

KESAN PENDINGINAN HIDRO, PEMBUNGKUSAN SEMULA SERTA  
JANGKAMASA PENYIMPANAN TERHADAP KUALITI  
JAMBU BATU (*Psidium guajava* L. CV. Taiwan)

MUNIRAH BINTI MOHAMAD

**PERPUSTAKAAN**  
**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEH 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: KESAN PENDEINGINAN HIDRO, PEMBUNGKUSAN SENTULA, DAN JANGKAMAKA  
PENYIMPANAN TERHADAP JAMBU BATU (Psidium guava. cv. Taiwan)

Ijazah: Sarjana Muda Sains dengan kepujian (Kursus: Teknologi Tumbuhan)

SESI PENGAJIAN: \_\_\_\_\_

Saya MU NIRAH BT MOHAMAD

(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.

**PERPUSTAKAAN**

**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: Lot 2993 KG LUBOK  
MERBAH, 33010 KUALA KANGSAR

PERAK

Tarikh: 23-04-2007

Disahkan oleh

Jey ot

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

MR JUDIKELY JAMES SILIP

Nama Penyelia

Tarikh: 23-04-2007

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

15 APRIL 2007

*Munirah*

---

MUNIRAH BINTI MOHAMAD

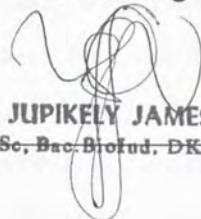
HS 2004 - 2248

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PENGESAHAN

Tandatangan



**JUPIKELY JAMES SILIP**

*Ms. Agri. Sc, Bsc. Biofund, DKHP, Agri. Certif.*

1. PENYELIA

(MR JUPIKELY JAMES SILIP)

2. PEMERIKSA

(ENCIK MOHD DANDAN @ AME BIN HAJI ALIDIN)

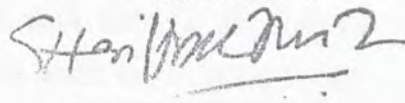


**HJ. MOHD. DANDAN @ AME BIN HJ. ALIDIN**  
Pensyarah Kanan  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

3. DEKAN

(SUPT./KS. PROF. MADYA DR. SHARIFF AK OMANG)





## PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah. Segala pujian ke atas kudrat Allah S.W.T dan segala keagunganNYA, selawat dan salam ke atas baginda Rasulullah nabi junjungan. Berkat dan atas keizinanNYA saya berjaya menyiapkan tugas projek tahun akhir ini dengan seribu kepayahan yang sukar untuk ditafsirkan. Ucapan jutaan terima kasih ke atas ibu bapa saya, Fauziah binti Mat Jita dan Mohamad bin Dollah serta keluarga yang tidak putus-putus memberikan semangat dan ingatan kepada saya sepanjang menjalankan kajian ini. Terima kasih juga kerana banyak memberi bantuan kewangan dalam mendapatkan sampel dan menjalankan kajian. Semoga kerukunan keluarga ini berkekalan hingga ke Jannah. Terima kasih tidak terhingga juga kepada saudara Mohamad Hafis yang sentiasa menemani kala susah dan senang. Kepada penyelia; Mr Jupikely James Silip, terima kasih atas tunjuk ajar dan maafkan segala kekurangan yang ada dalam menyiapkan kajian ini. Segala ilmu serta nasihat dari encik saya amat menghargainya akan saya ingat sampai bila-bila. Pengalaman serta ilmu dari encik akan saya gunakan pada masa akan datang. Tak terhingga lagi sekali ucapan terima kasih saya ucapkan. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada kawan serumah saya (aidatul, bai, teteng, mai, dayah dan kak siah) yang tidak henti memberi sokongan. Kepada rakan taulan, pelajar-pelajar program Teknologi Tumbuhan tahun akhir (mas, kak eli, wani, mira, lin dan arwah alin, atun, anis, marhani, Jason dan Kee) serta mereka yang tidak tertulis di sini tapi banyak membantu dari segi moral dan sokongan, semoga ALLAH memberkati kita semua dalam menghadapi perjalan seterusnya,,,,,terima kasih..Wallahua'lam.



KESAN PENDINGINAN HIDRO, BUNGGUS SEMULA DAN JANGKAMASA  
PENYIMPANAN TERHADAP KUALITI JAMBU BATU  
(*Psidium guajava* L. CV Taiwan)

ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan untuk mengkaji kesan pendinginan hidro, pembungkusan dan jangkamasa penyimpanan jambu batu (*Psidium guajava* L. CV Taiwan). Sampel jambu batu yang dituai dirawat dengan menggunakan enam kombinasi rawatan yang berbeza dan kemudiannya disimpan selama 1, 2, 3 dan 4 minggu. Hanya jambu batu yang sempurna, berat hampir seragam dan bebas dari kecederaan dipilih untuk kajian ini. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan reka bentuk rawak lengkap (CRD) dengan rawatan disusun secara faktorial (6 rawatan x 4 jangkamasa penyimpanan) dengan 3 replikasi sebanyak 62 sampel. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis varians dua hala (ANOVA 2-ways). Cerapan dilakukan pada setiap bulan yang melibatkan 5 parameter iaitu kualiti visual, peratus kehilangan berat, paras pepejal terlarut (SSC), paras keasidan tertitrat (TA) dan nilai pH. Kajian menunjukkan nilai yang bererti bagi rawatan dan jangkamasa penyimpanan terhadap kelima-lima parameter. Interaksi antara rawatan dan jangkamasa penyimpanan hanya menunjukkan nilai bererti pada kualiti visual dan pH dan tidak menunjukkan nilai bererti bagi peratus kehilangan berat, kepekatan pepejal terlarut dan kandungan asid tertitrat. Dalam kajian ini didapati bahawa pengaplikasian prapenyjukan (pada suhu  $2.0 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$  dalam  $10 \pm 2$  minit) diikuti dengan pembungkusan semula dengan menggunakan tisu dan plastik sangat bagus bagi mengekalkan kualiti visual, mengurangkan kehilangan berat, mengekalkan kandungan asid tertitrat, perubahan yang rendah pada kepekatan pepejal terlarut serta mengekalkan nilai pH rendah buah. Kesimpulannya, rawatan yang paling baik dalam mengekalkan kualiti jambu batu sehingga minggu keempat ialah pendinginan hidro x pembungkusan semula (Tisu dan plastik berlubang) dan penyimpanan dilakukan di dalam bilik sejuk. Petani disarankan supaya menggunakan hasil kajian ini dalam pengendalian lepas tuai produk mereka.



EFFECTS OF HYDROCOOLING, REPACKING AND STORAGE DURATION  
TO THE QUALITY CHARACTERISTICS OF GUAVA  
(*Psidium guajava* L. CV Taiwan)

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of hydrocooling, packaging and storage duration to the quality characteristics of guava (*Psidium guajava* L. CV Taiwan). Freshly harvested guava sample was treated with different combination of treatment and stored for 1, 2, 3, and 4 weeks. Only well formed, uniform sized and guavas free from deterioration were selected for the experiment. This study was conducted using complete randomized design (CRD) with a factorial combination arrangement of treatment (6 treatments x 4 duration of storage) with three replications. Data was analyzed using two way ANOVA (analysis of variance). The observation involving four parameters such as quality visual, weight loss percentage, soluble solid percentage (SSC), titratable acidity percentage (TA) and pH value was conducted every week for four weeks. Precooled fruit at  $2.0\pm 1.0^{\circ}\text{C}$  in  $10\pm 2$  minutes and then repacking using tissue and plastic showed beneficial effect in decreasing of the loss of visual appearance, gave the lowest weight loss, sustainable titration acidity, lowest change of soluble concentration and maintain the pH value. As conclusion, the best treatment to maintain the quality characteristics of guava until the fourth week is hydrocooling x repacking (tissue x plastic) and storage in cold room. The finding of this study can be applied in keeping the quality of guava in good condition during storing.





## KANDUNGAN

	<b>Muka Surat</b>
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
<b>BAB 1        PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1    Pengenalan	1
1.2    Objektif Kajian	7
<b>BAB 2        ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	<b>8</b>
2.1    Komoditi	8
2.2    Fizikokimia Jambu Batu	13
2.2.1    Fizikal	13
a.    Kualiti Visual	13
b.    Warna Kulit	15
c.    Kehilangan Berat	16
2.2.2    Kimia	17
a.    Paras Pepejal Terlarut	17





b.	Keasidan Tertitrat	19
c.	Nilai pH	20
d.	Vitamin C	20
2.3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualiti	22
2.3.1	Pembungkusan	22
2.3.2	Pelilinan	23
2.3.3	Suhu Penyimpanan	24
2.3.4	Prapendinginan	26
a.	Pendinginan bilik	27
b.	Pendinginan Udara	28
c.	Pendinginan Air sejuk	28
d.	Pengaisan Permukaan atau cecair	30
e.	Pendinginan Vakum	30
2.3.5	Kelembapan Relatif	31
<b>BAB 3</b>	<b>BAHAN DAN KAEDAH</b>	<b>32</b>
3.1	Bahan	32
3.1.1	Jambu Batu	32
3.1.2	Pendinginan Air Sejuk	33
3.2	Kaedah	33
3.2.1	Penuaian Jambu Batu	33
3.2.2	Pengangkutan	34
3.2.3	Pembersihan	34
3.2.4	Pendinginan hidro	35



3.2.5	Pembungkusan	35
3.2.6	Penyimpanan	36
3.2.7	Pengambilan Data	36
3.2.8	Penentuan Kualiti Fizikokimia	37
a.	Peratus Kehilangan Berat	38
b.	Peratus Paras Pepejal Terlarut	38
c.	Asid Tertitrat	39
d.	Nilai pH	40
e.	Vitamin C	40
3.2.9	Rekabentuk Eksperimen dan Rawatan	40
3.2.10	Analisis data	40
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	<b>42</b>
4.1	Perubahan Pada Kualiti Visual	42
4.2	Peratus Kehilangan Berat	48
4.3	Kandungan Paras Pepejal Terlarut	50
4.4	Peratus Keasidan Asid Tertitrat	51
4.5	Perubahan Pada pH	53
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	
5.1	Perubahan Pada Kualiti Visual	57
5.2	Peratus Kehilangan Berat	60
5.3	Peratus Paras Pepejal Terlarut	63



5.4	Peratus Keasidan Asid Tertitrat	65
5.5	Perubahan Pada pH	67
BAB 6	KESIMPULAN	69
	RUJUKAN	71
	LAMPIRAN	79



**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
1.1	Kandungan nutrien jambu batu	8
3.1	Jenis rawatan pada jambu batu	31
3.2	Penggredan kualiti jambu batu	32
4.1	Jadual ANOVA antara kesan subjek kualiti visual	37
4.2	Jadual dari ujian Duncan bagi keseluruhan rawatan	41
4.3	Jadual ANOVA antara kesan subjek kehilangan berat	42
4.4	Jadual ANOVA antara kesan subjek paras pepejal terlarut	44
4.5	Jadual ANOVA antara kesan subjek asid tertitrat	46
4.6	Jadual ANOVA antara kesan subjek pH	47





**SENARAI RAJAH**

No. Rajah		Muka Surat
Rajah 4.1	Graf bagi Interaksi antara rawatan dan jangkamasa penyimpanan bagi kualiti visual jambu batu.	39
Rajah 4.2	Gambarajah bagi kesemua rawatan pada minggu ke-empat	40
Rajah 4.3	Graf interaksi antara rawatan dan jangkamasa penyimpanan bagi nilai pH jambu batu.	49



**SENARAI SIMBOL**

°C	Degree Celsius
µm	micrometer
mm	millimeter
AA	Asid askorbik
KCl	Kalium klorida
MgCl	Magnesium klorida
mL	millilitre
µL	microlitre
mg	miligram
rpm	revolution per minute
ppm	part per million
%	peratus



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Buah jambu batu (*Psidium guajava*) dari famili myrtaceae ada yang bulat, bujur, memanjang atau berbentuk seperti buah pear. Apabila masak, kulit buah jambu batu varieti komersial yang ditanam di Malaysia biasanya berwarna hijau muda. Namun, ada juga varieti yang kulitnya berwarna kuning. Isi jambu batu warnanya putih, kuning pucat, merah jambu atau jingga kesumba (salmon). Tekstur isi berjulat dari rangup hingga lembik. Apabila masak buah jambu biasanya manis dan beraroma. Terdapat banyak biji di dalam buah, tetapi ada juga varieti yang tiada biji. Pokok jambu batu tumbuh rendah dengan cabang-cabang yang terbuka. Tingginya boleh mencapai sehingga 6-9 m. Pokok



ini panjang jangka hayatnya (lebih kurang 40 tahun) dan berbuah lebat selama 15-25 tahun. Pokok klon biasanya berbuah dalam masa setahun selepas ditanam. Di Malaysia pokok jambu batu berbuah sepanjang tahun. Jambu batu sesuai dengan keadaan tropika. Ia lebih tahan terhadap kemarau dan lebih baik daripada kebanyakan buah tropika yang lain. Ia juga sesuai dengan pelbagai jenis tanah dan mampu hidup dalam tanah cetek yang kurang subur (Raziah *et al.*, 1992).

Di Malaysia, pengeluaran jambu batu komersial bermula pada pertengahan 80-an. Jambu batu banyak ditanam di negeri Johor (Johor Baru, Kota Tinggi, Muar), Melaka (Melaka Tengah, Alor Gajah), Perak (Batang Padang, Kinta, Hilir Perak) dan Selangor (Gombak, Kuala Langat, Kuala Selangor, Petaling). Ia ditanam untuk kegunaan domestik dan untuk dieksport. Pengimport utama buah jambu batu Malaysia ialah Singapura, Brunei, Hong Kong dan Arab Saudi. Dalam tahun 2000 nilai eksport jambu batu Malaysia ialah sebanyak RM3 juta. Selain dimakan segar, jus jambu batu juga merupakan produk yang penting. Produk terproses yang lain termasuklah neкта, puri, jeruk dan juga jus jambu batu juga merupakan produk yang penting (FAMA 2000). Sebahagian besar buah jambu batu yang ditanam untuk pasaran tempatan dijual di pasaran tempatan di seluruh Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak. Kuantiti yang besar dieksport ke Singapura, Hong Kong dan Brunei. Kuantiti yang sedikit, khususnya bagi kultivar tanpa biji, di eksport ke negara-negara Eropah, England dan Taiwan. Laporan Ekonomi Malaysia bagi tahun 1987 menyatakan jambu batu untuk dimakan segar yang bernilai





RM2.4 juta telah dieksport. Oleh itu hasil yang selebihnya digunakan oleh pasaran-pasaran tempatan dan pemproses jus kecil-kecilan (Foo *et al.*, 1995).

Sanitasi dan amalan kultur yang baik amat perlu bagi memastikan buah yang dihasilkan berkualiti tinggi. Pengawalan perosak dan penyakit yang tetap perlu diamalkan, bermula dari peringkat awal pembentukan buah. Buah perlu dijarangkan dengan meninggalkan sebiji buah pada satu tempat pada dahan atau ranting. Buah yang cantik (tidak cacat dan tidak cacat bentuk) berukuran empat hingga lima cm atau sebesar sebiji telur dipilih untuk disampul. Buah disampul menggunakan kertas surat khabar lama berukuran 30 cm x 20 cm dan diketip pada tiga sisi menggunakan dawai kokot. Buah yang dipilih dimasukkan dalam sampul dan sampul diikat ke batang pokok dengan dawai halus. Pokok jambu batu cantuman mata tunas berbuah dalam masa setahun selepas ditanam. Tempoh dari berbunga hingga buah matang mengambil masa selama tiga bulan. Buah yang muda boleh dibalut apabila mencapai umur lebih kurang satu setengah bulan. Pembungkusan bukan sahaja mengawal buah daripada serangan lalat buah, malahan menambah baik warnanya dan mengawal daripada lelasan semasa pembentukan buah (Syed *et al.*, 2001).



Dalam proses lepas tuai jambu batu, ia mengambil masa dan melalui beberapa tempat untuk sampai ke kilang untuk diproses atau dipasarkan secara terus. Ia melibatkan proses pra-pembungkusan (pra-tuai), pra-penyejukan, pembungkusan balik dan pemasaran. Pelbagai masalah yang akan dihadapi semasa proses ini menyebabkan nilai harga buah rendah. Antara masalah jambu batu yang sering dihadapi oleh peladang ialah serangan lalat buah, pengorek buah dan penyakit semasa buah masih berada di pokok. Penyakit dan serangga ini dapat merosakkan buah sekaligus mengurangkan pendapatan peladang. Selain itu, ciri visual pada buah seperti mendapat buah yang bersih dan kulit yang berkilat tanpa sebarang lebam cukup penting bagi memastikan pemasaran jambu batu dapat ditingkatkan. Masalah buah cepat rosak dan cepat busuk turut dihadapi memandangkan pemasaran kita kini sudah bertukar kepada pemasaran antarabangsa. Oleh itu amalan pertanian baik perlu diamalkan oleh pengusaha bagi mengurangkan kehilangan lepas tuai dan seterusnya meningkatkan pengeluaran jambu batu (Raziah *et al.*, 1992).

Membalut atau menyampul buah jambu batu amat digalakkan bagi menghalang serangan lalat buah, pengorek buah dan penyakit dan mendapatkan buah yang bersih dan berkilat kulitnya, iaitu ciri yang menunjukkan buah yang berkualiti tinggi. Sebelum menyampul, buah disembur dengan racun kulat terlebih dahulu bagi menghalang serangan penyakit. Semua buah yang berpenyakit atau busuk dibuang sebelum menyampul buah yang lain. Pengendalian buah selepas dituai turut penting di mana penyimpanan dalam suhu rendah pula dapat memanjangkan tempoh simpan. Suhu optimum untuk penyimpanan jambu batu ialah 10°C. Pada suhu ini, kesegaran buah dapat



dikekalkan selama dua hingga tiga minggu. Penggunaan pembungkus polietilena berlubang atau tanpa lubang pada suhu yang rendah meningkatkan tempoh simpanan dua kali ganda (Augustin *et al.*, 1998). Dengan menggunakan teknik ini varieti Taiwan, tanpa biji dan Kampuchea, masing-masingnya boleh disimpan dengan lebih lama. Tanpa pembungkusan dengan polietilena, buah jambu akan rosak dan kulit kering mengecut akibat penyahhidratan dan berubah warna kepada perang atau hitam.

Buah yang dikutip dari ladang mestilah dirawat dengan prapendinginan serta merta sebelum pendinginan cepat (storan penyejukan) untuk mengekalkan kesegaran buah dan resistan semula jadi terhadap penyakit sepanjang tempoh lepas tuai dan pengedaran buah. Ini adalah fasa pertama pengurusan suhu. Prapendinginan boleh diringkaskan dengan beberapa langkah, contohnya memetik buah pada masa yang redup dalam sesuatu hari, mengguna tempah teduh di ladang, penjadualan masa yang berkesan di antara pengutipan hasil dan pasaran, dan penggunaan penutup pelindung semasa pengangkutan. Prapendinginan perlu dilakukan dalam beberapa jam selepas pengutipan hasil atau pengangkutan untuk menghilangkan haba, dan merendahkan suhu buah kepada suhu penyimpanan. Ini amat penting terutamanya untuk buah-buahan tropika termasuklah jambu batu. Peringkat pendinginan kedua mengekalkan buah pada suhu rendah untuk menyingkirkan haba respirasi, di mana pergerakan udara adalah sederhana untuk meminimumkan kehilangan kelembapan daripada buah jambu batu. Pelbagai teknik yang boleh digunakan dalam proses pendinginan. Antaranya ialah pendinginana bilik,





pendinginan udara, pendinginan air sejuk, pengaisan permukaan atau cecair dan pendinginan vakum. Teknik yang sering digunakan atas faktor untuk mengelak dari komoditi kehilangan kelembapan adalah teknik pendinginan air sejuk. Teknik ini sesuai bagi buah-buahan klimaterik. Selain itu, teknik pendinginan air sejuk cepat dan mudah dari segi pengurusannya.

Tujuan utama pembungkusan adalah untuk mengurangkan kerosakan semasa penstoran, pengangkutan dan peggedan. Untuk pasaran tempatan, buah biasanya disusun dalam bakul buluh bersama-sama beg yang digunakan untuk mencegah lalat buah di ladang. Beg-beg ini ditanggalkan di peringkat peruncit. Beg-beg itu bertujuan untuk melindungi buah. Teknik lama pembungkusan ini memenuhi tujuannya dan murah secara relatif. Untuk pasaran eksport, prosedur yang lebih canggih diperlukan. Selepas pemeriksaan, penggedan dan pembasuhan, setiap buah dilindungi daripada kerosakan mekanikal. Bahan yang biasa digunakan adalah kertas. Jaringan stirofom merupakan alternatif lain, tetapi ia terlalu mahal pada harga sekarang; bahan ini mungkin boleh digunakan apabila harga untuk setiap biji buah adalah tinggi, menjadikannya menguntungkan apabila diberi perlindungan menggunakan filem pelekat untuk membungkus buah dengan rapat, kesannya seperti satu jenis penyimpan atmosfera terubahsuai. Buah yang dieksport kemudian disusun di dalam kadbod berlipat atau kartun fiberbod. Eksperimen telah menunjukkan bahawa buah yang dibungkus di dalam beg politen tertutup (atmosfera terkawal atau terubahsuai), transpirasi, pertukaran gas, dan kehilangan berat dikurangkan dan tempoh hayat lepas tuai dapat dipanjangkan. Ini dapat





diperbaiki dengan menggunakan kantung-kantung yang berisi bahan antipengoksidaan atau blok-blok vermikulit yang mengandungi bahan antioksida yang diletak ke dalam beg atau kotak. Melapis kotak dengan kertas berlilin dan kepingan politen juga memberi kesan yang serupa, walaupun ia kurang berkesan.

## 1.2 Objektif Kajian

Objektif utama kajian adalah untuk menentukan kesan rawatan pra-simpanan iaitu pembungkusan dan penyejukan air sejuk terhadap perubahan ciri-ciri kualiti iaitu kehilangan berat, paras pepejal terlarut, keasidan tertitrat, nilai pH dan vitamin C jambu batu semasa penyimpanan ( $10^{\circ}\text{C}$ ).



## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Komoditi

Dalam tempoh 1992 hingga 2001, nilai eksport buah jambu batu segar meningkat sebanyak 374%, daripada RM0.9 juta kepada RM4.3 juta. Pasaran eksport utama jambu batu segar Malaysia ialah Singapura iaitu sebanyak 89% daripada jumlah nilai eksport tahun 2001. Penggunaan tempatan bagi jambu batu dalam tahun 2003 dianggarkan sebanyak 72, 442 tan. Kilang-kilang pemprosesan merupakan pengguna jambu batu yang terbesar. Kilang pemprosesan, terutamanya kilang membuat jus, menggunakan sejumlah 53,832 tan atau 74% daripada jumlah penggunaan dalam tahun 2003. Institusi dan isi



rumah merangkumi yang 26% selebihnya itu. Dengan harga runcit RM2.30 per kg, nilai pasaran tempatan bagi jambu batu dianggarkan sebanyak RM166.62 juta dalam tahun 2003. Pasaran jambu batu domestik dianggarkan akan meningkat sebanyak 44% iaitu 72,442 tan dalam tahun 2003 kepada 104,107 tan dalam tahun 2006. Peningkatan dalam pasaran domestik dijangka datangnya dari kilang pemprosesan (Lim *et al.*, 1995). Jambu batu adalah berharga kerana kandungan nutrisinya (Jadual 1.1). Ini telah dibuktikan selepas buah jambu batu dibandingkan kandungan nutrisinya dengan buah yang lain.

Buah jambu batu dipetik apabila berubah warnanya, daripada warna hijau kepada warna hijau muda. Perubahan warna ini berlaku pada 90-150 hari selepas berbunga, bergantung pada kultivar. Buah dipetik dengan tangan, atau menggunakan gunting cantasan. Tempoh penuaian tidak boleh lebih tiga hingga empat hari, jika tidak pengusaha akan mengalami kerugian akibat buah terlampau masak. Buah jambu biasanya dipetik secara manual. Perlu berhati-hati semasa memetik, mengendali dan mengangkut kerana kulit jambu batu sangat lembut dan mudah rosak. Di rumah pembungkusan, kertas pembalut buah ditanggalkan. Buah diasing-asingkan dan buah yang tidak cacat, tidak berpenyakit dan tidak rosak dipilih. Buah yang dipilih ini dibasuh bagi menghilangkan kekotoran, tanah dan bunga yang kering. Buah jambu batu digred mengikut saiz dan bentuk. Saiznya besar, sederhana dan kecil. Bagi varieti Kampuchea, buah bersaiz besar beratnya lebih 500 g, saiz sederhana antara 350-500 g dan saiz kecil kurang daripada 350g. Penggredan juga berasaskan kebersihan dan kesegaran buah. Buah gred A paling



segar dan hanya mempunyai 5% kecacatan. Jika kecacatan melebihi 5%, ia dikelaskan sebagai gred B. Standard penggredan jambu batu telah dibangunkan oleh SIRIM dalam tahun 1989 (MS 1149: 1989). Jambu batu boleh disimpan selama satu minggu pada suhu ambien (28 °C). Namun, penyimpanan pada suhu ini menggalakkan penyahhidratan dan penyakit antraknos.

Bagi klon jambu batu ini amat meluas penanamannya. Ia menunjukkan ciri berbuah agak awal iaitu 6-9 bulan selepas ditanam. Ia juga merupakan klon yang tinggi pengeluarannya, sebanyak 60 tan per hektar per tahun pada kemuncak pengeluarannya. Kemuncak pembungaan dan pembuahan dua hingga tiga kali setahun. Pokoknya rendah hingga sederhana tinggi. Daunnya besar, bulat membujur dengan ukuran 12 cm x 6.5 cm. Daun ini mempunyai 24-27 pasang urat daun lateral yang amat ketara pada permukaan daun sebelah bawah. Margin daun rata dan licin. Buahnya berbentuk bulat memanjang hinggalah ke bentuk seperti buah pear. Oleh sebab banyak berlaku kacukan luar, terdapat juga variasi pada bentuk buah. Purata berat buah 400-600g, namun ada yang beratnya mencapai sehingga 1 kg. Kulitnya berwarna kuning cair. Di peringkat matang warna kulit menjadi hijau muda, licin dan lekuk yang tidak berapa jelas di pangkal buah. Isi buah putih, tebal, rangup dan rasanya manis. Jumlah pepejal larutnya berjulat antara 6.5-7°Brix, keasidannya 0.5, kandungan asid askorbik (Vitamin C) 55 mg/100 g kandungan yang boleh dimakan. Kandungan biji jambu *Kampuchea* ini sedikit hingga ke sederhana banyak. Ia merupakan kultivar pencuci mulut yang amat baik. Ia juga boleh diproses





## RUJUKAN

- Ahmed, O. K. dan Tingwa, P. O. 1995. Effects of giberellic acid on several parametes of ripening banana fruit. Univ. Khartoum J. Agric. Sci. 3 (1):47-59
- Agrawal, R., Parihar, P., Mandhyan, B. L. dan Jain, D. K. 2002. Phsico-chemical changes during ripening of guava fruit (*Psidium guajava* L.). J. Food Sci. Technol.39; 94-95
- Augustin M.A dan Azizah Osman, 1998, *Post-harvest Storage of Guava (Psidium guajava, L, var. Taiwan)*, vol **11**, 45-50
- Bachman J. dan Earles, R., 2000. Postharvest Handling of Fruits and Vegetables. *Horticulture Technical Note*.
- Barbara. T, Theo. K and Luis. C, 2004, *Cooling Parameters for Fruits and Vegetables of Different Sizes in a Hydrocooling System*, vol **61**, 655-658.
- Barlett, D. 1971. Vegetables review: Cooling and storage. Commercial Grower. 3950:383-3891
- Bashir, H. A., Abu Bakr, A. dan Abu Goukh, 2002. Compositional changes during guava fruit ripening. Food Chem. 80:219-315



- Becker, B. R. and Fricker, B. A 2002. *Hydrocooling time estimation methods*. Intl. Commun. Heat Mass Transfer 29(2):165-174
- Brosnan, T dan Sun, D., 2001. Precooling Techniques and Applications for Horticulture Products – a review. *International Journal of Refrigeration* 24 (2), 154-170.
- Coseteng, M. Y. dan Lee, C.Y., 1987. Changes in Apple Polyphenoloxidase and Polyphenol Concentration in Relation to Degree of Browning. *J. Food Science* 52 (4), 985-989.
- Clark, G. E., 1994. Assesment of tuber storage and sprouting treatments for *Sandersonia auratiaca*. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 22: 431-437.
- F. Hevia, R. Wilckens, P. Lanuza, C. Mujica dan Y. Olave, 2006. Influences of hydrocooling and fruit colour the behaviour of bin sweer cherries sfter refrigerated storage. *ISHS Acta Horticulturae* 468.
- Foo H. B., Seo W. M. dan Tan B. L.(ptrj.), 1995. *Jambu Batu di Malaysia Pengeluaran, Perosak dan Penyakit*. Dewan Bahasa dan Pusaka, Kuala Lumpur.



- Freeman, C. D. 1984. Cost reduction technologies in cooling fresh vegetables. St. Joseph (MI): Am. Soc. Agri. Eng. P84-1074
- Golob, P., Farrel, G. dan Orchard, J. E., 2002. Crop Postharvest: Sciences and Technology. *Volume 1-Principles and Practise*. Blackwell Publishing Company, United Kingdom.
- Guillou, R. 1959. Some engineering aspects of cooling fruits and vegetables. Transactions of the ASAE. 1(1):38-942
- Hamilton, R. A. dan Seagrave-Smith, H. 1959. Growing guava for processing Hawaii Agri Expt. Sta. Bul. 63. Honolulu Univ. of Hawaii.
- Hove, H. 1998. Den. Med. Bull. 45:15 Cites from Ewaschuk, J. B., Zello, G. A., Naylor, J. M dan Brocks, D. R. 202. Metabolic acidosis: separation methods and biological relevance of organics acids and lactic acid enantiomers. J. Chromotography Bul. 781:39-56
- Jupikely James Silip, 2003. *Quality Characteristics of Guava (Psidium Guajava L. CV. Kampuchea. In Response to Hydrocooling Time, Storage Temperature and Storage Duration*. M. Sc. Thesis. Universiti Putra Malaysia.



- Khin Ma Kyi, 1991. *Effects of Pretreatments on the Storage Characteristics of Fresh and Dried Guava (psidium Guajava L.)*. Universiti Putra Malaysia.
- Kyamuhangire.W, Myre.H, Sorensen.H.T and Pehrson, 2001. Yield Characteristics of Banana Juice Extracted by the Enzymatic and Mechanical Method. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, vol **82**(4), m/s 478-482
- Latifah mohd. Nor, Ab. Aziz Ibrahim dan Ahmad Tarmizi Sapil, 2001. Pengendalian Lepas Tuai. *Agromedia bil 11*. Mardi Kuala Lumpur, 40-43.
- Li, P. dan Barth, M. M., 1998. Impact of Edible Coating on Nutritional and Physiological Changes in Lightly-processed Carrots. *Postharvest Biology and Technology* **14** (1), 51-60.
- Lurie. S. 2002. *Temperature Management*. Dlm: M.Knee (Pnyt). Fruit Quality and Biological Basis. Sheffield Academic Press. USA
- Medlicott, A. P., 2003. *Ginger Crop Guides-Postharvest handling of Ginger*.  
[www.agribusinessonline.com/crops/gingerph.asp](http://www.agribusinessonline.com/crops/gingerph.asp)
- Noryati Ismail dan Cheah Poh Bee (ptrj.), 1998. *Lepas Tuai – Suatu Pengendalian Fisiologi dan Pengendalian Buah-Buahan dan Sayur-sayuran*. Sianaran Bros. Sdn. Bhd., Malaysia





- Paull, R. E, 1990. *Postharvest Heat Treatment and Fruit Ripening*. Postharvest News. Inf. 355-361
- Perez, A. G., Olias, J. M dan Sanz, C. 1998. strawberry quality as a function of the “igh pressure fast cooling” design. *Food Chem.* 62(2):161-168
- Pritchard, M. K, 1993. *Storage of Immature Russet Burbank and Shepody potato*. [http://www.umanitoba.ca/afs/plant\\_science/extension/potatoesstorage.pdf](http://www.umanitoba.ca/afs/plant_science/extension/potatoesstorage.pdf).
- Raziah M. L. dan Norlia, 1992. *Penanaman Jambu Batu*. MARDI Kuala Lumpur, Edisi 1, 41-45.
- R.B.H Will W.B McGlassom, D. Graham et al., 1998. *Suatu Pengendalian Buah-Buahan dan Sayur-sayuran*, Ismail. N (pnyt), USM, PP.
- Reyes. M. U. and Paull, R. E. 1995. *Effects of Storage Temperature and Ethylene Treatment on Guava (Psidium guajava L.) fruit ripening*. *Postharvest Biol. Technol.* 6:357-365
- Sahadevan N., 1987. *Green Fingers*. Sahadevan Publications. Sdn Bhd, Malaysia, 256-261.



- Shewfelt, R.K and Greirson, W. 1972. *Precooling Fruit and Vegetables in the southeast*.  
ASHRAE Symposium Bulletin SF-4-70, p.2
- Shibairo S.I., Upadhayya M. K. dan Toivonen P. M A., 1998. Postharvest moisture loss characteristics of carrot (*Daucus carota L.*) cultivars during short-term storage. *Science Horticulture* 71(1-2),1-12
- Sullivan, G. H., Davenport, L. R. dan Julian, J. W. 1996. progress in new crops: Precooling: key factor for ensuring quality in new fresh market vegetables crops. Arlington (VA): ASHS press. P. 521-524
- Suslow, T., 2000. *Post Handling for Organic Crops*. <http://www.sfc.ucdavis.edu>
- Syed Abdillah Alwi dan Zahari Radi, 2001. Kerosakan Lepas Tuai Sayur-sayuran dan Buah-buahan. *Agromedia bil 10*. MARDI Kuala Lumpur, 16-19.
- Thompson A. K., 1996. *postharvest technology of Fruit and Vegetables*. Blackwell Science Ltd. Oxford.
- Tudela J. A., Espin J. C. dan Gill M. I., 2002. Vitamin C retention in fresh-cut potatoes. *Postharvest Biology and technology* 21 (1) 75-84



- Turk, R. dan Celik, E. 1994. The effects of vacuum cooling on the quality criteria of some vegetables. *Acta Hort.* 368:825-829
- Ulrich, R. 1970. Organic Acids, In:Hulme, A. C. (ed). *The biochemistry of fruits and their products*. Vol.I London: Academic Press. P 89-118.
- Van Den Berg, L. 1987. water vapor pressure. In: Weichmann, J. (eds). *Postharvest physiology if vegetables*. Mercel Dekker, New York, p, 203-230.
- Wills, R. B. H., Mulholland, E. E. dan Brown, B. I. 1983. Storage of two cultivars of guava fruit for processing *Trop. Agri.* 60:175-178
- Will, 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 ornanmentals*. 4<sup>Th</sup> Ed. Sydney: UNSW Press Ltd.
- Wilson L. G., Boyette M. D ., dan estes E. A., 1995. *Postharvest Handling and Cooling of Fresh fruits, Vegetables and flowers for Small Farms. Horticulture Information leaflets 801.*



Wilson, L. G., Boyette M. D dan Estes E. A., 1998. Postharvest Handling and Cooling of Fresh Fruit, Vegetables and Flowers for small Farms. *Horticulture Information Leaflets 800*.

