

**KESAN JANGKA MASA RENDAMAN AIR SEJUK TERHADAP KUALITI JAMBU
BATU**

SITI MARHANI BT HAMDAN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH
SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KEJAN JANGKA MASA KENDAMAN AIR SEJUK
TERHADAP KUALITI JAMBU BATU

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN (TEKNOLOGI
TUMBUHAN)

SESI PENGAJIAN: 2004/2005

Saya SITI MARHANI BINTI HAMDAN
 (HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

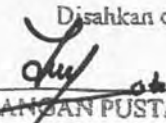
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Marhani
 (TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh

 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Jalan SK Petagas,
Peti Surat 15797
88866 KOTA KINABALU

EN. JUPIKELY JAMES SILIP
 Nama Penyelia

Tarikh: 24/4/2007

Tarikh: _____

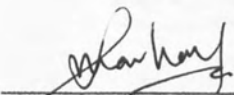
- CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.
 ** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
 @ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

APRIL 2007



SITI MARHANI HAMDAN
HS2004-3991

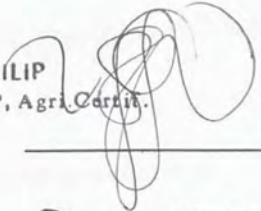


DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

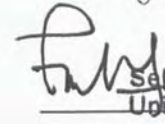
1. PENYELIA

(Encik Jupikely James Silip)

JUPIKELY JAMES SILIP
Ms. Agri. Sc, Bac. BioInd, DKHP, Agri. Currit.

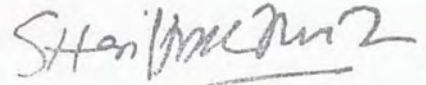
2. PEMERIKSA 1

(Encik Lum Mok Sam)

LUM MOK SAM
Pensyarah
Sekolah Pertanian Lestari
Universiti Malaysia Sabah

3. DEKAN

(Prof. Madya Dr. Shariff A. Kadir S. Omang)





PENGHARGAAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur hanya bagi Allah S.W.T., kerana dengan izin-Nya saya dapat membuat serta menyiapkan kajian ini. Penghargaan yang sepenuhnya kepada penasihat saya Encik Jupikely James Silip yang telah banyak memberi dorongan dan tunjuk ajar serta panduan dalam menyiapkan penulisan ini. Begitu juga kepada agensi-agensi kerajaan dan swasta, khususnya kepada pihak Universiti Putra Malaysia, yang telah memberi kerjasama dalam memberikan maklumat berguna dalam penulisan ini.

Penghargaan juga saya tujukan kepada semua pensyarah program Teknologi Tumbuhan khususnya yang sedikit sebanyak membantu berkongsi maklumat diperlukan dalam menyiapkan penulisan ini. Begitu juga kepada semua guru didik saya yang tidak pernah dilupakan kerana telah mendidik saya sehingga menjadi seorang penuntut yang berjaya. Seterusnya kepada pihak pejabat am sekolah yang banyak mengurus melancarkan penjilidan buku dan juga kepada pihak makmal Sekolah Sains dan Teknologi yang telah memberikan kerjasama yang sangat diperlukan.

Jutaan terima kasih juga saya ucapkan untuk semua ahli keluarga saya terutamanya kepada suami tersayang serta kedua ibu bapa dan keluarga mertua saya. Tidak lupa juga rakan-rakan yang banyak memberi dorongan, sumber inspirasi serta semangat sepanjang menjalankan kajian ini. Akhir sekali saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada mereka yang turut terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan kajian ini.



KESAN JANGKA MASA RENDAMAN AIR SEJUK TERHADAP KUALITI JAMBU
BATU (*Psidium guajava* var Taiwan)

ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan untuk mengkaji kesan masa penyejukan yang berbeza melalui rendaman air sejuk terhadap kualiti jambu batu (*Psidium guajava* var. Taiwan). Sampel jambu batu pada indeks 3 yang baru dituai dari ladang dirawat menggunakan rawatan masa penyejukan yang berbeza (1/4 CT, 1/2 CT, 2/3 CT dan 7/8 CT) dan disimpan di dalam bilik sejuk pada suhu $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 1, 2, 3 dan 4 minggu. Hasil keputusan menunjukkan bahawa buah yang menjalani rawatan menunjukkan kualiti buah yang lebih baik berbanding buah yang tidak dirawat. Masa penyejukan hanya memberi kesan yang bererti pada peratus kehilangan berat, kekerasan isi, kepekatan pepejal terlarut dan nilai pH. Rawatan 1/2 CT mencatatkan peratus kehilangan berat terendah iaitu hanya 7.10% berbanding rawatan lain. Rawatan ini turut mencatatkan kekerasan isi buah yang tertinggi iaitu 6.79N dan peratus asid tertitrat terendah iaitu 3.95%. Manakala jangka masa penyimpanan pula memberi kesan yang bererti kepada peratus kehilangan berat, paras pepejal terlarut, pentitratan asid dan juga nilai pH. Secara keseluruhannya, didapati bahawa jangka masa penyimpanan bagi mengekalkan kualiti jambu batu terbaik adalah pada minggu pertama. Oleh itu, penyelidikan ini mencadangkan bahawa rawatan masa penyejukan terbaik bagi jambu batu, *Psidium guajava* var Taiwan, pada indeks 3 ialah rawatan 1/2 CT. Ini kerana ia memberi peratus kehilangan berat dan asid tertitrat yang paling rendah serta kekerasan isi buah dan kepekatan pepejal terlarut yang paling tinggi.



EFFECT OF DIFFERENT HYDROCOOLING TIME TO THE QUALITY OF
GUAVA (*Psidium guajava* var. Taiwan)

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of different hydrocooling time to the quality of guava (*Psidium guajava* var. Taiwan). Freshly harvested guava samples at index 3 was treated with different cooling time (1/4 CT, 1/2 CT, 2/3 CT and 7/8 CT) and stored at the temperature of $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ in the cold room for 1, 2, 3, and 4 weeks. The results showed that hydrocooled fruits has less weight loss percentages, high firmness of fruit and soluble solid concentration compared to control. Cooling time treatment only give a significant value for percentage of weight loss, firmness, soluble solid concentration and pH value. 1/2 CT showed the lowest of weight loss percentages, highest firmness, lowest percentages of titration acid that is respectively 7.10%, 6.79N and 3.95%. Storage duration indicate a significant affect to percentage of weight loss, soluble solid concentration, acid titration and pH value. Overall, the best storage duration in maintaining the good quality of guava is at week 1. So, this research suggested that the best cooling time to maintain the good quality of index 3 guava is 1/2 CT because it has the lowest percentages of weight loss and acid titration concentration. It also has the highest firmness and soluble solid concentration of guava.



KANDUNGAN

	Muka surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	5
2.1 Jambu Batu	5
2.2 Klon dan Varieti	5
2.3 Kualiti Buah Jambu Batu	6
2.3.1 Penilaian Visual	6
2.3.2 Nilai Nutrisi	7
2.3.3 Nilai Perubatan	8
2.3.4 Komposisi Biokimia	8
a. Kandungan Pepejal Terlarut (SSC)	8
b. Jumlah Asid Tertitrat (TA)	9
c. Nilai pH	9
2.4 Faktor Lepas Tuai yang Mempengaruhi Kualiti Buah-buahan	10
2.4.1 Prapenyejukan	11
2.4.2 Suhu	14
2.4.3 Kelembapan Relatif	14



BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	16
3.1	Penyejukan	17
3.2	Analisis Visual dan Kimia	18
3.2.1	Penentuan Kehilangan Berat	18
3.2.2	Penentuan Kekerasan Isi	19
3.2.3	Penentuan Kandungan Pepejal Terlarut	19
3.2.4	Penentuan Jumlah Asid Tertitrat	19
3.2.5	Penentuan Nilai pH	20
3.3	Rawatan dan Rekabentuk Eksperimen	20
BAB 4	KEPUTUSAN	22
4.1	Peratus Kehilangan Berat Jambu Batu	22
4.2	Kekerasan Isi	26
4.3	Kepekatan Pepejal Terlarut (SSC)	27
4.4	Asid Tertitrat	29
4.5	Nilai pH	31
BAB 5	PERBINCANGAN	34
5.1	Peratus Kehilangan Berat Jambu Batu	34
5.2	Kekerasan Isi	36
5.3	Kepekatan Pepejal Terlarut (SSC)	37
5.4	Asid tertitrat	38
5.5	Nilai pH	39
BAB 6	KESIMPULAN	41
	RUJUKAN	44
	LAMPIRAN	48



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
2.1	Ciri-ciri klon	1
2.2	Komposisi zat makanan jambu batu. Jadual ANOVA kesan di antara masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT*JMP) terhadap peratus kehilangan berat.	
4.1	Jadual ANOVA kesan di antara masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT*JMP) terhadap peratus kehilangan berat.	23
4.2	Kesan masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT X JMP) terhadap peratus kehilangan berat (%), kekerasan (N), kepekatan pepejal terlarut ($^{\circ}$ Brix), peratus asid tertitrat (%) dan nilai pH jambu batu (<i>Psidium guajava</i> var. Taiwan).	25
4.3	Jadual ANOVA kesan di antara masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT*JMP) terhadap kekerasan isi jambu batu.	26
4.4	Jadual ANOVA kesan di antara masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT*JMP) terhadap kepekatan pepejal terlarut bagi jambu batu.	28
4.5	Jadual ANOVA kesan di antara masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT*JMP) terhadap peratus asid tertitrat bagi jambu batu.	30



- 4.6 Jadual ANOVA kesan di antara masa penyejukan (CT) dan jangka masa penyimpanan (JMP) serta interaksi di antara masa penyejukan dan jangka masa penyimpanan (CT*JMP) terhadap nilai pH jambu batu. 32



SENARAI RAJAH

No Rajah		Muka surat
4.1	Graf interaksi antara masa penyejukan dengan jangka masa penyimpanan terhadap nilai pH jambu batu	32



SENARAI SIMBOL

°C	Darjah celcius
%	Peratus
±	Sisihan ralat
mg	Miligram
cm	Sentimeter
L	Liter
ml	milliliter
g	gram
NaOH	Natrium hidroksida
CRD	Rekabentuk rawak lengkap
PPK	Pertubuhan Peladang Kawasan
FAO	<i>Food and Agriculture Association</i>
ANOVA	<i>Analisis of Varians</i>
SPSS	Pakej Statistik Sains Sosial
CT	<i>Cooling Time</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Jambu batu (*Psidium guajava*) adalah salah satu tumbuhan tropika yang menghasilkan buah yang boleh dimakan. Jambu batu tergolong dalam keluarga Myrtaceae. Kini, buah jambu batu bukan sahaja dimakan secara mentah, malah ia sudah mula dikomersilkan dalam bentuk jus, nekta, puri, gula-gula atau jeruk.

Jambu batu dikatakan berasal dari kawasan antara Peru dan Mexico. Jambu batu tersebar ke merata kawasan tropika dan sub tropika. Di Malaysia penanaman secara komersil bermula pada pertengahan 1980. Negeri utama di mana jambu batu ditanam secara komersil ialah di Perak, Johor, Selangor dan Pahang (MARDI).

Jambu batu yang matang merupakan buah yang cepat rosak dan tidak sesuai untuk disimpan lama dan biasanya setelah dituai, buah ini diangkut dengan secepat mungkin ke rumah pengendalian untuk proses seterusnya. Faktor fisiologi, iaitu proses biokimia terus berlaku selepas hasil pertanian dituai. Sebagai contoh, buah betik matang yang dipetik akan berubah warna daripada hijau menjadi kuning dan akhirnya mengalami senesen, iaitu menjadi terlalu lembut dan tidak sesuai untuk dimakan. Proses ini berlaku secara semulajadi dan berterusan serta tidak dapat dielak. Apa yang dapat dilakukan hanyalah



dengan mengawal dan memperlahankan berlakunya proses tersebut. Jangka waktu dari dipetik sehinggalah hasil tersebut tidak sesuai untuk dimakan berbeza bergantung kepada jenis hasil, peringkat penuaian dan faktor serta pengaruh persekitaran.

Untuk mengelakkan jambu daripada mengalami kerosakan, kaedah pengawetan dan penyimpanan yang sesuai dan bertepatan amat diperlukan. Ini termasuklah kaedah perawatan haba seperti pengeringan dan pengasapan; kaedah pembuangan haba seperti penyejukan dan pembekuan; kaedah pembuangan air dan kaedah penyinaran dengan sinaran mengion. Pembuangan air dan penghabaan biasanya mengubah bentuk fizikal hasil tersebut. Manakala kaedah penyinaran, penyejukan dan pembekuan dapat mengekalkan keadaan asal fizikal hasil sekaligus mengekalkan kualiti buah.

Maka dengan ini, bagi pengekalan kualiti jambu batu, penyejukan adalah lebih tepat dan sesuai. Perlakuan prapenyejukan dilakukan untuk menghilangkan haba ladang selepas penuaian kepada suhu yang sesuai. Penangguhan prapenyejukan jambu batu akan menyebabkan kerosakan yang ketara, kehilangan berat yang tinggi dan jangka hayat hasil tidak dapat dipanjangkan (Augustin *et al.*, 1988).

Kerosakan yang ketara, kehilangan berat yang tinggi dan jangka hayat yang pendek akan membawa kepada kerugian. Kerugian lepas tuai pada hasil boleh mencapai kadar yang mencemaskan iaitu sebanyak 30% - 40% akibat kekurangan dalam sistem pengurusan, pembungkusan, pengangkutan dan penyimpanan. Tambahan pula, iklim khatulistiwa di Malaysia yang panas dan lembap cenderung untuk mempercepatkan



kemasakan dan senesan, kerosakan lepas tuai yang disebabkan oleh mikroorganisma, dan pembiakan agen-agen biokemerosotan turut menyebabkan kerugian. Oleh itu, kaedah pengurusan buah-buahan yang mudah rosak ini sebahagian besarnya ditentukan oleh kombinasi ancaman kemasakan yang cepat dan senesan serta penyakit-penyakit lepas tuai (Lim dan Khoo, 1990)

Agar kualiti buah tidak merosot, buah-buahan yang telah dikutip mestilah diangkat, diurus, digred, dirawat, dibungkus serta disimpan dengan cepat dan berhati-hati. Walaupun kesemua aktiviti lepas tuai ini mungkin menyebabkan penambahan kos, tetapi ia adalah penting untuk memenuhi permintaan terhadap kualiti dan rupa komoditi dalam pasaran.

'*Hydrocooling*' atau penyejukan (*cooling*) menggunakan air (*hydro*) adalah kaedah atau cara yang sesuai untuk mengekalkan kualiti jambu batu sebelum dipasarkan bagi mengelakkan kerugian yang besar. Ini merupakan proses pemindahan haba segera daripada buah-buahan yang dituai sebelum ia dihantar ke pasaran, disimpan dan seterusnya diproses. *Hydrocooling* merupakan suatu proses penyejukan dimana sesuatu produk itu disejukkan dengan menyembur air atau direndam ke dalam bekas takungan air yang dingin atau sejuk (Becker dan Frickie, 2001).



1.2 Objektif Kajian

Oleh sebab itu kajian ini dilakukan bagi mengenalpasti masa perendaman yang paling sesuai dan tepat agar kualiti jambu batu dapat dikekalkan semaksimum mungkin dalam jangka masa yang paling lama.

Suhu yang sesuai diukur dengan menyukat suhu air bagi penyejukan buah. Ini bertujuan untuk mengurangkan suhu komoditi buah seminimum yang mungkin bagi melambatkan poses metabolisma dan beberapa proses fisiologi di dalam tumbuhan yang lain. Penurunan suhu buah jambu batu juga akan dapat memperlambatkan proses senesan yang sangat dipengaruhi oleh suhu. Dengan ini, jambu akan dapat bertahan lebih lama dan kualitinya adalah terjamin semasa ia dipasarkan.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Jambu Batu

Jambu batu (*Psidium guajava*) adalah tumbuhan tropika yang tergolong dalam kumpulan Myrtaceae. Buah jambu batu adalah di antara buah-buahan yang semakin dikomersilkan. Jambu batu mempunyai pelbagai kelebihan serta banyak kegunaannya. Produk-produk atau bahan makanan berasaskan jambu batu semakin banyak terdapat di pasaran. Jambu batu bukan sahaja sesuai dimakan segar bahkan sesuai juga diproses untuk dijadikan pelbagai produk industri makanan. Kini, buah jambu batu bukan sahaja dimakan secara mentah, malah ia sudah mula dikomersilkan dalam bentuk hirisan jambu batu, jus, neкта, puri, sirap, kordial, gula-gula, jem atau jeruk.

2.2 Klon dan Varieti

Di Malaysia, terdapat pelbagai klon buah jambu batu. Buat masa ini terdapat tiga klon yang disyorkan oleh Jabatan Pertanian untuk penanaman secara komersil iaitu GU 8 (*Kampucea*), GU 9 (*Klom Toon Klao*) dan GU 10 (*Klom Sali*) (Jadual 2.1).



Jadual 2.1 Ciri-ciri klon

Ciri-ciri	GU 8	GU 9	GU 10
Saiz buah	Besar	Sederhana besar	Sederhana
Bentuk buah	Oval	Bulat oval	Bulat
Kulit	Nipis, licin dan berwarna hijau	Sederhana tebal, licin dan hijau	Nipis, kecil dan berwarna hijau
Isi	Tebal, pejal dan sedikit kasar	Tebal, rapuh, agak manis dan berwarna putih	Tebal, rapuh, tapi bertekstur halus, agak manis dan berperisa serta berwarna putih
Biji	Berbiji	Berbiji	Berbiji

Sumber :[http:// www.agrolink.moa.my/doa/bdc/fruits/guava/jambubatu.htm](http://www.agrolink.moa.my/doa/bdc/fruits/guava/jambubatu.htm).

2.3 Kualiti Buah Jambu Batu

2.3.1 Penilaian Visual

Penilaian visual atau luaran sangat mempengaruhi dan amat dititikberatkan oleh para pembeli dan pengguna. Perkara pertama yang dinilai dari segi luaran sebiji buah ialah warnanya. Buah yang masak akan melalui siri perubahan yang nyata dari segi warna, tekstur dan rasa yang menunjukkan perubahan komposisi telah berlaku (Wills *et. al*, 1998). Menurut Salmah (1989), warna adalah perubahan paling nyata berlaku dalam kebanyakan buah. Perubahan yang biasa ialah “penyahijauan” iaitu kehilangan warna hijau disebabkan degradasi struktur klorofil. Apabila buah masak, ia akan bertukar dari warna hijau kepada kuning. Ini disebabkan oleh kehadiran karetinoid. Menurut Medlicott

et al. (1987), warna merupakan kriteria yang mudah dilihat dan merupakan ukuran utama yang menentukan samada sesuatu buah itu sudah matang atau belum. Warna merupakan kriteria bagi menentukan kualiti dan penerimaan oleh pengguna (Ranggana, 1977). Penentuan warna menggunakan meter utama “Minolta chromometer”. Meter warna merupakan alat yang dicipta secara optikal dan elektronik melalui deria penglihatan manusia (Abbott, 1999).

2.3.2 Nilai Nutrisi

Di samping mempunyai pelbagai kegunaan, jambu batu adalah buah tropika yang berkhasiat serta kaya dengan vitamin yang penting iaitu vitamin C, vitamin A (Ruhayah Aman, 1999) serta beberapa vitamin yang lain seperti yang terdapat di dalam Jadual 2.2.

Jadual 2.2 Komposisi zat makanan jambu batu.

Zat makanan	Unit/100g
Kalori makanan	69 J
Lembapan	80.6 %
Protein (g)	1.0
Lemak (g)	0.4
Serabut (g)	5.6
Mineral	
Ca (mg)	15
Fe (mg)	0.7
K (mg)	291
Na (mg)	4
P (mg)	24

Vitamin	
A (mg)	75
B1 (mg)	0.03
B2 (mg)	0.04
B3 (mg)	132
C (mg)	79

Sumber : <http://agrolink.moa.my/doa/bdc/fruits/guava/jambubatu.htm>

2.3.3 Nilai Perubatan

Selain kaya dengan nutrisi penting, buah jambu batu juga mempunyai nilai perubatan yang amat berguna. Menurut Ivan (1999) buah jambu batu sesuai dimakan begitu sahaja bagi mengubati penyakit diarrhea, sakit perut dan juga diabetis. Ia diamalkan di Brazil dan Taiwan. Selain buah, daun, batang dan juga akar pokok jambu batu turut digunakan sebagai perubatan. Di India, ekstrak dari daun jambu batu digunakan sebagai mandian bagi menghilangkan demam dan sakit kepala.

2.3.4 Komposisi Biokimia

a. Kepekatan Pepejal Terlarut (SSC)

Tahap kemanisan buah sangat penting kerana ia menjadi tarikan utama pembeli. Tahap kemanisan buah diukur dengan menentukan jumlah kandungan pepejal terlarut (SSC). Ini adalah kerana, ia mudah ditentukan menggunakan sejenis alat, iaitu refraktometer (Iwami

et al., 2002). Kandungan SSC adalah berkurangan pada peringkat awal tetapi makin meningkat semasa perkembangan peringkat kematangan (Mercado-Silva *et al.*, 1998).

b. Jumlah Asid Tertitrat (TA)

Pengukuran jumlah asid tertitrat memberi nilai tahap keasidan atau jumlah kandungan asid yang terdapat di dalam isi buah. Ini adalah sangat penting kerana ia turut mempengaruhi rasa buah yang menjadi tarikan utama pembeli. Antara asid-asid yang terkandung dalam buah jambu batu ialah asid sitrik, asid malik, asid laktik dan asid askorbik (Chan *et al.*, 1971). Menurut Agrawell *et. al* (2002), jumlah asid tertitrat bagi jambu batu yang matang akan semakin menurun. Bashir (2002) melaporkan bahawa asid tertitrat di dalam jambu batu yang berisi merah jambu dan putih akan meningkat sehingga kemuncak klimaterik, dan kemudian menurun semula.

c. Nilai pH

Ukuran nilai pH memberi ukuran keasidan atau kealkalian sesuatu bahan. Nilai pH buah-buahan bergantung pada kandungan asid yang dihitung melalui jumlah ion H yang terbebas (Wills *et al.*, 1998). Menurut Coseteng dan Lee (1987), peningkatan pH buah semasa proses kematangan disebabkan proses metabolik yang berlaku kerana kehadiran asid organik. Namun begitu, sepanjang proses penyimpanan, pH berkurang kerana asid tadi dioksidakan menjadi gula (Wills *et al.*, 1998).



2.4 Faktor Lepas Tuai yang Mempengaruhi Kualiti Buah

Terdapat pelbagai punca kehilangan lepas tuai, antaranya ialah faktor fizikal. Misalnya kecederaan fizikal yang berpunca dari proses-proses yang dijalankan seperti penuaian, pengangkutan, pemprosesan ataupun ketika di tangan pengguna. Kecederaan memudahkan jangkitan mikroorganisma, parasit dan protozoa. Selain itu, faktor mikrobiologi turut menjadi penyebab kehilangan lepas tuai. Punca pencemaran boleh bermula dari ladang sehinggalah ke loji pemprosesan. Pencemaran pada hasil ternakan dan hasil laut pula mungkin berasal daripada haiwan itu sendiri. Kerosakan ini dipercepatkan lagi oleh keadaan persekitaran yang panas dan lembap khususnya bagi negara beriklim panas. Memakan hasil yang tercemar boleh menimbulkan berbagai masalah kesihatan. Contoh yang paling terkenal adalah kes kematian selepas memakan burger yang disebabkan oleh pencemaran *E. coli* 157H7 di Amerika Syarikat (Molins *et al.*, 2001)

Faktor entomologi dan roden pula ialah keadaan dimana terdapat serangga yang bertelur pada peringkat hasilan masih muda dan menetas hanya setelah ia matang dan dituai. Keadaan ini biasa dicerap pada buah memelam tempatan yang kelihatan sempurna pada bahagian luaran tetapi pada bahagian isi dalamnya terdapat ulat atau serangga. Kehadiran serangga, roden dan mikroorganisma ini juga menghalang hasil tersebut daripada dieksport keluar negara dan memerlukan rawatan seperti dikuarantinkan (Molins *et al.*, 2001). Ini meningkatkan kos dan mungkin boleh mengakibatkan negara kehilangan sumber tukaran wang asing yang amat diperlukan oleh kebanyakan negara membangun.



Faktor utama lain yang sukar dikawal dalam pengekaln kualiti ialah faktor fisiologi. Proses biokimia akan terus berlaku selepas hasil pertanian dituai atau haiwan disembelih. Sebagai contoh buah betik matang yang dipetik akan berubah warna daripada hijau menjadi kuning dan akhirnya mengalami senesens, iaitu menjadi terlalu lembut dan tidak sesuai untuk dimakan. Daging pula akan mengalami pelbagai proses seperti rigor mortis dan akhirnya busuk. Buah yang sedang ranum akan melalui banyak perubahan fizikokimia selepas dituai dan ini akan menentukan kualiti buah yang akan dibeli oleh pengguna (Noryati dan Cheah, 1998). Proses ini berlaku secara berterusan dan tidak dapat dielak. Apa yang dapat dilakukan hanyalah dengan mengawal dan memperlahankan berlakunya proses fisiologi tersebut. Jangka waktu dari dipetik sehinggalah hasil tersebut tidak sesuai untuk dimakan berbeza bergantung kepada jenis hasil, peringkat penuaian dan persekitaran. Buah jambu umpamanya akan lebih tahan lama berbanding dengan buah betik, atau daun kobis akan lebih tahan lama berbanding dengan daun bayam.

2.4.1 Prapenyjukan

Penyejukan sebenarnya telah diperkenalkan sejak awal tahun 1900 di Amerika Syarikat. Penangguhan prapenyjukan selepas tuai akan menyebabkan kemerosotan kualiti buah. Untuk mendapatkan jangkamasa simpanan yang panjang, buah mestilah disejukan secepat mungkin selepas 24jam dipetik, ini adalah untuk mengelakkan kesan suhu terhadap buah. Suhu selepas dipetik adalah hampir pada suhu ambien atau meningkat



RUJUKAN

- Abbott, A. J. 1999. Quality measurement of fruit and vegetables. *Post Harvest Biol. Technol.* **15**, 207-255
- Agrawal, R, Parihar, P. Mandhyan, B.L. dan Jain, D.K. 2002. Physico-chemical changes during ripening of Guava fruit (*Psidium guajava* L.) *J. Food Sci. Technol.* **39**, 94-95
- Augustin, M. A. dan Osman, A. 1988. Post Harvest Storage of Guava (*Psidium Guajava* var. Taiwan). *Pertanika.* **11**, 45-50
- Akamine, E. K., dan Goo, T. 1979. Respiration and Ethylene production in Fruit Specified and Cultivars of *Psidium* and *Eugenia* species. *J. Agr. Sci.* **3** (1), 47-59.
- Barbara T., Theo K., Luis C. 2004. Cooling Parameters for Fruits and Vegetables of Different Sizes in a Hydrocooling System. *Sci. Agric.* **6** (6), 655-658.
- Bashir, H. A., Abu Bakar, A. dan Abu Goukh. 2002. *Compositional Changes During Guava Fruit Ripening.* *Food Chem.* **80** (4), 557-563.
- Becker, B. R. dan Fricker, B. A. 2002. *Hydrocooling Time estimation Methods.* *Intl. Commun. Heat Mass Transfer* **29** (2), 165-174
- Bennett, A. H., Smith, R. E. Dan Fortson, J.C. 1965. *Hydrocooling Peaches: A Practical Guide for Determining Cooling Requirement and Cooling Times.* US Dept. Inf. Bull.
- Bryan R. Becker and Brian A. Frickie. 2001. *Hydrocooling Time Estimation Methods.* University of Missouri-Kansas City.
- Chan, H.T. Jr. Brekke, J. E. and Chang , T. 1971. Nonvolatile Organic Acids in Guava. *J. Food Sci.* **36**, 237-239.



- Coseteng, M. Y. dan Lee, C.Y. 1987. Changes in Apple Polyphenoloxidase and Polyphenol Concentrations in Relation to Degree of Browning. *J. Food Sci.* **52** (4), 982-989.
- Dadzie, B. K. and Orchard, J. E. 1997. *Routine Postharvest Screening Of Banana/Plantain Hybrids*. INIBAP Technical Guidelines. International Plant Genetic Resources Institute. P.11-13.
- Dincer, I. dan Akaryilds, E.. 1993. Transient Temperature Distribution Within Spherical Products with Internal Heat Generation and Transpiration: Result. *Int. J. Heat Mass Transfer.* **36**, 1998-2003
- Dincer, I. dan Genceli, O. F. 1994. *Intl. J. Heat Transfer* **37**, 625
- Dincer I., 1995. Air Flow Precooling of Individual Grapes. *J. Food Sci. Eng.* **26**, 243-249.
- Ferguson, I. B., Snelgar, W., Lay-Yee, M, Watkins, C.B. dan Borwen, J. H. 1998. Heat Shock Response in Apple Fruit in the Field. *Aust. J. Plant. Physiol.* **25**, 155-163
- Guillo, R. 1960. Cooler for Fruits and Vegetables. *Calif Agr. Expt. Sta. Bul. No: 773*.
- Hardernburg, R. E., Watada, A. E. dan Wang, C. Y. 1986. The Commercial Storage of Fruit, Vegetables, and Florists and Nursery Stocks. *US Dept. Agr. Hdbk.* **66**.
- Ivan, A. Ross, 1999. *Medicinal Plants of the World: Chemical Constituents, Traditional and Modern Medicinal Uses*, Volume 1 Humana Press; 1st edition.
- Iwanami, H., Yamada, M. dan Sato, A. 2002. A Great Increase of Soluble Solid Concentration by Shallow Concentric Skin Cracks in Japanese Persimmon. *Scientia Hort.* **94**, 251-256



- Kyi, K. M., 1991. *Effect of Growing Season, Harvest Maturity, Waxing, Low Oxygen and Elevated Carbon dioxide on Flesh Browning Disorder In 'Braeburn' Apples*. Pacific Agrifood Research Centre, Canada.
- Lim, T. K. dan Khoo, K. C. 1990. *Introduction : Guava in Malaysia Production, Pest and Diseases*. Kuala Lumpur: Tropical Press.
- Little, J.D.C. 1975, "BRANDAID: a marketing mix model, structure, implementation,
- Manning, K. 1993. Soft fruits In : *Biochemistry of Fruit Ripening*. Chapman and Hall. London. p. 347-373 calibration, and case study", *Operations Research*, **23**, 628-73.
- Medlicott, A. P., Bhogal, M. dan Reynolds, S. B. 1987. Changes in cell pigmentation during ripening of mango fruit (*Mangifera indica* var. Tommy Atkins). *Ann. Appl. Biol.* **109**, 651-656.
- Mercado-Silva, E., Benito-Bautista, P. dan Garcia-Velasco, A. M. 1998. Fruit development, harvest index and ripening changes of guava produced in central Mexico. *Postharvest Biol. Technol.* **13**, 143-150
- Mohamad Nordin, A. K., (ptrj), 1995. *Fisiologi Lepas Tuai (Pengendalian dan Penggunaan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika)*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Molins, R. A., Motarjemi, Y. dan Kaferstein, F. K. 2001. Irradiation: A Critical Control Point in Ensuring the Microbiological Safety of Raw Foods. *Food Control* **12**, 347-356
- Noryati Ismail dan Cheah, P. B. 1998. *Lepas Tuai: Suatu Fisiologi dan Pengendalian Buah-buahan dan Sayur-sayuran*. Penerbitan Universiti Sains Malaysia



- Osman, A. Mustaffa, R. 1993. *Effects of Different Precooling Conditions on the Rate of Cooling, Ethylene Production and Change in Peel Colour of Carambola Variety B10*. Proc. Sem. of the Fruit Ind. In Malaysia. J. Bahru. Malaysia. 357-360
- Pantastico, E. B. 1975. *Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruit and Vegetables*. AVI Publishing Co., Westport, Connecticut page 560.
- Paull, R. E. 1981 Temperature-induced Leakage from Chilling-sensitive and Chilling-resistant Plants. *Plant Physiology*. **68**, 149-153
- Paull, R. E. 1990. *Postharvest Heat Treatments and Fruit Ripening*. Postharvest New Info **1**, 198-204.
- Paull, R. E. 1993. *Tropical Fruit Physiology and Storage Potential*, In: Chmp, B. R., Highley, E., Johnson, G. I. (Eds). Postharvest Handling of Tropical Fruits. ACIAR, Canberra. Pp. 198-204
- Paull, R. E. 1999. Effects of Temperature and Relative Humidity in Fresh Commodity Quality. *Postharvest. Biol. Technol.* **15**, 263-277
- Paull, R.E. dan Armstrong, J. 1994. Introduction. In: Paull, R. E. and Armstrong, J. W. (eds.), *Insect Pests and Fresh Horticulture Products: Treatments and Responses*. CAB International, Wallingford, Oxon, England. pg. 1-36.
- Ranggana, S. 1977. *Manual Analysis of Fruit and Vegetables Products*. New Delhi. McGraw-Hill Publishing Company Ltd.
- Robinson, J. E., Brown, K. M., dan Burton, W. G., 1975. Storage Characteristic of Some Vegetables and Soft Fruits. *Annual Applied Biol.* **81**. p. 339-408.



- Ruhayah Aman, 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Ryall, A. L. Pentzer, W.T. 1982. *The Relation of Air Movement, Container Types on The Cooling Rate of Table Grapes. Ice Refrigeration*. **123** (2), 11-15
- Salmah, Y. 1989. *Characteristics and Potential Use of Guava for Processing of Concentrate* PhD Thesis. Universiti Putra Malaysia.
- Sharkey, P. J. and Peggie, I. D. 1984. Effects of High-humidity Storage on Quality, Decay and Storage Life of Cherry, Lemon and Peach Fruits. *Hortscience* **23**, 181-190
- Silip, J. James, S. H. Ahmad, A. R. Russly, W.A. Wan Mohammad dan Asgar Ali. 2003. Respons of Guava cv. Kampuchea (*Psidium Guajava Linn.*) to Hydrocooling Time, Storage Temperature and Storage Duration. *Asian Jr. of Microbial. Biotech. Env. Sc.* **5** (3), 303-306
- Stewart, J. K. dan Couey, H. M. 1963. Hydrocooling Vegetables. A Practical Guide to Predicting Final Temperature and Cooling Time. *Marketing Res. Report*.
- Thompson, A. K. 1996. Postharvest Technology of Fruit and Vegetables. *Blackwell Science Ltd*.
- Wills, R. B., Lee, T. H., Graham, D., McGlasson, W. B. dan Hall, E. G. 1989. *Postharvest: An introduction to the Physiology and Handling of Fruits and Vegetables*. Australia: N. S. W. University Press.



- Wills, R. T. , Graham, D., McGlasson , W. B. dan Joyce, D. 1998. *Postharvest: An Introduction to The Physiology and Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals*. 4th Ed. Sydney: UNSW Press Ltd.
- Williams, P. dan Norris, K. 1987. *Near–infrared Technology in the Agriculture and Food Industries*. American Association of Cereal Chemists. St. Poul M. N.
- Wong, C. Y. 1982. Physolplogical dan Biochemical Responses of Plant to Chilling Stress. *HortScience* 17, 173-186
- Ulrich, R. 1970. Organic Acids in Hulme, A. C. (ed). *The Biochemistry of Fruits and Their Products*. London: Academic Press. 1, 203-230
- USDA Nutrient database for standard reference. 2001. Guavas, common, raw, <http://www.thefruitpages.com/chartguavas.shtml>. Accessed on July 16 2006

