

**KESAN SUHU PERSEKITARAN DAN MEDIA JAMBANGAN TERHADAP
PEMULIHAN KELAYUAN KERATAN HIBRID**

Hibiscus rosa sinensis Cv. Archerii

MUHAMAD MUSTAQIM BIN ABDUL RAZAK

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

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN SUHU PERSEKITARAN DAN MEDIA

DAMBAANGAN TERHADAP PEMULIHAN KELAYAN HIBISCUS ROSA
SINENSIS CV. ARCHEFI

Ijazah: _____

SESI PENGAJIAN: 2006/2007

Saya MUHAMMAD MUPTARIM ABD RAZAK
(HURUF BESAK)

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

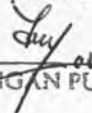
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: KG MINANG LABAU
MUKIM JABI, 06500

EN. JUIKELY JAMES SILIP
Nama Penyelia

POKOK SENA, ALOP STAR, KEDAH

Tarikh: 23/08/06

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

12 Mac 2007



MUHAMAD MUSTAQIM ABD RAZAK

HS2004-1293



DIPERAKUKAN OLEH

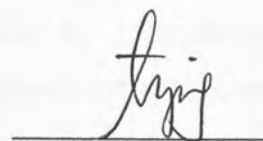
Tandatangan

1. PENYELIA

(MR. JUPIKELY JAMES SILIP)

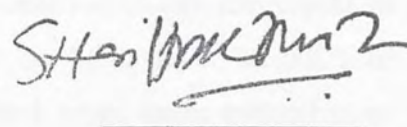
**JUPIKELY JAMES SILIP**
Ms. Agri.Sc, Bac. Biolnd. DKHP, Agri Certif.**2. PEMERIKSA 1**

(MISS CHEE FONG TYNG)

**4. DEKAN**

(SUPT/ KS PROF. MADYA DR. SHARIFF

A. K. OMANG)



ABSTRAK

Kesan implikasi rawatan suhu persekitaran ($2\pm 2^{\circ}\text{C}$, $19\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan $30\pm 2^{\circ}\text{C}$) dengan kombinasi rawatan media jambangan (sukrosa 0%, sukrosa 4%, sukrosa 8% dan sukrosa 12%) dikaji untuk menentukan suhu dan media jambangan yang paling sesuai untuk memulihkan kelayuan keratan bunga raya, *Hibiscus rosa sinensis* Cv. Archerii. Sebanyak 60 keratan bunga yang bebas dari kerosakan mekanikal dituai dan kemudiannya dibiarkan dalam suhu bilik selama empat jam supaya layu sebelum proses pra-rawatan. Proses pra-rawatan dilakukan dengan mendedahkan keratan bunga raya dengan 1-Methylcyclopropene (1-MCP) selama 6 jam sebelum dimasukkan ke dalam rawatan media jambangan. Data diambil mengikut masa cerapan (jam) selepas keratan dimasukkan dalam media dengan kepekatan sukrosa berbeza bersama-sama 8-Hydroxyquinolinesulfat (8-HQS) dan asid sitrik. Parameter bagi % penyerapan media, pemerhatian kesegaran bunga, diameter petal bunga, bilangan koloni mikrob dan pemerhatian visual daun diceraap setiap 4 jam selama 32 jam. Keputusan menunjukkan yang rawatan suhu dan media jambangan dalam kajian ini tidak dapat memulihkan kelayuan keratan bunga *Hibiscus rosa sinensis* Cv. Archerii tetapi dapat melambatkan proses kelayuan yang berlaku. Analisis membuktikan suhu $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan kepekatan sukrosa 8% adalah paling baik untuk penyerapan media bagi keratan bunga ini pada aras keertian $p \leq 0.05$. Suhu dan kepekatan ini juga dapat melambatkan kelayuan bunga, memperlahankan pengurangan diameter petal dan mengurangkan kelayuan daun. Bilangan kehadiran koloni mikrob dalam media jambangan juga dapat dikurangkan dengan pendedahan suhu $2\pm 2^{\circ}\text{C}$. Kesimpulannya, kajian ini mencadangkan yang penggunaan suhu $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ sebagai suhu simpanan dan kepekatan sukrosa 8% dalam media jambangan adalah paling sesuai untuk melambatkan kelayuan keratan bunga raya *Hibiscus rosa sinensis* Cv. Archerii.



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Syukur alhamdulillah, dengan izin dan limpah kurnia-Nya, maka penulisan disertasi saya ini dapat disiapkan dengan jayanya pada waktu yang telah ditetapkan.

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih saya yang tidak terhingga kepada pensyarah merangkap penyelia saya iaitu Encik Jupikely James Silip yang banyak memberi tunjuk ajar dan bimbingan dalam menyiapkan disertasi bertajuk “Kesan suhu dan media jambangan terhadap pemulihan kelayuan keratan hibrid *Hibiscus rosa sinensis* cv. Archerii”.

Rakaman terima kasih ini juga ditujukan kepada pensyarah-pensyarah Sekolah Sains dan Teknologi (SST) terutamanya pensyarah program Teknologi Tumbuhan, Cik Chee Fong Tyng, Encik Mohd Dandan Hj. Alidin, Prof. Madya Dr. Mariam Hj. Latif, Prof. Madya Dr. Wan Mohamad serta Encik Chong Khim Phin yang telah banyak memberi seribu dorongan, mengajar saya erti nilai kesabaran dan keyakinan serta lafaz nasihat yang membina dalam mengusahakan disertasi ini.

Tidak ketinggalan juga, jutaan terima kasih saya tujukan kepada pembantu makmal, Cik Christina dan pembantu makmal yang lain di atas kerjasama yang diberikan. Buat teman seperjuangan tercinta En. Azwan Jaafar, En. Ahmad Riduan Bahauddin, En. Mohd Hakim Jamil, En. Zul Azfar Zulkifli, sekalung budi dan kasih saya dambarkan ke atas bantuan kalian dalam mengharungi detik sukar ini. Buat rakan sekolej, Kolej Kingfisher, tiada kata seindah doa yang dapat saya nukilkan disini. Ilmu dan idea dari kalian yang telah anda selitkan dalam minda kecil saya ini takkan saya sia-siakan. Terima kasih semua.



Junjungan kasih dan sayang saya tanamkan seindah sanubari buat ibu, Mariam Abdullah dan bapa, Abdul Razak Che Man serta keluarga di atas bantuan kewangan, sokongan moral dan yang paling penting doa sekeluarga yang tidak pernah kunjung habis ditelan malam. Tanpa bantuan dari kalian sahabat sekeluarga adalah mustahil untuk saya siapkan disertasi ini.

Akhir sekali, saya tujukan ucapan khas rimbunan mulia jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak dalam menyempurnakan disertasi, penulisan ilmunan ini. Terima Kasih atas segala-galanya. Jasa dan sokongan semua akan saya kenang buat selama-lamanya.

MUHAMAD MUSTAQIM BIN ABDUL RAZAK

HS2004-1293



Junjungan kasih dan sayang saya tanamkan seindah sanubari buat ibu, Mariam Abdullah dan bapa, Abdul Razak Che Man serta keluarga di atas bantuan kewangan, sokongan moral dan yang paling penting doa sekeluarga yang tidak pernah kunjung habis ditelan malam. Tanpa bantuan dari kalian sahabat sekeluarga adalah mustahil untuk saya siapkan disertasi ini.

Akhir sekali, saya tujukan ucapan khas rimbunan mulia jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak dalam menyempurnakan disertasi, penulisan ilmuan ini. Terima Kasih atas segala-galanya. Jasa dan sokongan semua akan saya kenang buat selama-lamanya.

MUHAMAD MUSTAQIM BIN ABDUL RAZAK

HS2004-1293



**Effect of enviromental temperature and vase solution in recovering wiltness of
Hibiscus rosa sinensis cv. Archerii**

ABSTRACT

Implication effect of temperature treatment ($2\pm 2^{\circ}\text{C}$, $19\pm 2^{\circ}\text{C}$ and $30\pm 2^{\circ}\text{C}$) with combination of vase solution (sucrose 0%, sucrose 4%, sucrose 8% and sucrose 12%) was examined to determine the best suitable temperature and vase solution to minimize wilting of cut flower *Hibiscus rosa sinensis* Cv. Archerii. About 60 cut flower free from mechanical damage were harvested and keep in room temperature for 4 h to make it wilt before pre-treatment. Pre-treatment was done by exposed the cut flower with 1-Methylcyclopropene (1-MCP) for 6 h before the media treatment. Data was collected depend on time evaluate (hours) after treatment with vase solution contains different rate of sucrose with 8-Hydroxyquinolinesulphate (8-HQS) and citric acid. The parameter contains of percent of media uptake rate, fresh flower observation, diameter of petal flower, microbial population growth and fresh leaves visual observation were evaluated every four hours until 32 hours. Result show that temperature and vase solution treatment in this study cannot recover the wiltness of cut flower but can slower the wilting process. The analysis proved that, temperature $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ and sucrose rate of 8% is the most suitable for media uptake at significant level $p \leq 0.05$. This vase solution and temperature also slow the wiltness of this cut flower, as well slow the decrease of petal diameter and wiltness of leaves. The microbial population growth in vase solution had also been slower after exposed to temperature $2\pm 2^{\circ}\text{C}$. In conclusion, this study recommended that the most suitable temperature and vase solution to recover the wiltness of *Hibiscus rosa sinensis* Cv. Archerii was $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ and sucrose rate of 8% in vase solution.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SENARAI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI FOTO	xv
SENARAI SIMBOL	xvi
SENARAI SINGKATAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	6
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Bunga Raya	7
2.2 <i>Hibiscus rosa sinensis</i> Cv. Archerii	9
2.3 Kualiti Bunga Keratan	
2.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Kualiti Bunga Keratan	10



2.3.1.1	Suhu	10
2.3.1.2	Kehadiran Etilena	12
2.3.1.3	Kadar kehilangan air dan penyerapan media	14
2.4	Kelayuan Petal Bunga	16
2.5	Apoptosis	17
2.6	Kaedah Mengembalikan kesegaran kelayuan	20
2.6.1	Penggunaan 1-Methylcyclopropene	20
2.6.2	Penggunaan 8-Hydroxyquinoline sulfat	21
2.6.3	Penggunaan Larutan Sukrosa	22
2.6.4	Penggunaan Asid Sitrik	23
2.6.5	Penggunaan Gas Nitrik Oksida	23
BAB 3 METODOLOGI		
3.1	Lokasi	25
3.2	Bahan dan alatan	26
3.3	Kaedah Kajian	27
3.3.1	Pra-Rawatan	27
3.3.2	Rawatan 1-MCP	28
3.3.3	Rawatan Media Jambangan	29
3.4	Parameter Kajian	31
3.4.1	Peratus Penyerapan Media Jambangan	31
3.4.2	Pemerhatian Kesegaran Bunga	31
3.4.3	Diameter Petal Bunga	32



3.4.4	Kehadiran Mikrob	33
3.4.5	Pemerhatian Visual Daun	34
3.5	Rekabentuk Kajian dan Analisis Data	36
BAB 4	KEPUTUSAN	
4.1	Peratus Penyerapan Media Jambangan	38
4.2	Pemerhatian Kesegaran Petal	41
4.3	Dimeter Petal Bunga	47
4.4	Bilangan Koloni Mikrob	53
4.5	Pemerhatian Visual Daun	55
BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Peratus Penyerapan Media Jambangan	60
5.2	Pemerhatian Kesegaran Petal	62
5.3	Dimeter Petal Bunga	64
5.4	Bilangan Koloni Mikrob	66
5.5	Pemerhatian Visual Daun	67
BAB 6	KESIMPULAN	69
	RUJUKAN	71
	LAMPIRAN	83



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
3.1 Sampel yang digunakan dalam kajian menggunakan lima jangka masa penyimpanan dengan lima replikasi.	30
4.1 Jadual ANOVA kesan antara subjek iaitu jenis media, jenis suhu simpanan dan interaksi di antara media dan suhu bagi min peratus penyerapan media jambangan keratan bunga raya (<i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii).	39
4.2 Kesan utama dan interaksi antara pendedahan kepada rawatan suhu, media jambangan (media) dan masa cerapan (masa).	40
4.3 Indek kesegaran petal bunga <i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii.	41
4.4 Ujian ANOVA kesan antara subjek iaitu jenis media, suhu simpanan, masa cerapan dan interaksi di antara faktor rawatan bagi min pemerhatian kesegaran petal bunga raya (<i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii).	42



- 4.4 Jadual ANOVA kesan antara subjek iaitu jenis media, suhu simpanan, masa cerapan dan interaksi di antara faktor rawatan bagi min diameter petal bunga raya (*Hibiscus rosa sinensis* cv. Archerii). 48
- 4.6 Jadual ANOVA antara subjek iaitu jenis media, suhu simpanan dan interaksi di antara suhu dan media bagi min bilangan koloni mikrob untuk keratan bunga raya (*Hibiscus rosa sinensis* cv. Archerii). 53
- 4.7 Indek kesegaran daun bunga raya (*Hibiscus rosa sinensis* cv. Archerii) 55
- 4.8 Ujian ANOVA kesan antara subjek iaitu jenis media, suhu simpanan, masa cerapan dan interaksi di antara faktor rawatan bagi min pemerhatian visual daun bunga raya (*Hibiscus rosa sinensis* cv. Archerii). 56

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.2	Komposisi kimia bagi 1-Methylcyclopropene (1-MCP). 20
2.3	Komposisi kimia bagi 8-Hydroxyquinolinesulphate (8-HQS). 22
3.1	Rekabentuk Rawak Lengkap yang disusun secara faktorial iaitu tiga jenis rawatan suhu, tiga jenis rawatan media jambangan menggunakan lima jangka masa penyimpanan. 37
4.1	Kesan suhu persekitaran ($2\pm 2^{\circ}\text{C}$, $19\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan $30\pm 2^{\circ}\text{C}$) terhadap indeks kesegaran petal bunga raya (<i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii) setiap 4 jam sehingga 32 jam selepas pra-rawatan 44
4.2	Kesan kepekatan sukrosa (0%, 4%, 8% dan 12%) terhadap indeks kesegaran petal bunga raya (<i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii) setiap 4 jam sehingga 32 jam selepas pra-rawatan. 45
4.3	Kesan suhu persekitaran ($2\pm 2^{\circ}\text{C}$, $19\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan $30\pm 2^{\circ}\text{C}$) terhadap indeks kesegaran petal bunga raya (<i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii) bagi kepekatan sukrosa yang berbeza dalam media jambangan. 46
4.4	Kesan suhu persekitaran ($2\pm 2^{\circ}\text{C}$, $19\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan $30\pm 2^{\circ}\text{C}$) terhadap diameter petal bunga raya (<i>Hibiscus rosa sinensis</i> cv. Archerii) setiap 4 jam sehingga 32 jam selepas pra-rawatan. 50



SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 <i>Hibiscus rosa sinensis</i> Cv. Archerii dengan warna merah terang.	10
3.1 Diameter keseluruhan petal bunga direkodkan seperti yang ditunjukkan oleh anak panah.	32

SENARAI SIMBOL

%	Peratus
cm	Sentimeter
mg	Miligram
ml	Mililiter
°C	Darjah celsius
=	Sama dengan
±	tambah-tolak
cm ³	Sentimeter Persegi
cm ²	Sentimeter Padu
μM	Mikrometer
gL ⁻¹	Gram per liter



SENARAI SINGKATAN

ARC	Agriculture Research Centre
FAMA	Federal Agriculture and Marketing Authority
MARDI	Malaysian Agricultural Research and Development Institute
DPN	Dasar Pertanian Negara
USD	United Stated Dolar
RM	Ringgit Malaysia
1-MCP	1-Methylcyclopropene
8-HQS	8-Hydroxyquinoline sulphate
NO ₂	Nitrik Oksida
KMnO ₄	Kalium Pemanganat
AOA	Asid Aminoasetik
STS	Silver Thiosulfat
SA	Asid Salik
ANOVA	Analysis of Varians
SPSS	Statistical Package for Social Science



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Industri bunga-bunga di Malaysia berkembang semula sekarang. Definisi keluaran bunga-bunga termasuk potongan bunga, bunga hiasan dan bunga dalam pasu. Industri ini menunjukkan kemajuan pesat sejak satu dekad lalu, khususnya untuk eksport, hasil dasar mempelbagaikan pertanian dalam Dasar Pertanian Negara, 1984. Kepelbagaian ini adalah untuk mengurangkan pergantungan ekonomi negara daripada hanya kepada kelapa sawit, getah, koko dan lada hitam. Pertumbuhan sektor ini juga didorong oleh kuasa pasaran, khususnya dari dalam dan luar negara, kesan daripada pertumbuhan ekonomi dunia yang pulih selepas kelembapan awal 1980-an (FAMA, 2004).

Di kalangan pengguna, bunga sering digunakan sebagai hadiah dan perhiasan, malahan ia menjadi satu kebudayaan yang berkembang di negara membangun seperti Singapura, Hong Kong, Taiwan dan Korea. Pada tahun 1990, perdagangan barangan hortikultur khususnya, industri bunga-bunga merekodkan pertumbuhan paling tinggi berbanding komoditi pertanian lain. Perluasan pasaran bunga di peringkat antarabangsa



mendorong negara membangun mengambil kesempatan ini, termasuk Malaysia (FAMA, 2004).

Industri bunga menunjukkan keupayaan untuk menghasilkan pulangan lebih tinggi dan tidak memerlukan kawasan luas. Kawasan sektor ini dapat dilihat di segi prestasi eksport. Malaysia kini muncul sebagai pengeksport bersih bunga dan orkid dengan nilainya meningkat 321%, iaitu daripada RM5.7 juta kepada RM244.10 juta antara 1986 dan 1990. Import pula bertambah 23% daripada RM0.7 juta kepada RM0.9 juta. Pengeluaran dalam negeri meningkat 4 kali ganda daripada RM2.4 juta kepada RM10.3 juta. Ini menunjukkan industri berkenaan berkeupayaan memberi sumbangan kepada pendapatan negara. Bagaimanapun, perkembangan eksport yang pesat ini tidak disokong sistem pemasaran yang rapi, berkesan dan mencukupi serta tidak dapat menampung kuantiti pengeluaran yang banyak manakala keperluan fizikal pemasaran pula terbatas. Pengeluar dan pengantara sering menghadapi masalah kekurangan kemudahan pemasaran seperti bilik sejuk, ruang kargo, mutu yang tidak konsisten dan harga yang tidak stabil. Ketidakseimbangan prestasi antara dua sub sektor ini perlu diperbaiki agar sumber digunakan secara optimum (FAMA, 2004).

Pasaran untuk bunga keratan sedang meningkat di antara 6-9 peratus setahun dan penggunaannya dijangka mencapai USD 35 bilion. Jepun, Eropah Barat dan Amerika Utara merupakan tiga kawasan di mana penggunaannya adalah paling tinggi (FAMA, 2004). Di bawah Dasar Pertanian Negara 1992-2010 (DPN), industri florikultur negara diberi peranan yang paling penting di mana ia telah menunjukkan peningkatan yang



berteraskan daya kuasa pasaran tempatan terutama melalui permintaan pasaran tempatan dan luar negara. DPN telah membuat unjuran bahawa pasaran bunga dunia akan meningkat pada tahap enam peratus setahun dengan nilai RM 20 bilion pada tahun 2000 dan 30 Bilion menjelang tahun 2010 (FAMA, 2004).

Pokok bunga raya atau nama botaninya *Hibiscus rosa sinensis* berasal dari Asia tropika yang dikenali di seluruh dunia sejak abad ke-18 lagi. Nama *hibiscus* berasal daripada perkataan kuno Greek, *hibiscos* yang diberi oleh pakar perubatan Greek, Dioscorides pada abad pertama. Pada tahun 1735, nama *hibiscos* ditukar kepada *hibiscus* oleh Carl Linnaeus. Pokok bunga raya boleh tumbuh di kawasan beriklim tropika dan separa tropika. Tetapi ada juga beberapa spesis yang boleh tumbuh di kawasan sederhana dingin di rumah kaca khas. Pokok bunga raya juga didapati tumbuh liar di kawasan hutan bakau, paya, tepi pantai, di dalam hutan dan di kawasan panas berpasir (Norain, 2003).

Hibiscus rosa-sinensis adalah bunga kebangsaan Malaysia, dikenali dengan meluas sebagai Bunga Raya di Malaysia. Pada 28 Julai 1960, Bunga Raya telah diisytiharkan sebagai Bunga Kebangsaan Persekutuan Tanah Melayu. Pokok bunga raya adalah daripada famili Malvaceae yang mengandungi 80 genus dan 1000 spesis. Hasil penyelidikan dan kacukan daripada 1000 spesis oleh ahli botani dan holtikultur hanya 250 spesis sahaja yang sesuai ditanam dalam landskap di Malaysia. Kebanyakan bunga raya yang ditanam di Malaysia dibawa dari negara China dan India dan sekarang banyak pokok bunga raya spesis kacukan yang dibawa dari Hawaii (Chin, 2003). Bunga raya



terkenal sebagai bunga berpasu dan bunga lanskap. Bunga ini tidak diaplikasikan sebagai bunga keratan kerana jangka hayat bunga ini adalah pendek dan tidak sesuai untuk dikomersialkan berbanding bunga keratan seperti orkid dan ros.

Kelayuan dalam industri lepas tuai merupakan salah satu faktor utama penghad bagi pasaran bunga keratan dan banyak usaha telah dilakukan dalam memajukan pemulihan lepas tuai bunga keratan untuk memanjangkan jangka hayat bunga keratan (Nichols, 1966; Wu *et al.*, 1991). Selepas proses penuaian, bunga akan mengalami perubahan fisiologi yang membawa kepada tanda-tanda awal senesan. Cara melambatkan proses kelayuan bergantung kepada banyak faktor seperti tahap dan masa penuaian, rawatan suhu dan media jambangan (Van Doorn *et al.*, 1991).

Suhu tertentu dapat mengurangkan kadar respirasi seterusnya dapat mengurangkan kadar pengambilan karbohidrat dalam bunga keratan. Media jambangan tertentu dapat menambah atau meneruskan bekalan karbohidrat bunga keratan dan juga dapat mengatasi masalah kewujudan gas etilena yang menjadi penyebab pengurangan jangka hayat bunga keratan. Banyak bunga dituai sebelum bunga berkembang sepenuhnya untuk memanjangkan jangka hayat dan mengurangkan kerosakan mekanikal dalam proses penuaian. Pengembangan kudup bunga memerlukan karbohidrat yang terkandung dalam daun dan batang. Kandungan karbohidrat ini digunakan untuk proses respirasi tetapi masalah bermula apabila bunga dituai yang membawa kepada kekurangan bekalan karbohidrat. Kandungan karbohidrat yang rendah menyebabkan petal bunga



berkembang dengan warna pudar. Dalam keadaan ini, kandungan glukosa boleh disalurkan kepada keratan bunga melalui media jambangan (Elgar *et al.*, 1999).

Kajian ini dilakukan untuk mengetahui sama ada penggunaan suhu yang tertentu bersama-sama media jambangan dengan kepekatan yang berbeza dapat memulihkan kelayuan bunga selepas dituai dan seterusnya dapat memanjangkan jangka hayat bunga keratan untuk dikomersialkan. Kajian dilakukan terhadap bunga raya (*Hibiscus rosa sinensis*) yang kacukan di kawasan Kota Kinabalu. Adakah penggunaan suhu dan media jambangan yang tepat dapat memulihkan kembali fisiologi bunga yang sudah layu yang hampir memasuki tahap linear yang dipanggil kematian dan seterusnya dapat memanjangkan jangka hayat hibiscus rosa sinensis yang secara semulajadinya pendek?

Penggunaan sampel bunga hibiscus rosa sinensis dalam kajian lepas tuai sangat sedikit. Bunga raya lebih tertumpu dalam kajian perubatan disebabkan kandungan ekstraknya yang bernilai. Dalam kajian ini, penggunaan suhu rendah dan suhu persekitaran digunakan. Media jambangan digunakan selepas pendedahan keratan dengan sebatian 1-Methylcyclopropene (1-MCP) yang merupakan anti gas etilena (Serek *et al.*, 1995). Penggunaan anti bakteria (8-HQS) dan pengawal kandungan pH larutan (asid sitrik) juga memainkan peranan penting dalam media jambangan. Larutan sukrosa dalam beberapa kepekatan dikaji sebagai pembekal bekalan karbohidrat bunga keratan.



1.2 Objektif Kajian

1. Mengenalpasti suhu persekitaran dan media jambangan yang paling baik untuk pemulihan kelayuan *Hibiscus rosa-sinensis* Cv. Archerii.



RUJUKAN

- Aarts, J.F.T., 1957. On the keepability of cut flowers. *Meded. Landbouwhogeschool Wageningen* **57**, 1-62.
- Bartoli, C.G., Montaldi & Puntarulo, 1996. Oxidative stress, antioxidant capacity and ethylene production during ageing of cut carnation (*Dianthus caryophyllus*) petals. *Journal of Expansion. Botany* **47**, 595-601.
- Beers, E.P., Woffenden & Zhao C., 2000. Plant proteolytic enzymes: possible roles during programmed cell death. *Journal of Plant Molecular Biology* **44**, 399-415.
- Çelikel, F.G., L.L. Dodge & M.S. Reid, 2002. Efficacy of 1-MCP (1-methylcyclopropene) and promalin for extending the post-harvest life of oriental lilies (*Lilium* X 'Mona Lisa' and 'Stargazer'). *Journal of Science Horticulture* **93**, 149-155.
- Chin Hoong Foon, 2003. The hibiscus, queen of tropical flower, *Universiti Pertanian Malaysia*, Tropical Press Sdn. Bhd.
- Cook, D., Rasche, M., Eisinger, W., 1985. Regulation of ethylene biosynthesis and action in cut carnation flower senescence by cytokonins. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* **110**, 24-27.



- Dalziel, J., Lawrence, D.K., 1984. Biochemical and biological effects of kaurene oxidase inhibitors, such as paclobutrazol. Dlm: Menhenett, R., Lawrence, D.K. (pnyt.), *Biochemical Aspects of Synthetic and Naturally Occurring Plant Growth Retardants. Monograph 11, British Plant Growth Regulator Group*, 43-57.
- D'Hont, K., Langeslag, J., & Dahlhaus, B.L., 1991. The effect of different growth regulators and chemical treatments used during postharvest for preserving quality of chrysanthemums. *Acta Hortic.* 298, 211-214.
- Dubois, P., 1990a. Glycerining ornamental plant foliage. *The Floriculture Industry Newsletter* 15, 3.
- Dubois, P., 1990b. Preserving plant foliage with glycerine. Farmnote No.87/90. *Western Australian Department of Agriculture*.
- Dubois, P., 1990c. The use of biocides in glycerining solutions. *The Floriculture Industry Newsletter* 13, 17.
- Dubois, P., and Joyce, D. 1992. Bleaching ornamental plant material: a brief review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 32, 785-790.



- Ekman, J. H., Clayton, M., Biasi, W. V.,; Mitcham, E.J., 2004. Interactions between 1-MCP concentration, treatment interval, and storage time on 'Barlett' Pears. *Postharvest Biology and Technology*. **31**, 127-136.
- Ella, L., Zion, A., Nehemia, A., & Amnon, L., 2003. Effect of ethylene action inhibitor 1-Methylcyclopropene on Prasley senescence and ethylene biosynthesis. *Postharvest Biology and Technology*. **30**, 67-74.
- Elgar, H.J., Allan, B.W., Rod, L.B. 1999. Effects of cold storage on longevity and carbohydrate content in petals of *Minirose* cv. Serena. *Postharvest Biology and Technology*. **12**, 178-182.
- Estelle, M., 2001. Proteases and cellular regulation in plants. *Journal of Plant Biology* **4**, 254-260.
- Federal Agriculture Marketing Authority (FAMA), 2004. *Analisis Industri Orkid*. Jilid **5**, 6576/2004.
- Ferrante, A., D.A., Hunter, W.P., Hackett & M.S. Reid, 2002. Thidiazuron - a potent inhibitor of leaf senescence in *Alstroemeria*. *Journal of Postharvest Biology Technology* **25**, 333-338.



- Giba, Z., Grubisic, D., Todorovic, S., Sajc, L., Stojakovic, & D., Konjevic, R., 1998. Effect of nitric oxide – releasing compounds on phytochrome – controlled germination of Empress tree seeds. *Plant Growth Regulator*. **26**, 175–181.
- Hassan, F., Schmidt, G. (2004): Postharvest features of chrysanthemum cut flowers as affected by different chemicals. *International Journal of Horticultural Science* **10** (1), 127-131.
- Holly L. Scoggins, 2002. Getting Started in the Production of Field-grown Cut Flowers. *Virginia Cooperative Extension*, **12**, 426-618.
- Hunter, D. A., Minfang Y., Xinjia, X., & Reid, M.S., 2004. Role of ethylene in perianth senescent of Daffodil. *Journal of Postharvest Biol. Technology*. **32**, 269-280.
- Johnston., Fuss, A., Helen ,M., Monahan., Joyce and Bhandari,B.,2000. Uptake preservation of cut flower and foliage, *Rural Industries Research and Development Corporation, Queensland*.
- Joyce D., 2001. Postharvest Quality Management. *Universiti Queensland, Queensland*.
- Kaltaler, R.E.L. & Steponkus, P. L., 1976. Factors affecting respiration in cut roses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **101**, 352-354.



- Karen L.B. Gust, 1997, Post harvest handling of fresh cut flower and plant material, *Cooperative extension service, Manhattan, Kansas.*
- Kofranek, A.M., 1985. Postharvest physiology of cut flowers. Dlm: S.P. Singh (pnyt) Short season flowering plants. *B.R. Publishing Corp., India; 239-252.*
- Ketsa, Piyasaengthong, Y., & Prathuangwong, S., 1995. Mode of Action of AgNO₃ in minimizing vase life of dendrobium Pampadour flowers. *Postharvest Biol.Technology 5*, 107-109.
- Knee, M., 1996. Inhibition of *Petunia* flower senescence by 2,2'-bipyridyl. *Journal of Postharvest Biol.Technology 9*, 351-360.
- Knee, M., 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. *Journal of Postharvest Biol. Tech. 18*, 227-234.
- Ku, V., R.B.H. Wills & Y.Y. Leshem, 2000. Use of nitric oxide to reduce postharvest water loss from horticultural produce. *Hort. Sci. Biotech., 75*, 268-270.
- Kuriyama, H. and H. Fukuda, 2002. Developmental programmed cell death in plants. *Journal of Plant Biology 5*, 568-573.



- Lamattina, L., Beligni, G.L., Garcia Mata, C., & Laxalt, A.M., 2001, *US Patent*, **6**, 242-384.
- Leshem, Y.Y., Haramaty, E., 1996. The characterisation and contrasting effects of the nitric oxide free radical in vegetable stress and senescence of *Pisum sativum* Linn. foliage. *Journal Plant Physiology*, **148**, 258-263.
- Leshem, Y.Y., 2000. Nitric oxide in plants. Occurrence, function and use. *Kluwer Academic Publisher*. **9**, 42-44.
- Matoo, A., Aharoni., 1988. Ethylene and plant senescence. - Dlm: Nooden, L., Leopold A. (pnyt.) *Senescence and Aging in Plants*. Academic Press, San Diego, 241-281.
- Michael Knee, 1996. Selection of Biocides for use in floral preservatives, *Department of Horticulture and Crop Science*, The Ohio State University, Columbus.
- Nelson, N., 1944. A photometric adaptation of the Somogy method for the determination of glucose. *Journal Biology Chemical*. **153**, 375-380.
- Nichols, R., 1966. Ethylene production during senescence of flowers. *Hort. Sci.* **41**, 279-290.



- Nijse, J., 2001. Functional anatomy of the water transport system in cut chrysanthemum. *Ph.D. Thesis, Wageningen University, The Netherlands.*
- Norain M.R., 2003. Bunga-bunga dalam lanskap: Bunga Raya. *Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.*
- Norhayati, I., dan Cheah, P.B., (ptrj), 1998. Lepas tuai: Suatu pengenalan fisiologi dan pengendalian buah-buahan dan sayur-sayuran. *Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.*
- Peter S.M., 2003. Understanding Food science and Technology. *Thomson Learning Inc. Texas A & M University, USA.*
- Poincelot R.P., 1994. Sustainable horticulture: Today and tomorrow, plant and their environment. *Pearson education, inc. New Jersey.*
- Reddy, B.S., Singh, K., Singh, A. 1995. Effect of sucrose, citric acid and 8-hydroxyquinoline sulphate on the postharvest physiology of *Tuberose* cv. Single. *Advances in Agricultural-Research-in-India*. **10**, 161-167.
- Reid, M.S. and T.A. Lukaszewski., 1989. Postharvest care and handling of cut flowers. *Unpublished, limited distribution*



- Reid, M.S. and Kofranek, A.M., 1980. Postharvest physiology of cut flowers. *Journal of Chronica Horticulture* **20** (2), 25-27.
- Rost, TL., M.G. Barboir, R.M. Thornton, T.E Weiver & C.R. Stocking. 1979. *Botany. A Brief Introduction to Plant Biology*. John Wiley & Sons. New York.
- Rubinstein, B., 2000. Regulation of cell death in flower petals. Dlm: Lam, E., Fukuda, H., Greenberg, J. (Pnyt.), Programmed cell death in higher plants. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht*, pp: 59-74.
- Salisbury, F.B., and Ross, C.W., 1992. Ethylene in horticulture. *Journal of Plant Physiology* **4**, 682.
- Serek, M., E.C. Sisler, T. Tirosh & S. Mayak, 1995. 1-Methylcyclopropene prevents bud, flower, and leaf abscission of Geraldton waxflower. *Journal of Horticulture Science* **30**, 1310.
- Serek, M., Sisler, & E.C., & Reid, M.S., 1995. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. *Journal of Plant Growth* **16**, 93-97.



- Serek, M., & Reid, M.S., 1993. Anti-ethylene treatments for potted Christmas cactus—efficacy of inhibitors of ethylene action and biosynthesis. *Journal of Hortscience* **28**, 1180–1181.
- Serek, M., M.S. Reid & E.C. Sisler, 1994. A volatile ethylene inhibitor improves the postharvest life of potted roses. *Journal of Hortscience* **119**, 572-577.
- Serrano, M., A. Amorós, M.T. Pretel, M.C. Martínez-Madrid & F. Romojaro, 2001. Preservative solutions containing boric acid delay senescence of carnation flowers. *Journal of Postharvest Biology Technology* **23**, 133-142.
- Sisler, E. C., Serek, M., & Dupille, E., 1996. Comparison of Cyclopropene, 1-Methylcyclopropene and 3,3-Dimethylcyclopropene as ethylene antagonist. *Plant Growth Regulation*. **18**, 169-174.
- Smith, Ronald C. April 1992. "Methods of preserving flowers," *Fargo: North Dakota State University Extension Service*.
- Stevens, Alan B. and Gast, Karen L. B., 1992. "Specialty cut flowers - a commercial growers guide," *Manhattan: Cooperative Extension Service, Kansas State University*.



- Susan S. Han., 2003. Sugar and acidity in preservative solutions for field-grown cut flowers plant and soil sciences, *University of Massachusetts, Amherst*.
- Swidzinski, J.A., L.J. Sweetlove and C.J. Leaver, 2002. A custom micro array analysis of gene expression during programmed cell death in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Journal* **30**, 431-446.
- Thomas, H., Stoddart, 1980. Leaf senescence. *Plant Physiol.* **31**, 83-111.
- Teixeira da Silva, J.A. and D.T. Nhut, 2003a. Thin cell layers (TCLs) and floral morphogenesis, floral genetics and *in vitro* flowering. Dlm: Thin cell culture system: "Regeneration and transformation application" (pnyt.), Nhut, D.T., Le, B.V., Thorpe, T. and Tran Thanh Van, K. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht*, 285-342.
- Teixeira da Silva, J.A. and D.T. Nhut, 2003b. Cells: functional units of TCLs. Dlm: Thin cell culture system: "Regeneration and transformation application" (pnyt.), Nhut, D.T., Le, B.V., Thorpe,
- Van Doorn, W.G. and P. Cruz, 2000. Evidence for a wounding-induced xylem occlusion in stems of cut chrysanthemum flowers. *Journal of Postharvest Biol. Tech.*, **19**, 73-83.
- Van Doorn, W.G., 1997. Water relations of cut flowers. *Hort. Review* **18**, 1-85.



- Van Doorn, W.G. and A.D. Stead, 1997. Abscission of flowers and floral parts. *Journal of Exp. Botany* **48**, 821- 837.
- Van Doorn, W.G. and V. Suiro, 1996. Relationship between cavitation and water uptake in rose stems. *Physiology Plant* **96**, 305-311.
- Van Doorn, W.G. and Y. de Witte, 1991. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut rose flowers. *Journal of Physiology Plant*. **31**, 15-22.
- Villee, C.A. 1977. *Biology*, 7th Edition. Sanders International Student Edition.
- Voyiatzi, C., Petridou, M., Karaiskou, P., Mente, H., 2000. The effect of three triazole compounds on the vase life and quality of cut carnations. Dlm: *19th Scientific Symposium*, Oct. 1999, Heraklion, Crete. *Proc. Greek Soc. Hort. Sci.* **9**, 325–328.
- Wilson L. G., Boyette M. D., dan Estes E. A., 1999. Postharvest Handling and Cooling of fresh Fruit, Vegetables and Flowers For Small Farm. *Universiti North Carolina, North Carolina*.
- Williams, M.H., T.A. Nell and J.E. Barrett, 1995. Investigation of proteins in petals of potted chrysanthemum as a potential indicator of longevity. *Postharvest Biol. Tech.*, **5**, 91-100. *OnLine J. Biol. Sci.*, **3** (4), 406-442, 2003.



- William, G., 1995. Handbook of Plant and Crop Physiology: Role of Temperature in the Physiology of Crop Plant, Pre- and Postharvest. *Madison Avenue, New York*.
- William R. Woodson, Susan H. Hanchey, Duane N. Chisholm, 1985, Role of ethylene in the senescence of Isolated Hibiscus Petals, *Department of Horticulture, Louisiana Agriculture Experiment Station, Baton Rouge, Louisiana*.
- Wu, M.J., Zacarias, L., & Reid, M.S., 1991. Variations in the senescence of carnation (*Dianthus caryophyllus L.*) cultivars II. Comparisons of sensitivity to exogenous ethylene and of ethylene binding. *Scientia Hort.*, **48**, 109-116.
- Yamane, K., S. Kawabata and N. Fujishige, 1999. Changes in activities of superoxide dismutase, catalase and peroxidase during senescence of gladiolus florets. *Journal of Jap. Soc. Hort. Sci.*, **68**, 798-802.

