

**KESAN PERLAKUAN 1-METILSIKLOPROPENA (1-MCP) DAN
HABA TERHADAP PERUBAHAN BERKAIT PERLEMBUTAN
BUAH BETIK SEKAKI SEMASA PEMASAKAN DAN
PENYIMPANAN SUHU RENDAH**

AZHANE BINTI AHMAD

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

CPA: 8297

1100087558

Perpustakaan Sultanah Nur Zahirah
Universiti Malaysia Terengganu (UMT)



tesis
SB 357 .A9 2012



1100087558
Kesan perlakuan 1-metilsiklopropena (1-MCP) dan haba terhadap perubahan berkait perlembutan buah betik sekaki semasa pemasakan dan penyimpanan suhu rendah / Azhane Ahmad.

PERPUSTAKAAN SULTANAH NUR ZAHIRAH
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU (UMT)
21030 KUALA TERENGGANU

1100087558

1100087558		

Lihat sebelah

HAK MILIK
PERPUSTAKAAN SULTANAH NUR ZAHIRAH UMT

**KESAN PERLAKUAN 1-METILSIKLOPROPENA (1-MCP) DAN HABA
TERHADAP PERUBAHAN BERKAIT PERLEMBUTAN BUAH BETIK SEKAKI
SEMASA PEMASAKAN DAN PENYIMPANAN SUHU RENDAH**

AZHANE BINTI AHMAD

**TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA
SAINS**

**FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
BANGI**

2012

PENGAKUAN

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

27 September 2012

AZHANE BINTI AHMAD
P48983

PENGHARGAAN

Paling utama, syukur Alhamdulillah dengan izinNya selesai sudah saya menyempurnakan kerja-kerja penyelidikan dan penulisan tesis ini.

Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan ucapan terima kasih ditujukan kepada penyelia utama, Prof. Madya. Dr. Zamri Zainal dan penyelia bersama Prof. Dr. Zainon Mohd Ali atas bantuan yang begitu besar, bimbingan, dorongan dan nasihat yang begitu berguna sepanjang menjalankan kerja-kerja penyelidikan sehingga tamat penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga kepada geran penyelidikan IRPA 05-01-02-SF024 and UKM-RB-06-FRGS0186-2010 yang telah membiayai projek penyelidikan ini.

Penghargaan juga ditujukan kepada para pensyarah, pembantu makmal dan kakitangan Pusat Pengajian Biosains dan Bioteknologi dan Makmal Bioteknologi Tumbuhan yang banyak membantu dan menyediakan kemudahan dan menghulurkan bantuan untuk menjalankan kerja-kerja penyelidikan ini.

Buat teman-teman seperjuangan di Makmal Biokimia Lepas Tuai iaitu Kak Sarah, Kak Zamira, Tan Cheung KeatdanFida, terima kasih atas segala pendapat, bantuan dan sokongan yang diberikan. Tidak lupa untuk teman-teman di Makmal Bioteknologi Tumbuhan yang banyak membantu, terima kasih diucapkan. Saya sentiasa mendoakan kejayaan kalian.

Penghargaan yang terakhir ditujukan kepada keluarga tercinta terutama kepada ibu tersayang yang sentiasa berada di sisi memberikan nasihat dan sokongan tanpa jemu sepanjang pengajian sarjana ini. Kepercayaan dan doa daripada seorang ibu adalah kekuatan terbesar bagi seorang anak. Tidak dilupakan pada sahabat-sahabat rapat yang senantiasa di sisi memberikan sokongan, pengorbanan dan pengertian. Terima kasih untuk segala-galanya.

ABSTRAK

Buah betik (*Carica papaya* L. kv. Sekaki) merupakan buah jenis klimakterik yang mempunyai nilai ekonomi namun mempunyai hayat simpanan yang singkat disebabkan peningkatan penghasilan etilena yang tinggi seiring dengan peningkatan kadar perlembutan yang mendadak semasa pemasakan buah. Penggunaan 1-metilsiklopropena (1-MCP), sejenis antagonis tindakan etilena didapati berjaya melambatkan pemasakan beberapa jenis buah klimakterik termasuk betik. Penyimpanan suhu rendah (10°C) pula berpotensi memanjangkan hayat simpanan buah dengan memperlambatkan aktiviti-aktiviti perubahan berkait pemasakan. Namun begitu, penyimpanan buah pada suhu rendah untuk tempoh yang lama menimbulkan fenomena kecederaan sejuk (KS) pada buah. Perlakuan 1-MCP dan haba (HT) didapati berkesan mengurangkan simptom KS bagi buah betik yang disimpan pada suhu 10°C selama 28 hari dengan melindungi membran daripada gangguan metabolisma yang akhirnya menyebabkan KS pada buah. Kesan perlakuan 1-MCP dan kejut haba pada suhu ambien (28°C) dan selepas penyimpanan suhu rendah terhadap perubahan berkait pemasakan telah dikaji dengan mencecapi perubahan fisiologi dan biokimia semasa pemasakan buah, pengukuran aktiviti α - dan β -galaktosidase, pektin metilesterase (PME) serta xilanase yang kesemuanya enzim berkait perlembutan buah betik. Selain itu, pengekspresan gen α - dan β -galaktosidase serta reseptor etilena. Hasil menunjukkan bahawa perlakuan 1-MCP (90 ppb, 12 jam) ke atas buah yang disimpan pada suhu ambien memperlambatkan perubahan warna sehingga 7 hari berbanding 5 hari bagi kawalan. Manakala bagi penyimpanan suhu rendah (LT), kombinasi perlakuan 1-MCP dan kejut haba (38°C, 6 jam) mencatatkan kehilangan ketegaran paling rendah berbanding perlakuan lain selepas dipindahkan ke suhu ambien. Kehilangan ketegaran dikatakan berlaku seiring dengan peningkatan aktiviti enzim berkait perlembutan buah. Aktiviti α - dan β -galaktosidase dalam buah kawalan didapati meningkat sepanjang pemasakan dan aras aktiviti paling tinggi iaitu 5.51 nkatal/g tisu dan 8.0 nkatal/g tisu masing-masing didapati berlaku pada peringkat 100% kuning. Aktiviti PME dan xilanase buah kawalan juga meningkat seiring dengan kehilangan ketegaran secara mendadak dan aras aktiviti tertinggi didapati berlaku pada tahap 100% kuning iaitu 221.45 nsetara/g tisu dan 5.29 nkatal/g tisu masing-masing. Namun, aktiviti enzim berkait perlembutan ini dapat ditekan melalui perlakuan 1-MCP, kejut haba dan penyimpanan suhu rendah. Melalui RT-PCR, aras transkrip β -galaktosidase dan reseptor etilena bagi buah kawalan dan HTMCP didapati meningkat sepanjang pemasakan tetapi pengekspresan gen-gen tersebut didapati rendah dalam buah HTMCP berbanding kawalan terutamanya pada hari penyimpanan terakhir pada suhu rendah. Namun begitu, pengekspresan gen α -galaktosidase dalam buah kawalan dan HTMCP didapati tinggi pada awal pemasakan buah dan aras transkrip didapati menurun pada akhir pemasakan dan tidak berkorelasi dengan perlembutan tisu buah. Hasil kajian ini mencadangkan perlakuan 1-MCP dan haba berupaya melambatkan kemerosotan ketegaran buah, menekan aktiviti enzim dan pengekspresan gen yang mengkodkan enzim berkait perlembutan serta merendahkan simptom KS seperti yang ditunjukkan dalam buah HTMCP.

EFFECTS OF 1-METHYLCYCLOPROPENE (1-MCP) AND HEAT TREATMENTS ON SOFTENING-RELATED CHANGES OF SEKAKI PAPAYA FRUIT DURING RIPENING AND LOW TEMPERATURE STORAGE

ABSTRACT

Papaya (*Carica papaya* L. cv. Sekaki), an economically important tropical fruit, has a short storage life partly due to rapid softening during ripening which happens concomitantly with increasing ethylene production. Application of 1-methylcyclopropene (1-MCP), an inhibitor of ethylene action has been found to delay ripening of some climacteric fruit including papaya. In addition, low temperature (LT) storage (10°C) has the potential to prolong shelf life but may induce chilling injury (CI) phenomenon that could be associated with softening related changes. 1-MCP and heat treatments (HT) was effective in reducing CI of papaya fruit stored at LT for 28 days by protecting the membrane from metabolic disorders that lead to CI symptoms. The effects of the treatments on softening related changes were studied by observing the physiological and biochemical changes during ripening, activities of major cell wall degrading enzymes namely α - and β -galactosidases, pectin methylesterase (PME) and xylanase. Besides, the expression of the α - and β -galactosidases and ethylene receptor genes in papaya fruit were also investigated. The results showed that the effect of 1-MCP treatment (90 ppb, 12 hours) on fruit ripening at ambient temperature (28°C) was delayed color development to 7 days compared to 5 days for the control. Meanwhile for LT storage, combination of 1-MCP and heat (HTMCP) treatment showed the lowest loss in firmness compared to other treatments after transfer to ambient temperature. As softening progressed, activities of α - and β -galactosidases in control fruit increased throughout ripening with the highest activity level of 5.51 nkatal/g fw and 8.0 nkatal/g fw respectively which occurred at 100 % yellow ripening stage. PME and xylanase activities also increased significantly in coincident with a rapid decline in fruit firmness and the highest activities of 221.45 nequal/s/g fw and 5.29 nkatal/g fw respectively were observed at 100 % yellow stage of ripening. However, the cell wall degrading enzyme activity was suppressed completely by 1-MCP and heat treatment. Further storage at LT seems to appear delaying the enzyme activities. Through RT-PCR, the level of expressions for β -galactosidase and ethylene receptor genes in control and HTMCP fruit were significantly increased throughout ripening but the transcript level in HTMCP exhibited lower expression level compared to the control. LT storage seems to suppress the transcript level of these genes as well. On the other hand, the expression pattern of α -galactosidase gene in control and HTMCP fruit was not coincide with the loss in tissue firmness since the gene showed a non-uniform pattern of expression throughout ripening stages. This study suggested that 1-MCP and heat treatment able to retard loss in tissue firmness, delayed fruit softening as well as suppressed the expression of softening-related genes. In addition, HTMCP fruits kept at LT exhibited less pronounced CI symptoms.