

INTISARI

Pepaya (*Carica papaya, L*) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah. Di Indonesia tanaman pepaya sudah tersebar luas didataran rendah sampai ke pegunungan. Di kota Jayapura sendiri produksi pepaya cukup tinggi sehingga buah pepaya merupakan buah meja yang mengandung vitamin C dan sangat digemari oleh masyarakat Jayapura. Vitamin C dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pengatur dan pelindung daripada jaringan tubuh. Kadar vitamin C dalam buah-buahan sangat mudah teroksidasi terutama bila terkena panas dan mudah rusak akibat penyimpanan yang cukup lama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin C awal, pengaruh lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C dengan melakukan pengamatan fisik dan uji kadar vitamin C menggunakan metode Titrasi. Jenis penelitian adalah penelitian Eksperimen dengan pendekatan deskriptif. Sedangkan rancangan penelitian adalah Pre test dan Post tes Group Design yaitu melakukan uji kadar vitamin C sebelum perlakuan (Awal) dan sesudah perlakuan. Pengolahan data dilakukan dengan analisa statistik yaitu uji Anova Two Way.

Dari hasil pemeriksaan awal kadar vitamin C di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Jayapura terhadap pepaya varietas semangka didapatkan rata-rata kadar vitamin C sebesar 157,34 mg / 100 g sampel. Berdasarkan pengamatan fisik, pada penyimpanan hari kelima pepaya yang disimpan pada suhu kamar telah mengalami perubahan bentuk kulit menjadi berkerut dan terdapat bintik-bintik putih, warna kulit sangat kuning serta berbau busuk sehingga sudah tidak dapat dikonsumsi. Sedangkan pepaya yang disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik masih terlihat segar sampai penyimpanan hari kelima. Berdasarkan hasil uji statistik Anova Two Way diketahui bahwa ada pengaruh cara penyimpanan (Suhu kamar, Suhu cooling, Suhu cooling dengan dibungkus plastik) terhadap kadar vitamin C. Diantara ketiga cara tersebut, pepaya yang disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik yang paling baik karena hanya mengalami $\pm 6-7\%$ penurunan kadar vitamin C. Dari hasil uji statistik Anova Two Way diketahui bahwa ada pengaruh lama penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C, hal ini berarti semakin lama pepaya disimpan semakin turun kadar vitamin C. Dari hasil uji statistik Anova two way diketahui ada pengaruh interaksi antara lama dan cara penyimpanan terhadap kadar vitamin C.

Daftar bacaan : 15 buku (1978-2006)

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan buah-buahan, iklim di Indonesia memungkinkan mudahnya berbagai jenis buah-buahan tumbuh dan berkembang. Jenis buah yang dihasilkan sangat beragam dan tergolong ke dalam jenis buah tropis, antara lain : pisang, mangga, pepaya, jeruk, salak, nenas dan nangka. (Nuswamarhaeni, 1999)

Pada umumnya buah-buahan tidak dapat disimpan lama karena mudah rusak (perishable). Akibatnya mutu buah akan menurun drastis, buah menjadi tidak segar kembali dalam waktu yang singkat dan kandungan zat-zat gizi didalam buah akan ikut berkurang. Nilai gizi secara khusus dari buah-buahan terletak pada penyediaan vitamin dan mineral, khususnya Vitamin C. (Apandi, 1984)

Pepaya (*Carica papaya*, L) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah, dan tanaman ini telah tersebar luas dan menduduki seluruh wilayah didunia. Di Indonesia tanaman pepaya sudah tersebar luas didataran rendah sampai ke pegunungan (Kalie, 2003). Produksi pepaya di propinsi Papua periode tahun 2006 berjumlah $\pm$ 2.626 ton (Dinas Pertanian Jayapura) dan banyak di konsumsi oleh masyarakat Papua. Jenis pepaya yang dikonsumsi adalah pepaya varietas Semangka.

Di kota Jayapura sendiri produksi pepaya cukup tinggi sehingga buah pepaya merupakan buah meja yang sangat digemari oleh masyarakat Jayapura. Daerah penghasil pepaya di kota Jayapura yaitu Koya koso (Kilosembilan). Pepaya yang dihasilkan biasanya dibeli oleh para pedagang pepaya di pasar-pasar maupun di toko/supermarket untuk dijual.

Pepaya merupakan buah yang mengandung cukup Vitamin C yaitu 78 mg/100 gr dan dapat mencukupi kebutuhan Vitamin C pada manusia perhari yaitu 50 mg. Vitamin C sangat penting peranannya dalam tubuh manusia, Vitamin C berfungsi sebagai pengatur dan pelindung daripada jaringan tubuh (Almatsier, 2003). Kadar Vitamin C dalam buah-buahan sangat mudah teroksidasi, terutama bila terkena panas dan mudah rusak akibat penyimpanan yang cukup lama. Seperti buah pada umumnya, pepaya mudah sekali mengalami perubahan fisiologis, kimia dan fisik bila tidak diperlakukan sesuai dengan cara penyimpanan yang benar. (Apandi, 1984)

Menurut Tien Muctadi (1990), di Indonesia diperkirakan buah-buahan yang rusak sebelum dikonsumsi mencapai 30% sampai dengan 40% salah satunya adalah buah pepaya. Padahal sebagian besar dari buah-buahan lebih disukai/dikonsumsi dalam keadaan segar. Oleh karena itu diupayakan berbagai cara untuk mempertahankan kesegaran dari buah agar bisa bertahan lebih lama dan dapat dikonsumsi dalam keadaan segar dalam waktu yang lebih

lama setelah masa panen. Cara yang digunakan adalah menyimpan di kamar pendingin (suhu cooling), namun cara ini tidak dapat dilakukan oleh seluruh masyarakat karena hanya sebagian masyarakat yang memiliki alat pendingin. Cara lain yang biasa dilakukan yaitu dengan membungkus dalam plastik dan disimpan di suhu kamar. (Syarief, 1991)

Dengan adanya uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “ Pengaruh lama dan cara penyimpanan pepaya (*Carica papaya*, L) terhadap kadar Vitamin C”.

B. RUMUSAN MASALAH

Buah pepaya tergolong buah yang populer dan digemari oleh hampir seluruh penduduk Indonesia khususnya masyarakat papua. Tanaman ini pun banyak dihasilkan di Papua, daging buahnya lunak dengan warna merah atau kuning dan rasanya manis. Nilai gizi buah ini cukup tinggi karena mengandung Vitamin C, provitamin A dan kalsium. Kadar Vitamin C dalam buah-buahan sangat mudah teroksidasi, terutama bila terkena panas serta mudah rusak dan hilang akibat penyimpanan yang cukup lama.

Dari uraian di atas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh lama penyimpanan pepaya terhadap kadar Vitamin C ?

2. Adakah pengaruh cara penyimpanan pepaya terhadap kadar Vitamin C ?
3. Adakah pengaruh lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar Vitamin C ?

C. TUJUAN PENELITIAN

a. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar Vitamin C

b. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kadar Vitamin C pada buah pepaya sebelum perlakuan (awal)
2. Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pepaya terhadap kadar Vitamin C
3. Untuk mengetahui pengaruh cara penyimpanan pepaya terhadap kadar Vitamin C

D. BATASAN MASALAH

Batasan penelitian ini yaitu hanya untuk mengetahui kadar Vitamin C pada buah pepaya varietas Semangka yang disimpan dengan menggunakan 3 cara (Suhu kamar, Suhu cooling dan Suhu cooling dengan dibungkus plastik) selama 3 dan 5 hari.

E. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada :

1. Masyarakat, agar dapat menambah pengetahuan tentang lama dan cara penyimpanan buah pepaya yang baik sehingga buah yang dikonsumsi masih dalam keadaan segar dan bergizi tinggi dalam waktu yang lama.
2. Institusi, agar dapat menambah masukan ilmiah pada pengembangan di bidang gizi.
3. Peneliti, agar dapat menambah wawasan dan pengalaman yang berharga dalam menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama mengikuti study di Politeknik Kesehatan Jayapura di Jurusan Gizi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. DASAR TEORI

1. Deskripsi Buah Pepaya

a. Sejarah

Pepaya (*Carica papaya*, L) merupakan tanaman buah berupa herba dari famili Caricaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat. Tanaman pepaya banyak ditanam orang, baik di daerah tropis maupun sub tropis, di daerah-daerah basah dan kering atau di daerah-daerah dataran dan pegunungan. (Nuswamarhaeni, 1999)

Di Indonesia tanaman pepaya tersebar dimana-mana bahkan telah menjadi tanaman pekarangan. Buah pepaya merupakan buah meja bermutu dan bergizi tinggi. (Kalie, 2003)

b. Varietas Pepaya

Varietas pepaya lebih banyak di kenal dari bentuk, ukuran, warna, rasa dan tekstur buahnya. Dari parameter tersebut maka dikenal buah pepaya yang berukuran besar atau kecil, berbentuk bulat atau lonjong, daging buah berwarna merah atau kuning, keras atau lunak berair, rasanya manis atau kurang manis dan kulit buah licin menarik atau kasar tebal. Berat buah pepaya berkisar antara 0,5 – 9 kg.

Di Indonesia varietas pepaya yang banyak ditanam adalah pepaya semangka, pepaya jinggo, pepaya Bangkok, pepaya cibinong dan pepaya meksiko. Secara umum, konsumen di Indonesia lebih menyukai pepaya daging buah berwarna jingga sampai merah.

Pada awalnya, introduksi varietas pepaya semangka ditujukan khusus sebagai buah pepaya untuk diproduksi papainnya. Namun dalam perkembangannya varietas ini menjadi buah meja yang sangat populer dan disukai. Daging buahnya berwarna merah seperti warna buah semangka, rasanya manis dan berair. Bila telah masak kulit buahnya berwarna hijau kekuningan dan terlihat menarik. Bentuk buahnya lonjong berputing dengan berat buah 1-2 kg/buah.



Gambar 2.a Pepaya Varietas Semangka

c. Manfaat Tanaman

Buah masak yang populer “buah meja”, selain untuk pencuci mulut juga sebagai pensuplai nutrisi/gizi terutama vitamin C dan vitamin A. Buah pepaya masak yang mudah rusak perlu diolah menjadi makanan seperti sari pepaya, dodol

pepaya. Dalam industri makanan buah pepaya sering dijadikan bahan baku pembuatan (pencampur) saus tomat yakni untuk penambah cita rasa, warna dan kadar vitamin.

Dalam industri makanan, akarnya dapat digunakan sebagai obat penyembuh sakit ginjal dan kandung kencing.

Daunnya sebagai obat penyembuh penyakit malaria, kejang perut dan sakit panas. Bahkan daun mudanya enak dilalap dan untuk menambah nafsu makan, serta dapat menyembuhkan penyakit beri-beri.

Batang buah muda dan daunnya mengandung getah putih yang berisikan enzim pemecah protein yang disebut "papaine" sehingga dapat melunakan daging, untuk bahan kosmetik dan digunakan pada industri minuman (penjernih), industri farmasi dan textil.

Bunga pepaya yang berwarna putih sering dibuat urap. Batangnya dapat dijadikan pencampur makanan ternak melalui proses pengirisan dan pengeringan. (Tohir, 1978)

2. Penyimpanan buah-buahan

Buah-buahan dapat dikelompokkan dalam 2 jenis, yaitu buah klimakterik dan non klimakterik. Buah yang klimakterik merupakan semua jenis buah-buahan yang terus mengalami perubahan fisiologi terutama proses pemasakan (pematangan) meskipun buah telah dipetik. Proses perubahan fisiologi ditandai dengan perubahan

struktur daging buah, warna kulit, aroma dan citarasa, meningkatnya kandungan gula serta menurunnya kandungan pati. Contoh buah klimaterik yaitu mangga, pepaya, pisang, kedondong, cempedak dan kesemek. Buah non klimaterik adalah jenis buah yang tidak mengalami proses fisiologis meski telah dipetik dari pohon, contohnya mentimun, terung dan gambas.

Dalam menyimpan buah klimaterik, diharapkan proses pemasakan dapat terhambat kelangsungannya sehingga bahan dapat disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Selain itu, penyimpanan juga bertujuan untuk mencegah pembusukan buah. Pada buah yang telah dipetik harus segera disimpan di tempat yang teduh, terlindung dari cahaya dan kelembaban tinggi. Jika dibiarkan pada suhu 27°C akan timbul bintik-bintik hitam dan proses pematangan awal terpacu. Proses pemasakan buah memerlukan udara dan akan menghasilkan gas SO_2 . Apabila gas CO_2 bereaksi dengan air (H_2O) maka akan terbentuk zat bernama etilena (C_2H_4) yang dikenal sebagai hormon pemacu pemasakan buah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan buah-buahan, dibagi menjadi 2 yaitu :

- a. Faktor Instrinsik, adalah faktor yang mempengaruhi didalam bahan pangan tersebut, seperti : Kondisi buah sebelum disimpan dan umur panen.

- b. Faktor Ekstrinsik, adalah faktor yang mempengaruhi di luar bahan pangan tersebut, seperti : Tempat penyimpanan (tempat penyimpanan tergantung dari jenis dan sifat bahan pangan tersebut), kondisi lingkungan (suhu, kelembaban), waktu atau lama penyimpanan dan perlakuan sebelum penyimpanan. (Purwanto, 1999)

Pengepakan dengan plastik dalam proses penyimpanan bertujuan untuk mempertahankan produk agar tetap terjaga kebersihan dan higienes serta melindungi dari kerusakan fisik, air, oksigen dan sinar. Kantong-kantong plastik yang dapat digunakan antara lain : polietilen, polyprophilene, selofan, plio film dan PVC. Macam-macam kantong plastik mempunyai sifat-sifat yang berlain-lainan yaitu mengenai : kekuatan, kedap air, ketahanan terhadap bahan kimia, tahan minyak, dapat disegel panas dan kedap gas. (Apandi,1984)

Plastik polyprophilene mempunyai beberapa keunggulan yaitu biaya rendah/murah dari pada bahan lain, memiliki cakupan yang luas dalam pembentukan, ringan, kuat dan mudah dibuang setelah digunakan. Juga tahan terhadap lemak dan mampu mempertahankan rasa dan aroma produk yang dikemasnya. Plastik paling ringan yang dapat digunakan untuk sterilisasi pada suhu 120°C. (Kristanto,2002)

3. Perubahan fisiologis dan respirasi dari buah-buahan

Perubahan fisiologis dan respirasi dari buah merupakan perubahan yang terjadi setelah lepas panen. Perubahan ini terjadi karena buah-buahan yang dipanen merupakan bentuk-bentuk benda hidup. Oleh karena itu komposisinya dan mutunya mengalami perubahan-perubahan karena berlanjutnya kegiatan metabolisme setelah panen. Aktivitas fisiologis pada buah-buahan dalam beberapa hal bisa menyebabkan kemunduran (deteriorasi) kualitas.

Respirasi merupakan proses metabolik yang terpenting sesudah panen. Intensitas respirasi menentukan daya tahan dari buah-buahan. Respirasi dapat berlangsung secara aerob/ anaerob. Dalam adanya udara (aerob), karbohidrat dioksidasi sepenuhnya menjadi air dan CO_2 dengan produksi ATP, suatu bentuk dimana energi disimpan didalam bentuk respirasi anaerobik berlangsung tanpa O_2 , menghasilkan pemecahan sebagian dari karbohidrat. Kecepatan respirasi merupakan ciri dari cepat tidaknya perubahan komposisi yang terjadi dalam jaringan jika buah dipanen pada waktu buah sudah matang dan paling optimal untuk dimakan. Kecepatan/laju respirasi merupakan suatu bentuk petunjuk yang sangat berguna dalam memperkirakan daya simpan yang pendek.

Suatu kelompok buah-buahan berdaging memperlihatkan penyimpangan dari pola respirasi, karena menunjukkan

peningkatan respirasi yang menyolok sesudah panen bersamaan dengan saat ripening (pemasakan) dengan disertai perubahan warna, citarasa dan tekstur. Suatu peningkatan respirasi yang demikian, dikenal sebagai respirasi klimaterik.

Faktor-faktor yang mempengaruhi respirasi ada 2 yaitu :

- a. Faktor dalam, antara lain : Tingkat pengembangan, besarnya komoditi, kulit penutup alamiah, tipe dari jaringan.
- b. Faktor luar, antara lain : Temperatur, konsentrasi O_2 dan CO_2 , hormone tanaman, etilen. (Apandi, 1984)

4. Vitamin C

a. Sejarah

Penyakit scurvy telah dikenal sejak abad ke-15, yaitu penyakit yang banyak diderita oleh pelaut yang berlayar selama berbulan-bulan serta bertahan dengan makanan yang dikeringkan dan biscuit. Penyakit ini menyebabkan pucat, rasa lelah berkepanjangan diikuti oleh perdarahan gusi, perdarahan di bawah kulit, edema, tukak dan pada akhirnya kematian.

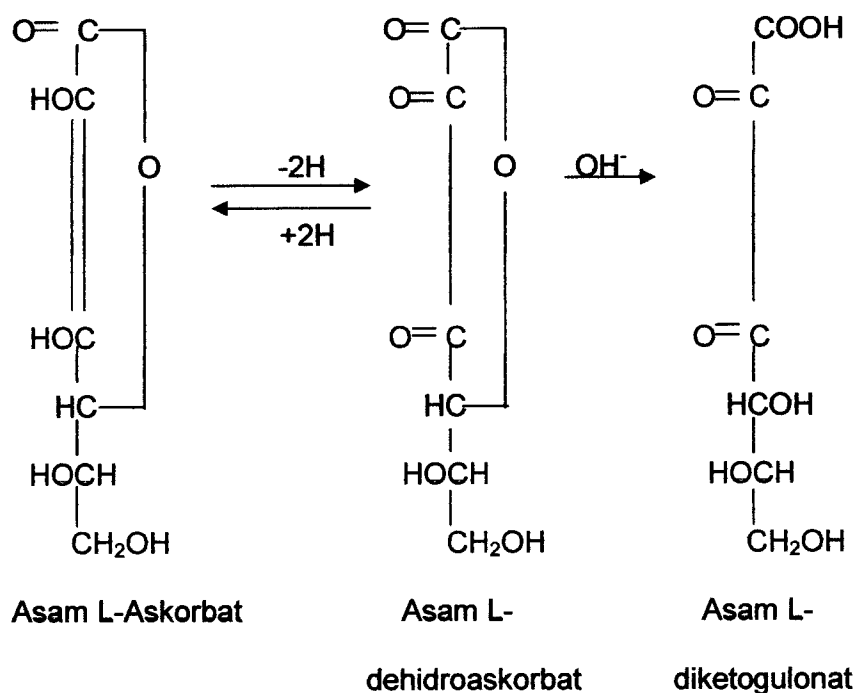
Pada tahun 1750, Lind seorang dokter dari skotlandia menemukan bahwa scurvy dapat diobati dengan memakan jeruk. Baru pada tahun 1932 Szent-Gyorgyi dan C. Glenn King berhasil mengisolasi zat antiskorbut yang dinamakan vitamin C. Zat ini kemudian berhasil disintesis pada tahun 1933 oleh Haworth dan Hirst sebagai asam askorbat. (Almatsier, 2003)

b. Struktur

Asam askorbat (vitamin C) adalah suatu turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat berkaitan dengan monosakarida. Vitamin C dapat berbentuk sebagai asam L-askorbat (bentuk tereduksi) dan L-asam dehidroaskorbat (bentuk teroksidasi). Asam askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversible menjadi asam L-dehidroaskorbat. Asam L-dehidroaskorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C lagi. (Winarno, 2004)

Reaksi metabolisme vitamin C dapat terlihat sebagai

berikut :



c. Fungsi

Vitamin C secara kimia disebut asam askorbat yang mempunyai banyak fungsi didalam tubuh, sebagai koenzim/kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna (browning) pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging. Vitamin C dikatakan dapat meningkatkan daya tahan terhadap infeksi dan diduga dapat menurunkan taraf trigliserida serum tinggi yang berperan dalam terjadinya penyakit jantung. (Almatsier, 2003)

Vitamin C juga banyak hubungannya dengan berbagai fungsi yang melibatkan respirasi sel dan kerja enzim yang mekanismenya belum sepenuhnya dimengerti. Di antara peranan-peranan itu adalah oksidasi fenilalanin menjadi tirosin, reduksi ion feri menjadi fero dalam saluran pencernaan sehingga besi lebih mudah terserap, melepaskan besi dari transferin dalam plasma agar dapat bergabung ke dalam feritin jaringan, serta pengubahan asam folat menjadi bentuk yang aktif asam folinat. Diperkirakan vitamin C berperan juga dalam pembentukan hormon steroid dari kolesterol. (Winarno, 1997)

d. Kebutuhan tubuh akan vitamin C

Peningkatan konsumsi vitamin C dibutuhkan dalam keadaan stress psikologik atau fisik seperti pada luka, panas tinggi atau suhu lingkungan tinggi dan pada perokok. Bila dimakan dalam jumlah melebihi kecukupan dalam jumlah sedang, sisa vitamin C akan dikeluarkan dari tubuh tanpa perubahan. Pada tingkat lebih tinggi (500 mg atau lebih) akan di metabolisme menjadi asam oksalat. Dalam jumlah banyak asam oksalat di dalam ginjal dapat diubah menjadi batu ginjal. Jadi menggunakan vitamin C dosis tinggi secara rutin tidak dianjurkan.

Rata-rata absorpsi vitamin C adalah 90% untuk konsumsi diantara 20 dan 120 mg sehari. Konsumsi tinggi sampai 12 gram (sebagai pil) hanya diabsorpsi 16%. Vitamin C kemudian dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah didalam jaringan adrenal, pituitari dan retina. (Almatsier,2003)

Vitamin C sebanyak 1500 mg dapat mempertahankan cadangan vitamin C dalam tubuh. Vitamin C dalam metabolisme tubuh memegang peran penting menunjang metabolisme zat gizi. Dalam mengkonsumsi vitamin C, oleh tubuh akan terjadi penyerapan vitamin C oleh jonjot-jonjot usus halus (Sediaoetama, 1987)

Tabel 2.1 Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk vitamin C

Golongan Umur	AKG (mg)	Golongan Umur	AKG (mg)
Anak :		Wanita :	
0-6 bln	40	10-12 thn	50
7-11 bln	40	13-15 thn	65
1-3 thn	40	15-18 thn	75
4-6 thn	45	19-29 thn	75
7-9 thn	45	30-49 thn	75
Pria :		50-64 thn	75
10-12 thn	50	65 + thn	75
13-15 thn	75	Ibu Hamil :	
15-18 thn	90	Trimester I	+10
19-29 thn	90	Trimester II	+10
30-49 thn	90	Trimester III	+10
50-64 thn	90	Ibu menyusui :	
65 + thn	90	Bulan pertama	+45
		Bulan kedua	+45

Sumber : Angka Kecukupan Gizi Rata-rata (2005)

e. Kelebihan Vitamin C

Vitamin C dalam tubuh yang melebihi dosis normal tidak akan membahayakan, sepanjang kelebihan itu tidak terjadi secara terus-menerus dan terlampau tinggi karena dalam kondisi demikian kelebihan vitamin C tadi akan dirubah menjadi garam-garam melalui urina dan sebagian dari vitamin C tadi akan dirubah menjadi garam-garam oksalat. Secara fisiologi kira-kira 40 mg garam oksalat yang dieksresi itu berasal dari

vitamin C. Jadi jelasnya kelebihan dosis yang kurang berarti tidak terlalu lama tidak akan memberikan pengaruh yang kurang baik dalam kondisi tubuh (Sediaoetama, 1987).

Menurut Almatsier (2003), kelebihan vitamin C yang berasal dari makanan tidak menimbulkan gejala. Tetapi konsumsi vitamin C berupa suplemen secara berlebihan setiap hari dapat menimbulkan hiperoksaluria dan risiko tinggi terhadap batu ginjal.

Penggunaan vitamin C dalam dosis tinggi yang dilakukan secara intravena akan memberikan dampak negatif bagi tubuh karena akibat dari perlakuan ini pada keadaan tertentu dapat menyebabkan terjadinya penurunan PH darah yang tidak diharapkan. Disamping itu dalam keadaan terganggunya metabolisme dalam tubuh, asam oksalat dapat berpeluang membentuk batu ginjal. Apabila seseorang mengkonsumsi vitamin C secara berlebihan akan dibuang melalui air kemih. Karena itu seseorang mengkonsumsi vitamin C sebagian besar akan dibuang ke luar terutama bila orang tersebut biasa mengkonsumsi makanan yang bergizi tinggi. Tetapi sebaliknya, bila sebelumnya orang tersebut jelek keadaan gizi maka sebagian besar dari jumlah itu dapat ditahan oleh jaringan tubuh. (Winarno, 1997)

f. Kekurangan Vitamin C

Skorbut dalam bentuk berat sekarang jarang terjadi, karena sudah diketahui cara mencegah dan mengobatinya. Tanda-tanda awal antara lain lelah, lemah, napas pendek, kejang otot, tulang, otot dan persendian sakit serta kurang nafsu makan, kulit menjadi kering, kasar dan gatal, warna merah kebiruan di bawah kulit, perdarahan gusi, kedudukan gigi menjadi longgar, mulut dan mata kering dan rambut rontok. Disamping itu luka bakar sukar sembuh, terjadi anemia, kadang-kadang sel darah putih menurun, serta depresi dan timbul gangguan saraf. Gangguan saraf dapat terjadi berupa histeria, depresi diikuti oleh gangguan psikomotor. Gejala skorbut akan terlihat bila taraf asam askorbat dalam serum turun dibawah 0,20 mg/dl. (Almatsier,2003)

Menurut Winarno (1997), penyakit skorbut biasanya terjadi pada bayi, biasanya pada usia setelah 6 bulan dan dibawah 12 bulan. Penyakit sariawan yang akut dapat disembuhkan dalam beberapa waktu dengan pemberian 100-200 mg vitamin C perhari. Bila penyakit sudah kronik diperlukan waktu lebih lama untuk penyembuhannya.

g. Sifat-sifat Vitamin C

1. Sifat fisik : Dalam keadaan murni berbentuk kristal putih, mempunyai titik lebur 192°C , tidak berbau, dan rusak karena penyimpanan.
2. Sifat kimia : Bersifat asam, mudah larut dalam air dan sukar larut dalam pelarutan lemak, mudah teroksidasi pada pemanasan dengan suhu tinggi dan jika terkena matahari langsung, enzim oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi; oksidasi akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam / pada suhu rendah, dan tahan terhadap pembekuan.

h. Buah-buahan sumber vitamin C

Vitamin C pada umumnya hanya terdapat didalam pangan nabati yaitu sayur dan buah seperti : Jeruk, jambu biji, pepaya, nenas, rambutan, gandaria dan tomat (Almatsier,2003). Karena terdapat pada buah-buahan segar maka vitamin C sering disebut Fress Food Vitamin. Buah yang masih mentah lebih banyak kandungan vitamin C, semakin tua buah semakin berkurang kandungan vitamin C buah. Air susu ibu yang sehat mengandung enam kali lebih banyak vitamin C dibanding susu sapi. (Winarno, 1997)

i. Faktor penyebab berkurangnya kadar vitamin C

Menurut Almatsier (2003), pangan dapat kehilangan vitamin C sejak dipanen hingga sampai di meja makan. Keadaan yang menyebabkan hilangnya vitamin C adalah lama disimpan pada suhu panas, membiarkan lama terbuka pada udara (oksidasi), pencucian, perendaman dalam air, memasak dengan suhu tinggi untuk waktu lama, memasak dalam panci besi atau tembaga, membiarkan lama sesudah dimasak pada suhu kamar atau suhu panas sebelum dimakan.

B. KERANGKA KONSEP

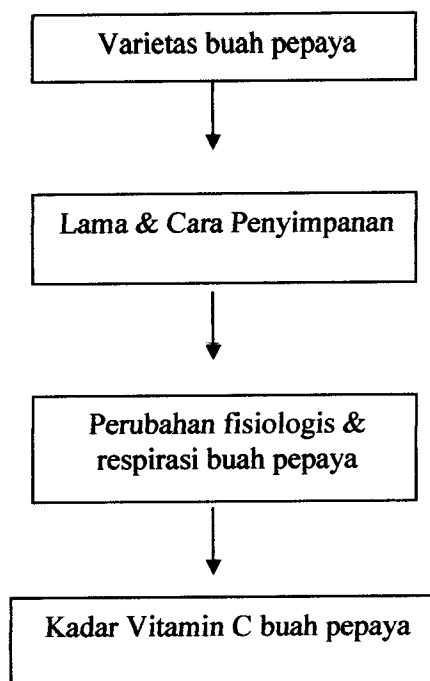
1. Kerangka Teori

Di Indonesia tanaman pepaya tersebar dimana-mana bahkan telah menjadi tanaman pekarangan. Di propinsi Papua produksi pepaya cukup tinggi dan sangat di gemari. Buah pepaya merupakan buah meja bermutu dan bergizi tinggi karena mengandung vitamin C, provitamin A dan kalsium. (Kalie,2003)

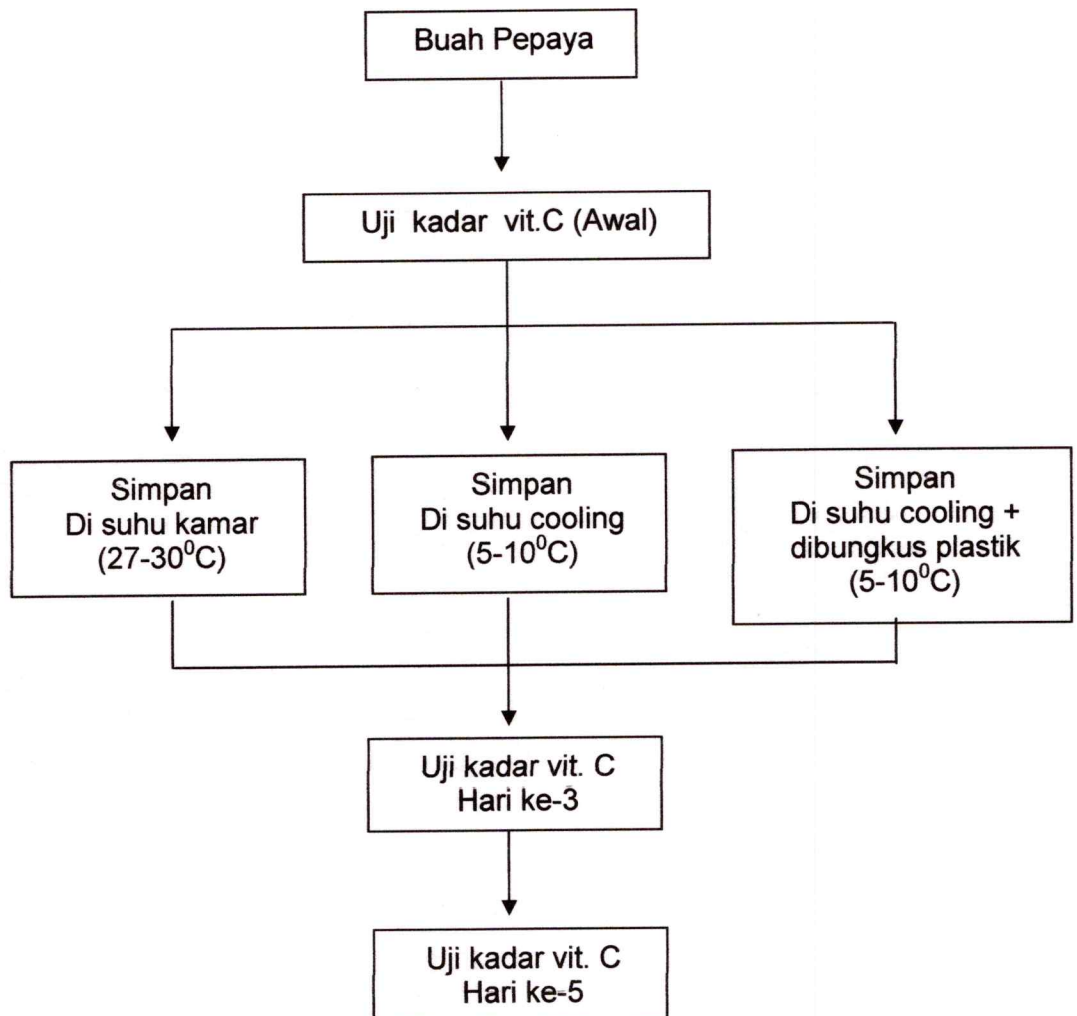
Pada umumnya buah-buahan tidak dapat disimpan lama karena cepat membusuk dan mudah rusak. Akibatnya mutu buah akan menurun drastis, buah menjadi tidak segar kembali dalam waktu yang singkat dan kandungan zat-zat gizi di dalam buah akan ikut berkurang terutama kandungan vitamin C. Vitamin C mudah teroksidasi terutama bila terkena panas dan mudah rusak akibat

penyimpanan yang cukup lama (Apandi, 1984). Oleh karena itu diupayakan berbagai cara untuk mempertahankan kesegaran dari buah agar bisa bertahan lebih lama dan dapat dikonsumsi dalam keadaan segar dan bergizi tinggi dalam waktu yang lebih lama setelah masa panen. (Syarief, 1991)

2. Kerangka Konsep



3. Kerangka Pikir



Variabel penelitian, yaitu :

- Variabel terikat : Kadar vitamin C
- Variabel bebas : Lama penyimpanan, Cara penyimpanan
- Variabel pengganggu : Jenis (varietas) buah, Asal buah, Keadaan fisik, Suhu

4. Hipotesis

1. Ada pengaruh lama penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C.
2. Ada pengaruh cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C.
3. Ada pengaruh lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C.

4. Definisi Operasional Dan Kriteria Obyektif

Definisi Operasional	Kriteria Obyektif	Skala Ukur
1. Buah pepaya : Tanaman buah berupa herba dari famili Caricaceae.	Varietas : Semangka Bentuk : Lonjong Berat : $\pm 1-2$ Kg Warna daging buah:Merah Warna kulit :Hijau kekuningan Tidak terdapat cacat pada bagian buah Asal : Kilo sembilan	Ordinal
2. Kadar vitamin C: Kandungan vitamin C dengan satuan mg yang didapatkan dari pemeriksaan pepaya sebelum dan sesudah perlakuan.	mg/kg sampel	Rasio
3. Lama penyimpanan: Waktu yang dibutuhkan untuk menyimpan buah pepaya.	Hari ke-3 : Penyimpanan pepaya selama 3 hari. Hari ke-5 : Penyimpanan pepaya selama 5 hari.	Ordinal
4. Tempat penyimpanan: Tempat yang digunakan untuk menyimpan buah pepaya	- Refrigerator (Suhu 5-10°C) - Ruangan terbuka / suhu kamar (27-30 °C)	Ordinal

BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian Eksperimen dengan pendekatan deskriptif. Sedangkan rancangan penelitian ini adalah Pre test dan Post test Group Design yaitu melakukan uji kadar vitamin C sebelum perlakuan (awal) dan sesudah perlakuan.

Pola : O1 X1 O4

O2 X2 O5

O3 X3 O6

Dimana : O1 : kadar vitamin C awal

O2 : kadar vitamin C sebelum disimpan selama 3 hari

O3 : kadar vitamin C sebelum disimpan selama 5 hari

X1 : perlakuan pepaya sebelum disimpan

X2 : perlakuan pepaya yang disimpan selama 3 hari

X3 : perlakuan pepaya yang disimpan selama 5 hari

O4 : kadar vitamin C sebelum perlakuan (awal)

O5 : kadar vitamin C setelah disimpan 3 hari

O6 : kadar vitamin C setelah disimpan 5 hari

B. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 29 Agustus–5 September 2007. Sampel (buah pepaya) diambil di Kilo Sembilan dan untuk menguji kadar vitamin C dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Jayapura.

C. TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan.

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan pemilihan jenis sampel (buah pepaya) dan pemeriksaan/uji kadar vitamin C (awal) pada sampel tersebut.

- Kriteria Inklusif pepaya :

- Varietas : Pepaya Semangka

- Bentuk : Lonjong

- Berat : $\pm$ 1-2 kg

- Warna daging buah : Merah

- Warna kulit : Hijau kekuningan

- Tidak terdapat cacat pada bagian buah

- Kriteria Inklusif plastik : Plastik yang digunakan adalah plastik jenis Polypropilene.

- Kriteria Inklusif pisau : Pisau yang digunakan terbuat dari stainless steel.

2. Penelitian Lanjutan

Penelitian lanjutan meliputi pemeriksaan/uji kadar vitamin C pada sampel setelah di simpan selama 3 dan 5 hari dengan 3 perlakuan (Disimpan di suhu kamar, Di suhu cooling, Di suhu cooling + di bungkus plastik).

▪ Alat dan Bahan

a. Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini, antara lain:

- | | |
|---------------|--------------------|
| - Buret | - Erlenmeyer |
| - Blender | - Pipet tetes |
| - Statif | - Neraca analitik |
| - Gelas piala | - Labu ukur 100 ml |
| - Pisau | |

b. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Buah pepaya
- Larutan Iod 0,01 N
- Indikator amilum 1 %
- Aquades

- **Cara Kerja**

1. Timbang 250 g bahan buah dan hancurkan dengan blender.
2. Timbang 25 g blender buah masukkan dalam labu takar 100 mL dan encerkan sampai tanda.
3. Saring dengan penyaring vakum atau sentrifuge untuk memisahkan sari dengan ampasnya.
4. Ambil 25 ml filtrat sari buah tersebut, masukkan dalam Erlenmeyer dan tambahkan 2 ml larutan indikator kanji 1 %.
Jika perlu tambahkan aquades 25 ml.
5. Titrasilah larutan tersebut dengan larutan iod 0,01 N sampai terbentuk warna biru.
6. Catat volume larutan iod yang diperlukan dan hitung kandungan vitamin C dengan rumus :

$$1 \text{ ml larutan iod } 0,01 \text{ N} = 0,88 \text{ mg asam askorbat}$$

D. DATA

1. Pengumpulan

a. Data Primer

- Kadar vitamin C sebelum perlakuan
- Kadar vitamin C hari ke-3
- Kadar vitamin C hari ke-5

b. Data Sekunder

- Produksi pepaya
- Varietas pepaya

2. Analisis data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisa statistik yaitu uji Anova two way.

3. Penyajian

Hasil pengolahan data, disajikan dalam bentuk tabel dan diberi narasi secara deskriptif.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. GAMBARAN UMUM PEPAYA

Di Papua tanaman pepaya sudah tersebar luas didataran rendah sampai pegunungan. Di kota Jayapura sendiri produksi pepaya cukup tinggi sehingga buah pepaya merupakan buah meja yang sangat digemari oleh masyarakat Jayapura. Daerah penghasil pepaya di kota Jayapura yaitu Koya koso (Kilosembilan). Pepaya yang dihasilkan biasanya dibeli oleh para pedagang pepaya di pasar-pasar maupun di toko/ supermarket untuk dijual.

Pepaya merupakan buah yang mengandung cukup vitamin C yang dapat mencukupi kebutuhan vitamin C manusia perhari. Akan tetapi kadar vitamin C yang terdapat dalam pepaya sangat mudah teroksidasi terutama bila terkena panas dan mudah rusak oleh penyimpanan yang cukup lama, yang dapat menyebabkan pepaya mengalami perubahan fisiologis, kimia dan fisik bila tidak diperlakukan sesuai dengan cara penyimpanan yang benar.

B. HASIL PENELITIAN

1. Pengamatan Fisik

Pengamatan fisik merupakan cara yang dilakukan untuk melihat kualitas / mutu buah dari segi bentuk kulit, warna kulit, aroma dan berat buah.

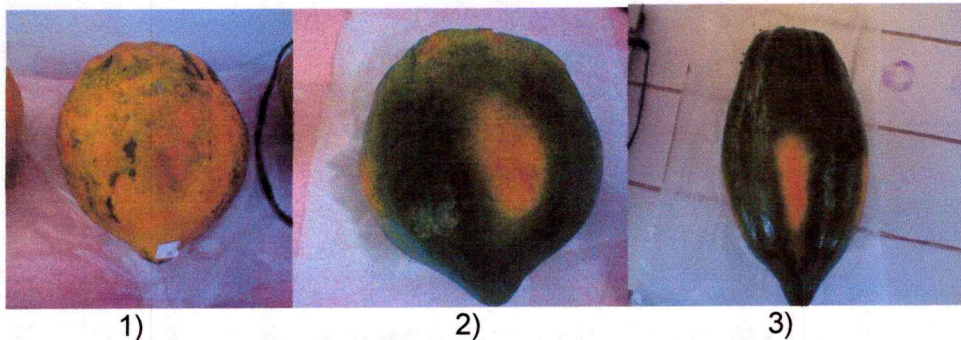
Tabel 4.1 Pengamatan Fisik Buah

Pengamatan Fisik	Awal	Penyimpanan Hari Ke- III			Penyimpanan Hari Ke- V		
		Suhu Kamar	Suhu Cooling	Suhu Cooling + Bgks Plastik	Suhu Kamar	Suhu Cooling	Suhu Cooling + Bgks Plastik
<u>Bentuk Kulit</u>							
Licin	√		√	√		√	√
Nampak kerut		√			√		
Sangat kerut							
<u>Warna kulit</u>							
Hijau Kekuningan	√		√	√		√	√
Kuning + bintik putih		√			√		
Sangat Kuning+ bintik putih							
<u>Aroma</u>							
Khas pepaya	√	√	√	√		√	√
Busuk					√		
<u>Berat buah</u>							
A1 (awal)	1,3	1,3	1,29	1,2	1,3	1,29	1,4
A2 (stlh disimpan)		1,28	1,13	1,36	1,26	1,3	1,45

Hasil pengamatan fisik buah dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

**Gambar 4.a Pepaya sebelum perlakuan (awal)**

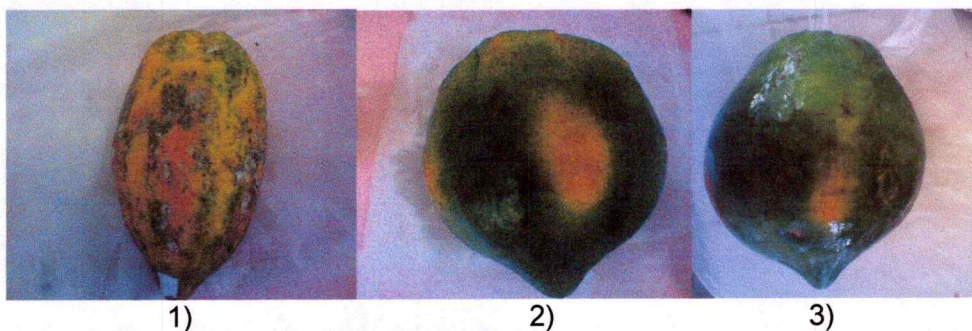
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pepaya sebelum perlakuan memiliki bentuk kulit yang licin, warna kulit hijau kekuning-kuningan dan aroma khas pepaya. Berat buah adalah 1,3 kg.



Gambar 4.b Pepaya setelah disimpan selama 3 hari

1) Suhu kamar, 2) Suhu Cooling, 3) Suhu cooling + bungkus Plastik

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pepaya setelah disimpan selama 3 hari sudah mengalami perubahan. Pepaya yang disimpan pada suhu kamar memiliki warna kulit sangat kuning serta bentuk dari pepaya sudah nampak mengerut dibandingkan dengan pepaya yang disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik. Pepaya yang disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik masih terlihat segar, kulit masih licin dan berwarna hijau kekuning-kuningan.



Gambar 4.c Pepaya setelah disimpan selama 5 hari

1)Suhu kamar, 2)Suhu Cooling, 3)Suhu cooling + bungkus Plastik

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pepaya setelah disimpan selama 5 hari, pada suhu kamar telah mengalami perubahan bentuk kulit dan warna yaitu kulit mengerut dan terdapat

bintik-bintik putih serta warna kulit menjadi sangat kuning sehingga tidak layak untuk dikonsumsi karena dagingnya lunak dan berbau busuk. Sedangkan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik pepaya masih terlihat segar, kulit masih licin, berwarna hijau kekuning-kuningan hingga penyimpanan hari kelima.

2. Cara Penyimpanan

Cara penyimpanan merupakan cara yang dilakukan untuk menyimpan buah guna untuk mempertahankan kesegaran buah sehingga dapat dikonsumsi dalam keadaan segar dan bergizi tinggi dalam waktu yang lebih lama setelah masa panen.

Adapun cara penyimpanan yang dilakukan antara lain : Di simpan pada suhu kamar, suhu cooling (kulkas) dan suhu cooling dengan dibungkus plastik. Untuk lebih jelas mengenai cara penyimpanan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



1)

2)

Gambar 4.d Cara Penyimpanan Pepaya

1) Suhu kamar, 2) Suhu Cooling, Suhu cooling+bungkus plastik

Kadar vitamin C pepaya dengan 3 cara perlakuan penyimpanan yang di uji secara titrasi dan berdasarkan hasil uji statistik Anova two way, $F_{\text{tab}} < F_{\text{hit}}$ A yang berarti ada pengaruh cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C. Dengan demikian dapat diketahui bahwa cara penyimpanan pepaya yang terbaik adalah dengan cara disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik karena hanya mengalami $\pm 6-7\%$ penurunan kadar vitamin C.

3. Kadar Awal Vitamin C Buah Pepaya

Penentuan kadar vitamin C dalam buah-buahan dilakukan dengan metode titrasi menggunakan larutan Iodin (I_2) dengan indikator Amilum dan Kanji. Hal tersebut karena asam askorbat dapat mereduksi I_2 menjadi $2I^-$ sehingga menghasilkan warna biru yang khas. Dari hasil titrasi maka dihitung kadar vitamin C dengan rumus : **1 ml larutan iod 0,01 N = 0,88 mg asam askorbat**

Hasil pemeriksaan awal kadar vitamin C pada pepaya varietas semangka, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Awal Kadar Vitamin C

No	Jenis Sampel	Pemeriksaan Pengulangan	Pemeriksaan Awal
1	Pepaya	I	158,4 mg/100 g
2	Pepaya	II	154,9 mg/100 g
3	Pepaya	III	158,4 mg/100 g
Rata-rata Kadar Vitamin C			157,23 mg / 100 g

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rata-rata kadar awal vitamin C pada pepaya varietas semangka adalah sebesar 157,23 mg / 100 g sampel.

4. Pengaruh Lamanya Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C

4.1 Kadar Vitamin C Pada Penyimpanan Hari Ke-III

Hasil pemeriksaan kadar vitamin C pepaya setelah disimpan selama tiga hari dengan tiga perlakuan penyimpanan, dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Vitamin C Hari Ke-III

N o	Jenis Sampel	Pemeriksaan pengulangan	Suhu Kamar	Suhu Cooling	Suhu Cooling + Bungkus Plastik
1	Pepaya	I	138,6 mg/100 g	158,4 mg/100 g	79,2 mg/100 g
2	Pepaya	II	147,4 mg/100 g	136,4 mg/100 g	88,0 mg/100 g
3	Pepaya	III	138,6 mg/100 g	145,2 mg/100 g	86,9 mg/100 g
Rata-rata Kadar Vitamin C			141,5 mg/100 g	146,7 mg/100 g	84,7 mg/100 g

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kadar vitamin C pada pepaya yang disimpan selama 3 hari dengan 3 perlakuan berturut-turut sebesar : Suhu kamar 141,5 mg/100 g sampel, Suhu cooling 146,7 mg/100 g sampel, Suhu cooling dengan dibungkus plastik 84,7 mg/100 g sampel.

Berarti terjadi penurunan kadar vitamin C pada pepaya yang telah disimpan selama 3 hari dengan 3 perlakuan yaitu sebesar : Suhu kamar 15,73 mg/100 g sampel (10%), Suhu

cooling 10,53 mg/100 g sampel (6,6%), Suhu cooling dengan dibungkus plastik 72,53 mg/100 g sampel (46,1%).

4.2 Kadar Vitamin C Pada Penyimpanan Hari Ke-V

Hasil pemeriksaan kadar vitamin C pepaya setelah disimpan selama lima hari dengan tiga perlakuan penyimpanan (disimpan pada suhu kamar, suhu cooling, suhu cooling dengan dibungkus plastik), dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Vitamin C Hari Ke-V

N o	Jenis Sampel	Pemeriksaan pengulangan	Suhu Kamar	Suhu Cooling	Suhu Cooling + Bungkus Plastik
1	Pepaya	I	110,0 mg/100 g	191,4 mg/100 g	149,6 mg/100 g
2	Pepaya	II	125,4 mg/100 g	193,6 mg/100 g	145,2 mg/100 g
3	Pepaya	III	123,2 mg/100 g	193,6 mg/100 g	143,0 mg/100 g
Rata-rata Kadar Vitamin C			119,5 mg/100 g	192,8 mg/100 g	145,9 mg/100 g

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kadar vitamin C pada pepaya yang disimpan selama 5 hari dengan 3 perlakuan berturut-turut sebesar : Suhu kamar 119,5 mg/100 g sampel, Suhu cooling 192,8 mg/100 g sampel, Suhu cooling dengan dibungkus plastik 145,9 mg/100 g sampel.

Berarti penurunan kadar vitamin C pada pepaya yang telah disimpan selama 5 hari hanya terjadi pada 2 perlakuan yaitu sebesar : Suhu kamar 37,84 mg/100 g sampel (24 %) dan Suhu cooling dengan dibungkus plastik 11,48 mg/100 g sampel (7,3%). Sedangkan pada perlakuan yang disimpan

pada suhu cooling terjadi peningkatan kadar vitamin C sebesar 35,57 mg/100 g sampel (22,6%).

Berdasarkan hasil uji statistik Anova secara two way, diketahui $F_{\text{tab}} < F_{\text{hit}}$ B yang berarti ada pengaruh lama penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C, semakin lama pepaya disimpan semakin menurun kadar vitamin C.

Berdasarkan hasil uji Anova two way, diketahui $F_{\text{tab}} < F_{\text{hit}}$ AB yang berarti ada pengaruh interaksi antara lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C.

C. PEMBAHASAN

1. Pengamatan Fisik

Pepaya yang disimpan selama 3-5 hari dengan perlakuan disimpan pada suhu kamar telah mengalami perubahan bentuk kulit dan warna sehingga tidak layak untuk dikonsumsi karena dagingnya lunak dan berbau tidak sedap.

Pelunakan pada buah dapat disebabkan oleh terjadinya pemecahan protopektin menjadi pektin. Sedangkan perubahan warna yang terjadi pada buah disebabkan karena selama penyimpanan buah mengalami proses pematangan dan akan terjadi degradasi klorofil dan muncul warna dari pigmen lain, sehingga buah berubah warna menjadi kuning. Perubahan flavor pada buah terjadi karena adanya perombakan enzimatis peroksida dan lipoksida (Muctadi, 1990)

Dalam proses penyimpanan buah, meski telah mengalami penurunan berat namun buah ini masih mampu menyediakan vitamin C yang mencukupi kebutuhan tubuh. Penurunan berat buah disebabkan oleh kehilangan air, disamping itu kehilangan air juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Kehilangan air ini disebabkan sebagian air dalam jaringan bahan akan menguap atau terjadinya transpirasi. Kehilangan air yang tinggi akan menyebabkan terjadinya pelayuan dan pengeriputan bahan.

Perubahan fisiologis dan respirasi dari buah merupakan perubahan yang terjadi setelah lepas panen. Perubahan ini terjadi karena buah yang di panen merupakan bentuk-bentuk benda hidup. Oleh karena itu buah mengalami suatu rangkaian perubahan-perubahan yaitu perubahan warna, texture dan flavor karena berlanjutnya kegiatan metabolisme (respirasi) setelah panen. Akibat dari proses respirasi yaitu buah mengalami perubahan kimia yang mengakibatkan perubahan fisik. Aktivitas fisiologis pada buah-buahan dalam beberapa hal bisa menyebabkan kemunduran kualitas yaitu menurunnya kandungan zat gizi. (Apandi,1984)

Faktor-faktor yang menyebabkan kemunduran kualitas buah, antara lain : Faktor-faktor prapanen dan faktor panen. Faktor prapanen meliputi : faktor-faktor lingkungan (temperature, kelembaban relatif, cahaya, tekstur tanah, angin, ketinggian dan

curah hujan); Faktor-faktor kultural (nutrisi mineral, pengaturan tanah, jarak tanam, irigasi). Faktor panen meliputi : Umur panen, cara panen, perlakuan setelah panen (penyimpanan). (Susanto,1994)

2. Cara Penyimpanan

Diantara ketiga cara penyimpanan yang digunakan, dapat diketahui bahwa cara penyimpanan di suhu cooling serta disuhu cooling dengan dibungkus plastik yang paling baik dibandingkan disuhu kamar. Karena hanya mengalami $\pm 6-7\%$ penurunan kadar vitamin C dan pepaya masih terlihat segar sampai hari kelima disimpan.

Pepaya yang disimpan disuhu kamar mudah rusak karena pada suhu kamar ($27^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$) laju respirasi buah meningkat sehingga proses pematangan berlangsung cepat yang menyebabkan adanya perubahan fisik dan kimia. Sedangkan pada penyimpanan di suhu cooling serta disuhu cooling dengan dibungkus plastik, buah masih terlihat segar karena dengan penyimpanan di pada suhu rendah ($5^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}$) dapat mengurangi laju respirasi buah. Hal ini berarti bahwa pendinginan dapat mempertahankan mutu buah karena selama pendinginan aktifitas metabolisme dan perubahan kimia berlangsung lambat (Muctadi,1990).

3. Kadar Vitamin C Pada Penyimpanan Hari Ke-III dan Ke-V

Penurunan kadar vitamin C selain disebabkan oleh penyimpanan yang lama juga disebabkan oleh sifat oksidasi dari buah itu sendiri (Sediaoetama,1987). Kandungan asam askorbat selain berkurang selama penyimpanan, dipengaruhi pula oleh faktor lain seperti temperatur tinggi, kerusakan mekanis dan memar. Oleh kerusakan mekanis dan memar, asam askorbat berkurang disebabkan karena asam askorbat sangat peka terhadap oksidasi oleh adanya *asam askorbat oksidasa* yang terdapat dalam jaringan buah (Apandi,1984).

Peningkatan kadar vitamin C kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor lain yaitu : pemilihan jenis sampel yang kurang teliti dimana tidak diketahui umur panen, cara panen, tingkat kematangan dan perlakuan setelah panen dari sampel.

Faktor penyimpanan yang mempengaruhi kadar vitamin C antara lain : Faktor instrinsik (kondisi buah sebelum disimpan) dan Faktor ekstrinsik (tempat penyimpanan, suhu, kelembaban, waktu atau lama penyimpanan, perlakuan sebelum penyimpanan).

4. Pengaruh Lama dan Cara Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C

Berdasarkan uji statistik Anova diketahui $F_{tab} < F_{hit}$ AB maka H_0 ditolak, H_a diterima : Ada pengaruh lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C. Hal ini

menunjukkan bahwa ada pengaruh interaksi antara lama dan cara penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C. Dapat dilihat lama penyimpanan selama 3 dan 5 hari, pepaya yang disimpan disuhu cooling hari kelima mengalami peningkatan kadar vitamin C sebesar 35,57%. Sedangkan pada hari ketiga, pepaya yang disimpan disuhu cooling hanya mengalami penurunan kadar vitamin C.

Pada umumnya buah-buahan tidak dapat disimpan lama karena cepat membusuk dan mudah rusak. Akibatnya mutu buah akan menurun drastis, buah menjadi tidak segar kembali dalam waktu yang singkat dan kandungan zat-zat gizi di dalam buah akan ikut berkurang terutama kandungan vitamin C. Vitamin C mudah teroksidasi terutama bila terkena panas dan mudah rusak akibat penyimpanan yang cukup lama (Apandi, 1984).

Oleh karena itu diupayakan berbagai cara penyimpanan untuk mempertahankan kesegaran dari buah agar bisa bertahan lebih lama dan dapat dikonsumsi dalam keadaan segar dan bergizi tinggi dalam waktu yang lebih lama setelah masa panen.

Pada penelitian ini yang menjadi kelemahan adalah pemilihan jenis sampel yang kurang teliti yaitu : belum diketahui umur panen, cara panen, tingkat kematangan dan perlakuan setelah panen dari sampel yang digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Dari hasil pemeriksaan awal kadar vitamin C di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Jayapura terhadap pepaya varietas semangka didapatkan rata-rata kadar vitamin C sebesar 157,34 mg / 100 g sampel.
2. Berdasarkan pengamatan fisik, pada penyimpanan hari kelima pepaya yang disimpan pada suhu kamar telah mengalami perubahan bentuk kulit menjadi berkerut dan terdapat bintik-bintik putih, warna kulit sangat kuning serta berbau busuk sehingga sudah tidak dapat dikonsumsi. Sedangkan pepaya yang disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik masih terlihat segar sampai penyimpanan hari kelima.
3. Berdasarkan hasil uji statistik Anova Two Way diketahui bahwa ada pengaruh cara penyimpanan (Suhu kamar, Suhu cooling, Suhu cooling dengan dibungkus plastik) terhadap kadar vitamin C. Diantara ketiga cara tersebut, pepaya yang disimpan pada suhu cooling dan suhu cooling dengan dibungkus plastik yang paling baik karena hanya mengalami $\pm 6-7\%$ penurunan kadar vitamin C.
4. Dari hasil uji statistik Anova Two Way diketahui bahwa ada pengaruh lama penyimpanan pepaya terhadap kadar vitamin C, hal

ini berarti semakin lama pepaya disimpan semakin turun kadar vitamin C.

5. Dari hasil uji statistik Anova two way diketahui ada pengaruh interaksi antara lama dan cara penyimpanan terhadap kadar vitamin C.

B. SARAN

1. Bagi masyarakat, untuk mendapatkan buah meja yang masih segar, bergizi tinggi dan dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama. Maka perlu diperhatikan karakteristik buah dan tempat penyimpanan yang baik.
2. Bagi peneliti lain yang berkeinginan untuk melanjutkan penelitian ini sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih mendalam yaitu menghitung kadar vitamin C dengan menggunakan beberapa varietas pepaya yang ada di Jayapura.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Dinas Pertanian Jayapura. 2006. *Produksi Buah-buahan Tahun 2006*
- Kalie, Moehd Baga. 2003. *Bertanam Pepaya*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Kristanto, Budi. 2002. *Optimasi Formula Dalam Pembuatan Stick Berbasis Pati Sagu (Metroxylon sp.) Yang Diperkaya Dengan Ikan Tongkol (Euthynnus alletteratus) Menggunakan Teknik Linear Programming*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Muchidin, Apandi. 1984. *Teknologi Buah Dan Sayur*. Penerbit ALUMNI. Bandung
- Muctadi. R, Tien. 1990. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Depkes. Jakarta
- Nuswamarhaeni, Saptarini. 1999. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Purwanto, Heri. 1999. *Menyimpan Bahan Pangan*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sediaoetama, A.D. 1987. *Ilmu Gizi Jilid I*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta
- Sudarmadji, Slamet DKK. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian Edisi ke-4*. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Supardi. S dan Pramono.D. 2001. *Modul Biostatistik, Magister Gizi dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Gajah Mada*. Yogyakarta
- Susanto, T. 1994. *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen*. Penerbit Akademika. Yogyakarta
- Syarief, Rizal. 1991. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit ARCAN. Jakarta
- Tohir, Kaslan. 1978. *Bercocok Tanam Pohon Dan Buah-buahan*. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan Dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA
JURUSAN GIZI

Jln. Padang Bulan II Abepura – Jayapura, Telp. (0967) 588461



Jayapura, 27 Agustus 2007

Nomor : DL.02.02.2.01.305
Lamp : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Ka Laboratorium Kimia Poltekes Jayapura
di-

Tempat

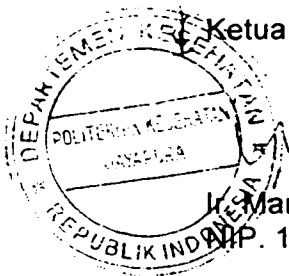
Dalam rangka menyelesaikan pendidikan akhir di Politeknik Kesehatan Jayapura, mahasiswa/i semester VI (Enam) diwajibkan untuk menyusun Karya Tulis Ilmiah (KTI) melalui proses kegiatan penelitian lapangan.

Sehubungan dengan maksud tersebut, kami mohon bantuan Bapak / Ibu kiranya dapat memberi izin pemeriksaan kadar Vitamin C pada buah Pepaya pada mahasiswa :

Nama : Dorsila Erma Batilmurik
NIM : PO. 71.31.2.04.005
Judul Penelitian : Pengaruh Lama dan Cara Penyimpanan Pepaya (Carica papaya, L) Terhadap Kadar Vitamin C.
Lama Penelitian : $\pm$ 2 Minggu

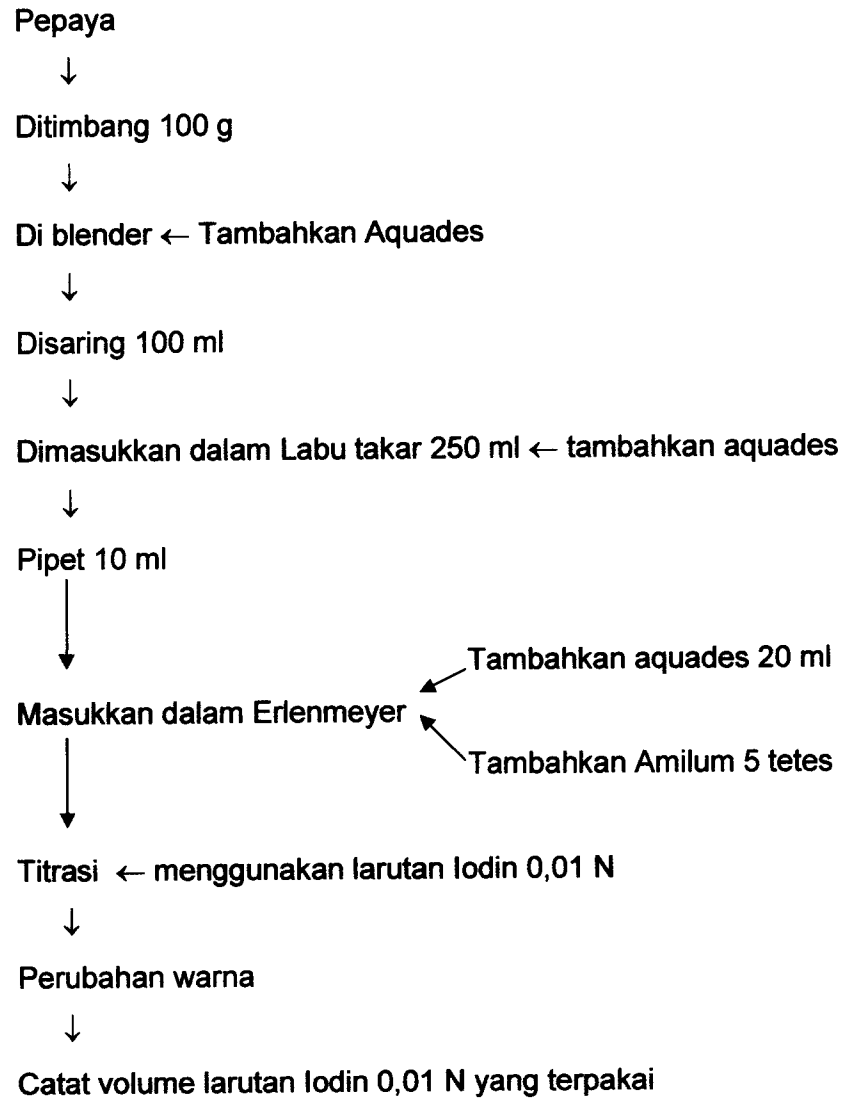
Demikian permohonan kami, atas perhatian dan bantuannya diucapkan banyak terimakasih.

Ketua Jurusan,



[Signature]
Ir. Marlin P. Gultom, M.Kes.
P. 140 201 581

Diagram Alir
Pemeriksaan Kadar Vitamin C Dengan Metode Titrasi



DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
PUSAT PENDIDIKAN TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA

UNIT LABORATORIUM

Jl. Padang Bulan II Abepura Jayapura Telp. (097) 584281, 588461

No : YM.01.05 08
Hal : Pemeriksaan Vitamin C
Jenis Sampel : Pepaya Varietas Semangka
Sampel diambil : Dorsila Erna Batilmurik
Tanggal Pengambilan : 31 Agustus 2007
Tanggal Pemeriksaan : 31 Agustus 2007

Hasil Pemeriksaan

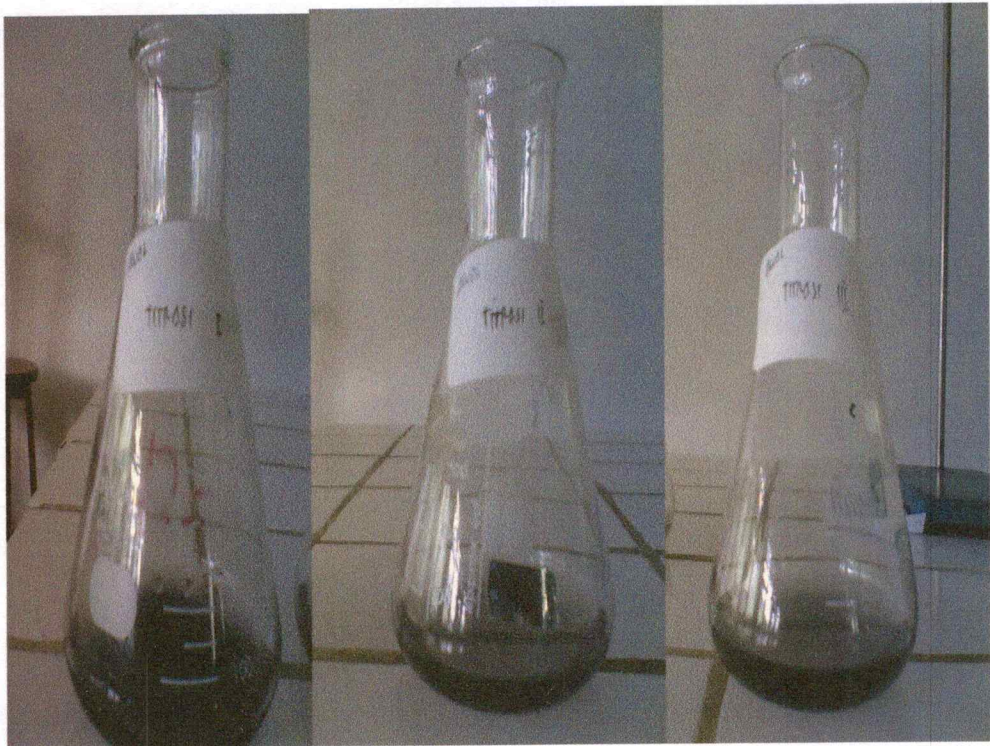
No	Jenis Sampel	Pemeriksaan Pengulangan	Pemeriksaan Awal	Pemeriksaan Hari III			Pemeriksaan Hari V		
				Suhu Kamar	Suhu Dingin	Suhu Dingin + Bungkus Plastik	Suhu Kamar	Suhu Dingin	Suhu Dingin + Bungkus Plastik
1	Pepaya	Pengulangan I	Vt : 4,50	Vt : 6,30	Vt : 7,20	Vt : 3,60	Vt : 5,00	Vt : 8,70	Vt : 6,80
2	Pepaya	Pengulangan II	Vt : 4,40	Vt : 6,70	Vt : 6,20	Vt : 4,00	Vt : 5,70	Vt : 8,80	Vt : 6,60
3	Pepaya	Pengulangan III	Vt : 4,50	Vt : 6,30	Vt : 6,60	Vt : 3,95	Vt : 5,60	Vt : 8,80	Vt : 6,50
	Rata - Rata		Vt : 4,46	Vt : 6,43	Vt : 6,60	Vt : 3,85	Vt : 5,43	Vt : 8,76	Vt : 6,63
	Kadar Vitamin C		157,34 mg / 100 g	141,75 mg / 100 g	146,75 mg / 100 g	84,75 mg / 100 g	119,5 mg / 100 g	193 mg / 100 g	145,75 mg / 100 g

Keterangan : Vt = Volume Titrasi



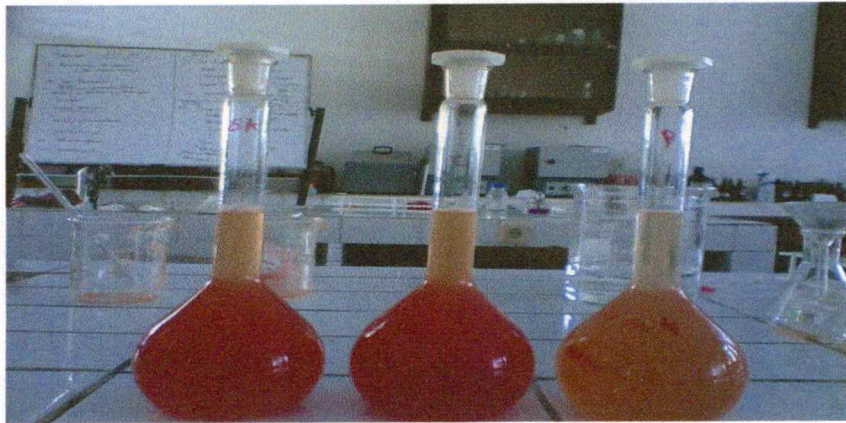
GAMBAR A

Hasil Titration Awal (Pepaya sebelum perlakuan)



GAMBAR B

Hasil Titration Pepaya Setelah Disimpan Selama 3 Hari



Suhu kamar – Suhu Cooling – Suhu Cooling+Bungkus Plastik



1)

2)

3)

- Keterangan :
- 1) Pepaya yang disimpan di suhu kamar.
 - 2) Pepaya yang disimpan di suhu cooling.
 - 3) Pepaya yang disimpan di suhu cooling dengan dibungkus plastik.

GAMBAR C

Hasil Titration Pepaya Setelah Disimpan Selama 5 Hari



Suhu Cooling – Suhu Kamar – Suhu Cooling+Bungkus Plastik



1)

2)

3)

- Keterangan :**
- 1) Pepaya yang disimpan disuhu cooling.**
 - 2) Pepaya yang disimpan disuhu kamar.**
 - 3) Pepaya yang disimpan disuhu cooling dengan dibungkus plastik.**

Uji Anova Two Way Terhadap Kadar Vitamin C

Lama simpan	Cara Penyimpanan			TOT	A1 ²	B2 ²	C3 ²	$\Sigma A1^2 B2^2$ C3 ²
	Suhu Kamar	Suhu Cooling	Suhu Cooling + Bgks Plastik					
Hari Ke-III	6,3	7,2	3,6	17,1	39,7	51,8	13	104,5
	6,7	6,2	4,0	16,9	44,9	38,4	16	99,3
	6,3	6,6	3,95	16,9	39,7	43,6	15,6	98,9
Tot. A	19,3	20	11,55	50,9	124,3	133,8	44,6	302,7
Hari Ke-V	5,0	8,7	6,8	20,5	25	75,7	46,2	146,9
	5,7	8,8	6,6	21,1	32,5	77,4	43,6	153,5
	5,6	8,8	6,5	20,9	31,4	77,4	42,3	151,1
Tot. B	16,3	26,3	19,9	62,5	88,9	230,5	132,1	451,5
Tot A+B	35,6	46,3	31,45	113,4	213,2	364,3	176,7	754,2

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 1) \text{ SS Total} &= 754,2 - \frac{(113,4)^2}{3 \times 3 \times 2} \\
 &= 754,2 - 714,4 \\
 &= 39,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \text{ SS Treat} &= \frac{(19,3)^2 + (20)^2 + (11,15)^2 + (16,3)^2 + (26,3)^2 + (19,9)^2}{3} - 714,4 \\
 &= 753,1 - 714,4 = 38,7
 \end{aligned}$$

$$3) \text{ SS Error} = 39,8 - 38,7 = 1,1$$

$$\begin{aligned}
 4) \text{ a. SSA} &= \frac{(35,6)^2 + (46,3)^2 + (31,45)^2}{6} - 714,4 \\
 &= 733,4 - 714,4 = 19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. SSB} &= \frac{(50,9)^2 + (62,5)^2}{9} - 714,4 \\
 &= 721,9 - 714,4 = 7,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. SSAB} &= \text{SS Treat} - \text{SSA} - \text{SSB} \\
 &= 38,7 - 19 - 7,5 = 12,2
 \end{aligned}$$

- 5) a. $MSA = 19 / 2 = 9,5$
 b. $MSB = 7,5 / 2 = 3,75$
 c. $MSA + MSB = 12,2 / 2 = 6,1$
 d. $MSE = 1,1 / 6 \times 3 = 1,1 / 18 = 0,06$
- 6) a. $F \text{ hit. A} = 9,5 / 0,06 = 158,3$
 b. $F \text{ hit. B} = 3,75 / 0,06 = 101,6$
 c. $F \text{ hit. Treat} = 7,74 / 0,06 = 12$

7) Tabel Anova

SU	SS	df	MS	F hit
A	19	2	9,5	158,3
B	7,5	2	3,75	125
AB	12,2	4	6,1	101,6
Treat	38,7	8		
Error	1,1	18	0,06	
TOT	39,8			

8) $F \text{ tab}, \alpha 0,05 = 2,77$ dan $\alpha 0,01 = 4,25$

Maka : a. $\alpha 0,05 = 95 \%$

1. $F \text{ tab} < F \text{ hit. A} \rightarrow 2,77 < 158,3$
2. $F \text{ tab} < F \text{ hit. B} \rightarrow 2,77 < 125$
3. $F \text{ tab} < F \text{ hit} \rightarrow 2,77 < 101,6$

b. $\alpha 0,01 = 99 \%$

1. $F \text{ tab} < F \text{ hit. A} \rightarrow 4,25 < 158,3$
2. $F \text{ tab} < F \text{ hit. B} \rightarrow 4,25 < 125$
3. $F \text{ tab} < F \text{ hit} \rightarrow 4,25 < 101,6$