

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Kesan pendinginan air, pembungkusan semula dan penyimpanan buah jambu batu (Psidium guajava L. cv. Taiwan) Terhadap Jangkitan Patogen

Ijazah: Sarjana Muda Sains dengan Kejuruteraan (Teknologi Tumbuhan)

SESI PENGAJIAN: 2004-2007

Saya Nor Masturah bt Ahmad Tarmizi
(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

☒

TERHAD

☐

TIDAK TERHAD

PERPUSTAKAAN UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

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

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: No. 9, Jln 17,
Tmn Maw 2B, 20020 Pah,

Perak

Nama Penyelia

Tarikh: 23 April 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).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

KESAN PENDINGINAN AIR, PEMBUNGKUSAN SEMULA DAN
PENYIMPANAN BUAH JAMBU BATU
(*Psidium guajava* L. cv. Taiwan)
TERHADAP JANGKITAN PATOGEN

NOR MASTURAH AHMAD TARMIZI

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

APRIL 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

23 April 2007

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



NOR MASTURAH AHMAD TARMIZI

HS 2004- 2264

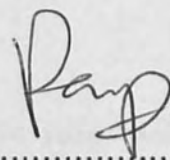


DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

ENCIK CHONG KHIM PHIN

 **CHONG KHIM PHIN**
Dip. Agric, BSc (UPM), MRes (London) DIC
Pensyarah Patologi Tumbuhan
Universiti Malaysia Sabah.

2. KO-PENYELIA

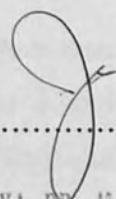
ENCIK JUPIKELY JAMES SILIP

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

 **JUPIKELY JAMES SILIP**
Ms. Agri. Sc, Bac. BioInd, DKHP, Agri. Certif.

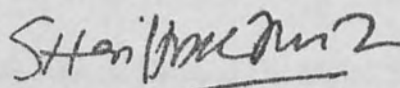
3. PEMERIKSA 1

PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG


.....
PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG

4. DEKAN

SUPT. K/S PROF. MADYA DR.
SHARIFF A. KADIR S. OMANG


.....



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

DENGAN NAMA ALLAH YANG MAHA PEMURAH LAGI MAHA MENGASIHANI

Pertama sekali saya ingin memanjatkan kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izinnya dapat juga saya menyiapkan tesis yang amat memerlukan ketabahan, kesabaran dan kesungguhan untuk menyiapkannya. Saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

- i. Mr. Chong Khim Phin selaku penyelia saya yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan komen yang membina sepanjang menyiapkan tesis ini.
- ii. Mr. James Jupikely Silip selaku penyelia bersama yang juga banyak membantu dan meluangkan masa untuk turut bersama pergi ke ladang untuk mendapatkan sampel bahan eksperimen.
- iii. Semua pensyarah yang banyak membantu iaitu Prof. Madya Dr. Datin Mariam Abdul Latip, Prof. Madya Dr. Markus Atong, Prof. Madya Dr. Wan Mohamad Wan Othman kerana turut sama memberikan idea-idea untuk menyempurnakan lagi hasil tesis ini.
- iv. Semua pembantu makmal yang banyak menghabiskan masa membantu dalam mendapatkan maklumat iaitu Cik Christina Kungin dan juga pembantu makmal yang lain yang tidak jemu-jemu menghulurkan bantuan sepanjang projek ini dilaksanakan.
- v. Rakan-rakan yang sanggup menghabiskan masa untuk membantu saya iaitu Munirah, Elliza, Wani, Mira, Leen, Dla, Shill, Sarah, Ojie dan juga rakan-rakan yang lain.
- vi. Terutama sekali bapa saya, Encik Ahmad Tarmizi Hj. Mohd Yatim, ibu saya, Puan Nor Kamaliah Amri dan seluruh keluarga saya yang banyak memberi sokongan moral dan juga kewangan sepanjang saya menyiapkan kajian ini.

Semua jasa dan pengobanan kalian akan saya kenang.



ABSTRAK

Kajian telah dijalankan untuk mengukur kesan pendinginan air, pembungkusan semula dan jangka masa penyimpanan terhadap buah jambu (*Psidium guajava* L.) kultivar Taiwan berdasarkan bacaan skor tahap kerosakan buah jambu batu. Mikroorganisma yang hadir diasingkan dan dikenalpasti. Buah jambu batu pramatang dituai dan sebahagiannya dipradinginkan dengan teknik pendinginan air dan sebahagiannya pula tanpa mengalami pendinginan air. Hanya buah yang sempurna dan bebas dari kecacatan dan juga kecederaan dipilih untuk kajian ini. Buah jambu batu tersebut dibungkus menggunakan pelbagai pembungkusan yang terdiri daripada surat khabar dan plastik jernih di mana buah jambu batu dibalut dengan tisu terdahulu, set kawalan terdiri daripada buah jambu batu yang tidak dibungkus. Kesemua sampel disimpan di dalam bilik sejuk pada suhu 10 °C. Pada setiap minggu sehingga minggu keempat buah jambu batu telah diperhatikan tahap kerosakannya mengikut penskoran yang ditetapkan. Bagi tisu buah yang dijangkiti penyakit, patogen telah dikulturkan dan dikenalpasti sebagai kulat *Rhizopus* berdasarkan ciri-ciri yang dipunyai oleh kulat tersebut. Kajian ini juga mendapati bahawa kaedah pendinginan air dan pembungkusan semula dapat mengekalkan rupa bentuk buah yang menarik dan bebas dari sebarang jangkitan penyakit secara keseluruhannya.

ABSTRACT

This study was carried out to measure the effectiveness of the hydrocooling, repacking and duration of storage for guava fruit (*Psidium guajava* L.) cultivar Taiwan based on the severity scale of guava. The pathogens present were isolated and identified. The premature guava fruits were harvested and hydrocooled. Those controls were not hydrocooled. Only the guava fruits which were in good condition and free from any defect were selected for this study. After that, some the guava fruits were repacked with news paper and some others were repacking with transparent plastic bag, the fruits were wrapped with tissue paper prior repacking them with the plastic bag. For controls, the guava fruits were not repacked. All the sample were then stored in cold room at 10°C. Observation for any physical changes and symptom appearance was done based on the severity scale for everyweek until fourth week. The diseases tissues were placed on microbial media and the pathogen was identified as *Rhizopus*, based on its peculiar characteristics. In general, this study show that the hydrocooling treatment and repacking method can maintain the good visual appearance and the fruit also free from infection.



SENARAI KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI FOTO	ix
SENARAI JADUAL	x
SENARAI LAMPIRAN	xi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Faktor-faktor mempengaruhi penyakit lepas tuai	2
1.3 Rawatan lepas tuai	5
1.4 Objektif kajian	7
 BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Buah jambu batu	8
2.2 Penyakit buah jambu batu	10
2.2.1 Antraknos	11
2.2.2 Reput ‘Stylar End Ring <i>Phomopsis</i> ’	11
2.2.3 Reput buah <i>Rhizopus</i>	11



2.2.4 Reput buah <i>Mucor</i>	12
2.2.5 Reput buah <i>Lasioidiplodia</i>	12
2.3 Pra-pendinginan	13
2.3.1 Pendinginan air	14
2.4 Pembungkusan semula	16
2.5 Penyimpanan	18

BAB 3 METODOLOGI

3.1 Lokasi	21
3.2 Pembersihan	21
3.3 Rawatan	
3.3.1 Pra-pendinginan	22
3.3.2 Pembungkusan semula	22
3.3.3 Penyimpanan	24
3.4 Penyediaan media kultur	24
3.5 Penilaian	
3.5.1 Klasifikasi tahap kerosakan pada buah jambu batu	25
3.5.2 Visual tahap kerosakan untuk penskoran	26
3.6 Pemencilan patogen	27
3.7 Pengecaman patogen	29
3.8 Analisis data	29
3.9 Rekabentuk eksperimen	30



BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISI DATA	
4.1	Skor kerosakan	31
4.2	Simptom-simptom penyakit buah jambu batu	40
4.3	Pengecaman kulat di bawah mikroskop	43
BAB 5	PERBINCANGAN	44
BAB 6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	50
	RUJUKAN	53
	LAMPIRAN	57



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
3.1	Penskoran tahap kerosakan buah jambu batu (Cantwell <i>et al.</i> , 1998)	26
3.2	Bahagian untuk pemencilan bagi isi dalam buah	28
4.1	Kesan interaksi bagi rawatan (pendinginan air + jenis pembungkusan semula) x tempoh penyimpanan terhadap skor kerosakan buah jambu batu kultivar Taiwan.	39

SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
4.1	Simptom reput buah <i>Cylindrocladium</i>	40
4.2	Simptom reput buah perang <i>Botryoshaeria</i>	41
4.3	Simptom reput buah <i>Rhizopus</i>	42
4.4	Simptom antraknos buah	42
4.5	<i>Rhizopus stolonifer</i>	43



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
4.1	Jadual ANOVA dua hala ujian kesan antara subjek bagi skor kerosakan buah jambu batu (<i>Psidium guajava</i> L. cv Taiwan)	32
4.2	Kesan kombinasi rawatan (pendinginan air dengan jenis pembungkusan semula) dan tempoh penyimpanan terhadap tahap skor kerosakan buah jambu batu.	35

SENARAI LAMPIRAN

	Muka surat
A Data mentah bagi sampel	57
B Nilai purata bagi skor untuk semua sampel	57
C Output analisis	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Buah jambu batu merupakan pokok bersaiz kecil daripada famili Myrtaceae yang hanya mempunyai ketinggian pokok dibawah 10 m sahaja dan tumbuh di kebanyakan kawasan tropikal dan subtropikal. Buah jambu batu mempunyai biji-biji kecil yang banyak dan keras iaitu sekurang-kurangnya 153 ke 664 biji bagi sebiji buah. Buahnya juga mempunyai pelbagai bentuk dan rupa mengikut varieti yang dihasilkan. Contohnya, bagi kultivar Supreme, buahnya berbentuk bujur dengan kepanjangan 10 cm dan berat 285g manakala bagi kultivar Red Indian, buahnya berbentuk globus yang mencecah diameter 7 cm dan mempunyai berat sekitar 170 g (Seymour *et al.*, 1993).

Buah jambu batu merupakan buah yang bernutrisi yang mempunyai kandungan vitamin C sebanyak 10 ke 979mg.100-1g (Silip, 2003). Nilai eksport dunia bagi buah jambu adalah dalam lingkungan RM1,762 juta ribu dengan syer pasaran Malaysia hanya 0.5% pada tahun 2002(FAMA, 2002a). Pesaing pengeluar buah jambu batu ketiga tertinggi adalah negara Mexico, Filipina dan Brazil manakala Malaysia di tangga ke



lapan belas. Potensi nilai pasaran untuk pengeluaran di Malaysia pada tahun 2002 telah dianggarkan sebanyak RM165 juta ribu (FAMA,2002a).

Kualiti buah – buahan pada akhirnya, sama ada untuk tujuan dimakan segar atau diproses, bergantung kepada keadaan penanaman, prosedur mengutip hasil, dan pengendalian lepas tuai. Pengurusan ‘ekoagronomikal’ menentukan kualiti buah semasa mengutip hasil, manakala prosedur mengutip hasil dan amalan pengurusan lepas tuai penting untuk memastikan pengekalan kualiti buah (Abdullah *et al.* 1987).

Kerugian hasil lepas tuai boleh mencapai kadar yang amat membimbangkan iaitu sebanyak 30-40% akibat kekurangan dalam sistem pengurusan, pembungkusan, pengangkutan dan penyimpanan. Tambahan pula iklim khatulistiwa kita yang panas dan lembap cenderung untuk mempercepatkan kemasakan dan senesen, kerosakan lepas tuai yang disebabkan oleh mikroorganisma dan pembiakan agen-agen biokemerosotan ini. Oleh itu, kaedah pengurusan buah-buahan yang mudah rosak ini sebahagian besarnya ditentukan oleh kombinasi ancaman keranuman yang cepat dan senesen serta penyakit-penyakit lepas tuai (Ahlawat & Jindal, 1980).

1.2 Faktor-faktor mempengaruhi penyakit lepas tuai

Buah-buahan yang telah dikutip mestilah diangkut, diurus, digred, dirawat, dibungkus serta disimpan dengan cepat dan berhati-hati. Kebanyakan prosedur dijalankan di rumah pembungkusan atau gudang penyimpanan; pemprosesan lepas tuai yang minimum yang

dijalankan di ladang. Kesemua aktiviti pengurusan lepas tuai ini menambahkan kos, tetapi adalah penting untuk memenuhi permintaan terhadap kualiti dan rupa dalam pasaran-pasaran yang meluas (Abdullah *et al.* 1987).

Kebiasaannya, kandungan vitamin C akan meningkat semasa perantuan buah jambu batu dan berkurangan semasa senesen. Terdapat pengkaji telah melaporkan bahawa jambu batu mempunyai sepuluh kali ganda asid askorbik berbanding buah limau. Walau bagaimanapun tahap kandungan asid askorbik bergantung juga pada jenis kultivar. Kebanyakan asid askorbik ini hadir pada kulit buah, sedikit pada isinya dan sedikit juga pada bahagian paling dalam buah jambu batu (Silip, 2003). Pada peringkat ini juga, buah jambu yang sedang ranum menjadi tumpuan oleh serangga-serangga seperti lalat buah, kepinding, trips, koya, teritip, 'coccoid' dan sebahagian perosak Lepidoptera (Lim *et al.*, 1987). Kehadiran serangga-serangga ini sedikit sebanyak boleh menjejaskan kualiti buah jambu. Walau bagaimanapun, sebahagian daripada serangga-serangga ini hanya memakan bahagian tertentu pokok jambu sahaja dan hanya sebilangan sahaja yang penting dari segi ekonomi serta tidak langsung membahayakan pokok. Tindakan kawalan cuma perlu diambil jika terdapat ancaman kerugian dari segi ekonominya sahaja. Penyemburan racun serangga perosak tidak diperlukan terutamanya jika pembungkusan diamalkan untuk menghindari serangga-serangga perosak. Selain daripada itu, kehadiran serangga-serangga ini juga dapat di atasi dengan hanya mempraktikkan amalan-amalan pratuai yang baik sahaja seperti pembungkusan buah di ladang, penggunaan racun serangga dan kawalan-kawalan yang lain (Ibrahim & Gudom, 1978).

Bagi penyakit penyakit buah terutamanya penyakit lepas tuai jambu batu, ternyata antraknos merupakan penyakit yang paling membinasakan dan meluas yang menyerang jambu batu (Lim *et al.*, 1987). Penyakit ini menjejaskan semua kultivar, meskipun pada tahap kerosakan yang berbeza tetapi menyebabkan kerugian pratuai dan lepas tuai yang besar. Penyakit ini menyerang buah-buahan yang matang dalam pelbagai peringkat keranuman di ladang, semasa pemindahan dan semasa penyimpanan. Buah muda dan belum matang mungkin dijangkiti tetapi simptom terhadap penyakit tersebut hanya akan dapat dikesan semasa buah sudah matang atau ranum. Antraknos hadir sama ada pada buah yang dibungkus atau tidak dibungkus. Organisma penyebab penyakit ini ialah *Colletotrichum gloeosporioides* (Lim & Khoo, 1985). Kulat ini menyebabkan penyakit antraknos dan juga penyakit lain pada pelbagai jenis tanaman ekonomi yang penting. Peringkat telemorf ascomycetes kulat ini belum lagi ditemui secara semula jadi, maka askospora mungkin tidak penting dalam perebakan penyakit ini. Kulat ini tumbuh secara in vitro dalam satu agar sintetik, mengeluarkan koloni putih kelabu dengan kelompok spora berwarna salmon berlingkaran sepusat. Kulat ini memerlukan suhu optimum 30 °C untuk pertumbuhan dan pengsporulan dan juga dapat hidup antara 12 dan 34 °C (Lim & Khoo, 1985).

Selain penyakit antraknos, patogen-patogen lain yang turut menjadi agen penyebab kepada kerosakan lepas tuai buah jambu batu seperti *Phomopsis psidii*, *pestalotiopsis* dan mikroorganisma lain yang menyebabkan reput buah, turut memberi kesan yang negatif kepada penghasilan buah jambu batu terutama sekali selepas buah dituai (Rao & Agrawal, 1976). Kebanyakan patogen-patogen ini, amat aktif membiak

pada suhu optimum 30 °C. Patogen-patogen ini juga senang disebarkan oleh hujan, angin, dan serangga yang merayap contohnya keping nyamuk. Selalunya, penyakit bermula dari sisi buah yang paling lama menyentuh pembungkus buah (Ibrahim & Gudom, 1978). Membalut buah dengan beg kertas menyebabkan penyakit ini sering terjadi. Oleh yang demikian, buah yang baru sahaja dikutip dari ladang mestilah dirawat dengan pra-pendinginan serta-merta supaya aktiviti patogen-patogen yang hadir pada buah jambu batu ini dapat direncat dengan segera (Lim dan Khoo, 1990).

1.3 Rawatan lepas tuai

Bagi penyelidikan terhadap pengendalian lepas tuai, buah jambu batu telah didedahkan terhadap pelbagai jenis rawatan bagi mengekalkan kesegaran dan kualiti buah tersebut. Bagi kultivar Allahabad Safeda, penggunaan 'morphactin chloroflurecol' telah digunakan sebagai rawatan selepas tuai pada kepekatan $100\mu\text{l.l}^{-1}$ untuk merencatkan kesan kerosakan tekstur fisiologi dan perubahan biokimia. Terdapat juga rawatan yang lain termasuklah pendinginan dan perendaman buah dalam Waxol (Singh & Chauhan, 1984), rawatan dengan 'metabisulphite', perendaman dalam 1% kalsium nitrat dan pendedahan terhadap $150\mu\text{l.l}^{-1}$ NAA. Kemudiannya, buah tersebut dibungkus dalam beg PE dan seterusnya menggunakan rawatan 'cyclocel' selama lima minit (Tandon *et al.*, 1984).

Secara keseluruhannya, teknik prinsip bagi kaedah pra-pendinginan merangkumi bilik berhawa dingin, pendinginan air, tekanan udara dingin, pembungkusan ais,

pendinginan vakum dan juga pendinginan kriogenik. Pendinginan air merupakan salah satu kaedah pra-pendinginan di mana produk disembur atau direndam dalam air yang sejuk (Silip, 2003). Kapasiti pendinginan amat diperlukan untuk proses pendinginan air berbanding memperuntukan produk dalam suhu yang konsisten. Oleh yang demikian, keupayaan pendinginan dalam sistem ini mampu mengekalkan suhu sejuk air. Walau bagaimanapun, penggunaan suhu air yang terlampau rendah berbanding suhu rendah tempat penyimpanan akan menyebabkan beberapa buah mengalami kecederaan dingin dan pendedahan suhu yang rendah semasa pra-pendinginan dilaporkan memberi kesan negatif terhadap kualiti buah (Silip, 2003). Oleh itu, masa pendinginan perlu ditetapkan untuk mendapat kesan pra-pendinginan yang berkesan.

Tetapi, tempoh pendinginan bagi jambu batu tidak dapat dinyatakan kerana ianya bergantung pada kaedah pra-pendinginan, suhu produk awal dan suhu produk akhir serta pengaliran dan juga suhu medium juga perlu diambil kira juga (Silip, 2003). Pemilihan tempoh pendinginan bergantung pada suhu yang diperlukan di mana supaya hampir sama dengan suhu penyimpanan atau suhu semasa pengangkutan dilakukan (Lim & Khoo, 1990). Selepas pra-pendinginan dijalankan pada produk dengan suhu yang ditetapkan, langkah seterusnya ialah mengekalkan suhu tersebut. Penyimpanan pada 8- 10 °C merupakan suhu penyimpanan yang optimum bagi jambu batu yang matang. Walau bagaimanapun, terdapat pengkaji-pengkaji membuat penilaian bahawa 5 °C merupakan suhu penyimpanan jambu batu yang paling optimum (Silip, 2003).

1.4 Objektif

Mengkaji tahap kerosakan yang disebabkan oleh kehadiran patogen terhadap buah buah jambu batu (*Psidium guajava* L. kultivar Taiwan) yang telah dirawat dengan pendinginan air dan setelah pembungkusan semula dilakukan selama empat minggu dalam proses penyimpanan.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Jambu Batu

Secara umumnya *Psidium guajava* L., atau lebih dikenali sebagai buah jambu batu berasal dari kawasan Tropika Amerika, terutamanya di Peru hingga Mexico. Nama genusnya berasal dari perkataan greek “psidion” yang membawa maksud buah yang berkulit tebal dan mempunyai biji yang banyak di dalamnya. Manakala nama spesiesnya berasal dari perkataan Spanish “guayabe” yang membawa maksud pokok buah jambu (Lim & Khoo, 1990).

Kini, buah ini dapat dijumpai lebih daripada lima puluh buah negara merangkumi kawasan tropika dan subtropika termasuk kawasan Mediterranean yang berlatitud 35°N dan 35°S. Di kawasan Eropah, buah jambu batu ini ditanam di Spain, Portugal, Selatan Perancis dan juga Israel. Di kawasan Asia pokok jambu batu ini turut dijumpai di Pakistan, India, Sri Lanka, Bangladesh, Taiwan, China Selatan dan juga di negara-negara Asia Tenggara seperti Myanmar, Thailand, Kemboja, Vietnam, Filipina, Malaysia, Singapura dan Indonesia (Jabatan Pertanian Kuala Lumpur, 1988).



Varieti buah jambu yang terawal dikeluarkan ialah buahnya yang mempunyai ciri morfologi kulit luar yang nipis. Varieti “Kampuchea” telah diperkenalkan pada tahun 1978/9 dan telah diikuti dengan varieti lain yang lebih unik seperti “Donrom” dan “Glom Sali” (Seymour *et al.*, 1993). Ciri-ciri varieti yang terbaru dan paling dikehendaki dipasaran sekarang adalah varieti yang mempunyai buah yang lebih besar, biji yang kurang atau tidak mempunyai biji dan juga bahagian isinya yang tebal, manis dan rasa yang enak (Lim & Khoo, 1990).

Kawasan penanaman pokok jambu batu yang penting di Malaysia ialah di kawasan negeri Perak, Johor, Selangor dan Negeri Sembilan. Selain itu, terdapat juga negeri-negeri lain yang turut menyumbang kepada pengeluaran buah jambu batu dalam jumlah yang sedikit seperti Melaka, Kelantan, Terengganu, Perlis, Kedah, Pahang, Sabah, dan juga Sarawak (Jabatan Pertanian Sabah, 1988). Di Malaysia, jambu batu kebiasaannya ditanam sebagai tanaman jualan. Walau bagaimanapun terdapat juga pokok jambu batu ditanam sebagai tanaman tidak langsung di mana pokok jambu ditanam di antara barisan pokok buah yang lain seperti durian, atau ditanam di blok tertentu sebagai tanaman ladang campuran. Kebiasaannya, jambu batu ditanam oleh pemegang syarikat yang kecil sahaja di mana hanya mempunyai ladang sebesar satu hingga lima hektar tetapi terdapat juga yang mengusahakan ladang ini secara besar-besaran yang mempunyai kebesaran ladang sebanyak lapan ke lima puluh hektar (Lim & Khoo, 1990). Kultivar pokok yang biasanya ditanam adalah daripada jenis “Kampuchea”, “Glom Sali”, “Dondrom”, dan “Crystal Seedless”. Baru-baru ini, kultivar manis seperti “Beaumont” turut ditanam (Srivastava & Tandon, 1969)).

2.2 Penyakit Buah Jambu Batu

Terdapat banyak mikroorganisma patogen yang menjadi faktor kepada penyakit buah jambu batu walaupun ketika masih di ladang lagi iaitu sebelum buah tersebut dapat dituai. Selain itu, kerosakan buah jambu batu ini juga berpunca semasa proses pemindahan dan semasa proses penyimpanan dilakukan (Abdullah *et al.* 1987). Kehilangan kualiti buah jambu batu pratuai mahu pun selepas tuai juga turut dipengaruhi oleh keadaan cuaca tropika dan cara pengendalian serta penyimpanan dan juga cara pembungkusan buah tersebut. Hal ini kerana keadaan cuaca yang panas dan lembap di negara kita merupakan persekitaran yang sesuai untuk pertumbuhan kulat terutamanya ketika proses penyimpanan buah (Lim, 1988). Kulat merupakan mikroorganisma yang paling kerap dan utama dalam mengakibatkan kerosakan dan jangkitan pada buah dan diikuti dengan spesies bakteria (Lim & Khoo, 1990).

Penyakit-penyakit lepas tuai merupakan lanjutan kepada penyakit-penyakit yang berlaku di ladang (Lim *et al.*, 1987). Antara penyakit-penyakit tersebut ialah antraknos, reput 'stylar end ring' *Phomopsis* , reput buah *Pestalotiopsis lasiodiplodia*, reput buah perang *Guignardia* dan reput buah *Cylindrocladium* (Rao & Agrawal, 1976). Penyakit reput buah yang hanya dikenalpasti semasa proses pemindahan selepas tuai buah dan penyimpanan buah tersebut ialah reput buah *Aspergillus* dan reput buah *Mucor* (Kunimoto *et al.*,1984)

RUJUKAN

- Abdullah, H., Salleh, M.P., dan Shukor, A.R., 1987. Pengendalian buah-buahan untuk eksport. Dalam : Proceedings of the National Fruits Symposium. (Chan, Y.K., Raveedranatan, P. Dan Zabedah M., Eds.). MARDI, Serdang.
- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology*. Elsevier Academic Press, United State of Amerika.
- Ahlawat, V.P. dan Jindal P.C., 1980. Studies on the effect of post –harvest treatment on storages behaviour of guava (*Psidium guajava*) cv. Sagar. Haryana Agric J.
- Ahlawat, V.P., Yamdagni, R. dan Jindal, P.C. 1980. Studies on the effect of post-harvest Treatment on storage behaviour of guava (*Psidium guajava*) cv. Sagar. Haryana Agric J.
- Broughton, W.J. dan Leong, S.F. 1979. Maturation of Malaysian fruits. III. Storage conditions and ripening of guava (*Psidium guajava* L., var GU3 and GU4). *MARDI Res. Bull.* 7:12-16.
- Cantwell, M., Orozco, W., Rubatzky, V., Herna´ndez, L., 1992. Postharvest handling and storage of jicama roots. *Acta Horticulture*. 318, 333–343.
- Cawangan Pengembangan Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan 2003. Laporan tahunan 2002. Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA). (Bahasa Melayu)
- Duggar, B.M. 2002. Fungus diseases of plant. *Agrobios* (India)
- Ibrahim, A.G. dan Gudom, F.K. 1978. The life-cycle of the fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel on chili fruits. *Pertanika* 1:55-78



- Kunimoto, R.K., Ito, P.J. dan Ko, W.H. 1977. Mucor rot of guava fruits caused by *Mucor hiemalis*. Tropical Agriculture. (Trinidad).
- Lim, T.K. 1988. Studies on some sooty mould on guava in Peninsular Malaysia. *Pertanika II*:349-355.
- Lim, T.K. dan Khoo, K.C. 1985. Disease and disorders of mango in Malaysia. Tropical Press, Kuala Lumpur.
- Lim, T.K. dan Khoo, K. C., 1990. Guava in Malaysia; production, pests and diseases. Tropical Press, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Lim, T. K., Khoo, K.C., dan Razak, A.R. 1987. Studies on a *Phomopsis* rot of bagged guava (*Psidium guajava* L.) fruits in Malaysia. *Fitopatologia brasilira*.
- Madrid, M., 1993. Postharvest physiology and quality of intact or lightly processed melon fruit stored in air or controlled atmosphere. M.S. thesis, Dept. Vegetables Crops, Uni. Carlifonia, Davis, CA, 96 pp.
- Ooka, J.J. 1980. Guava fruit rot caused by *Rhizopus stolonifer* Hawaii. Plant Disease.
- Pitt, J. I. and Hocking, A. D., Fungi and Food Spoilage, Chapman and Hall, New York (1997).
- Portela, S. I., 1998. Factor affecting quality changes of minimally processed cantaloupe melon. M. S. thesis, Dept. Vegetable Crops. Uni. California, Davis, CA, 58 pp.
- Rao, D. P. C. dan Agrawal, S. C. 1976. Efficacy of fungicides against *Phomopsis* fruit rot of guava. Ind. *Phytopathol* :203-225.



- Reynolds, D.R. (1971): The sooty mold Ascomycetes genus *Limacinula*. *Mycologia* 63:1173-1209.
- Reynolds, D.R. (1978): Follicolous Ascomycetes 2: *Capnodium salicinum* Montagne emend. *Mycotaxon* 7: 501-507.
- Reynolds, D.R. (1979): Follicolous Ascomycetes 3: The stalked capnodiaceous species. *Mycotaxon* 8:417-445.
- Reynolds, D.R. (1982): Follicolous Ascomycetes 4: The capnodiaceous genus *Trichomerium Spegazzini* emend. *Mycotaxon* 14:189-220.
- Rudnucki, R.M., Nowak, J. dan Goszcynska, D. M. 1991. Cold storage and transportation condition for cut flower cut things and potted plants. *Acta Hort.* 298:225-255.
- Selvarajah, S., Bauchot, A. D. and John, P. 2001. Internal browning in cold stored pineapples is suppressed by a postharvest application of 1- methylcyclopropene. Department of Agricultural Botany, School of Plant Sciences, The University of Reading, Reading RG6 6AS, UK .
- Seymour G.B, Taylor J.E dan Tucker G.A, 1993. Biochemistry of Fruit Ripening. Chapman and Hall, London.
- Showalter, R. K. dan Greirson, W. 1972. Precooling fruit and vegetables in the southeast. *ASHRAE Symposium Bulletin* SF-4-70.p.2.
- Silip, J.J, 2003. Quality Characteristic of Guava (*Psidium guajava* L. cv. *kampuchea*) in Response to Hydrocooling Time, Storage Temperature and Storage Duration. Thesis Degree of Master of Agricultural Science, Universiti Putra Malaysia.



- Singh, K.K. dan Chauhan, K.S. 1984. Effect of certain post-harvest treatments on storage life of cv. L.-49 of guava. Haryana J. Hort. Sci. II.
- Srivastava, M. P. dan Tandon, N. 1969. Postharvest disease of guava in India. Plant Disease Reporter. 53:206-208.
- Tandon, D.K., Adsule, P.G. dan Kalra, S.K. 1984. Effect of certain postharvest treatments on the shelf –life of guava. Ind. J. Hort.

