

KESAN ATMOSFERA TERUBAH SUAI, SUHU SIMPANAN DAN
JANGKAMASA SIMPANAN TERHADAP
KUALITI BUAH NANAS
(*Ananas comosus* L. Merr)

JOCELYN ANAK JAMES

**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

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN ATMOSPHERA TERUBAH SUAI, SUHU PENYIMPANAN
DAN JANGKAMASA PENYIMPANAN TERHADAP KUALITI
LEPAS TUAI BAGI BUAH KANAS

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS dan KEPUTIHAN (TEKNOLOGI TUMBUHAN)

SESI PENGAJIAN: 2004 / 2005

Saya JOCELYN ANAK JAMES

(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. **Silatandakan (/)

PERPUSTAKAAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

SULIT

TERHAD

TIDAK TERHAD

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

Disahkan oleh

Jocelyn James
(TANDATANGAN PENULIS)

Jeyok
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: NO. 75 KPG
KEMAYAU NO. 1, SERIAN
BY PASS, 94700 SERIAN, SARAWAK

EN. JUPIKELY JAMES SILIP
Nama Penyelia

Tarikh: 20 APRIL 2007

Tarikh: 20 APRIL 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.

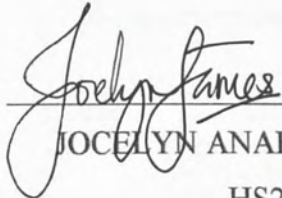
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

20 April 2007


JOCELYN ANAK JAMES
HS2004-4310

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



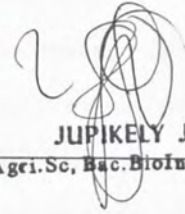
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

Tandatangan

1. PENYELIA

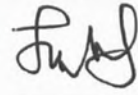
En. Jupikely James Silip



JUPIKELY JAMES SILIP
Ms. Agri.Sc, Bac. BioInd., DK.HP, Agri C

2. PEMERIKSA 1

En. Lum Mok Sam

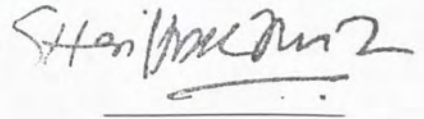


LUM MOK SAM
Pensyarah
Sekolah Pertanian Lestari
Universiti Malaysia Sabah

4. DEKAN

Prof. Madya Dr Sharif A. K Omang

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PENGHARGAAN

Syukur kepada Tuhan kerana dengan izin-Nya saya dapat menghasilkan kertas kerja ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada penyelia saya di atas bantuan dan khidmat nasihat beliau. Setinggi-tinggi penghargaan juga saya ucapkan kepada pensyarah-pensyarah lain yang telah memberi bantuan kepada saya bagi menyiapkan kertas kerja ini. Tidak dilupakan juga kepada kedua ibu bapa dan ahli keluarga saya yang telah banyak memberi sokongan kepada saya. Kepada rakan-rakan yang telah membantu saya secara langsung atau tidak langsung, terima kasih diucapkan.

Sekian, terima kasih.

Jocelyn Anak James



ABSTRAK

Kajian dijalankan untuk mengkaji kesan atmosfera terubah suai, suhu penyimpanan dan tempoh penyimpanan terhadap kualiti buah nanas lepas. Terdapat 4 jenis pembungkusan yang dikaji iaitu tidak dibungkus, bungkusan tanpa lubang, bungkusan dengan 2 lubang dan bungkusan dengan 10 lubang. Setiap lubang adalah kira-kira sebesar 1 cm². Plastik yang digunakan untuk membungkus buah nanas ini ialah plastik polietilena berketumpatan rendah (LDPE). Setiap jenis pembungkusan disimpan pada 3 keadaan suhu yang berbeza iaitu di luar bilik, dalam bilik dan dalam bilik sejuk selama 4 minggu. Didapati nanas yang disimpan dalam bilik sejuk dapat mengekalkan kualiti yang paling baik berbanding dengan jenis suhu penyimpanan yang lain. Jenis pembungkusan tidak memberi perbezaan yang signifikan terhadap kualiti kimia buah nanas. Walaubagaimanapun, jenis pembungkusan mempengaruhi kualiti visual bagi buah nanas. Nanas dapat disimpan sehingga 4 minggu jika disimpan dalam bilik sejuk. Kombinasi di antara penyimpanan dalam bilik sejuk (7-13°C) dan pembungkusan menggunakan plastik LDPE 10 lubang adalah direkomenkan kepada pengguna atau petani untuk mendapatkan kualiti simpanan buah nanas yang terbaik.



ABSTARCT

Effects of modified atmosphere packaging, temperature and duration on postharvest pineapple quality.

This research was carried out to study the effect of modified atmosphere packaging, temperature and duration on postharvest pineapple quality. The pineapples were wrapped with 4 different types of packages which are no wrapping, no holes on plastic wrapper, 2 holes and 10 holes on plastic wrapper. Plastic wrapper used in this study was low density polyethylene (LDPE). Then, each types of packaging were put in 3 different storage conditions which are outside the room, inside the room and inside the cool room and stored for 4 weeks. Pineapples a stored under cool room condition can maintain the best quality among others. Packaging types does not show any significant difference on pineapples chemical quality. But it showed some differences on visual quality. Pineapples can be kept up to 4 weeks when stored under low temperature. Combination between storage under cold temperature (7-13°C) and packaging with LDPE plastic with 10 holes are recomended for user.



KANDUNGAN

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	5
2.1 Nanas	5
2.2 Kualiti nanas	11
2.2.1 Kualiti fizikal	11
a. Warna kulit	12
b. Saiz, berat dan bentuk	12
2.2.2 Kualiti kimia bagi	15
a. Pepejal terlarut	15
b. Keasidan tertitrat	16
c. Nilai pH	17
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kualiti buah nanas	17
2.3.1 Faktor-faktor sebelum tuai	17
2.3.2 Faktor-faktor semasa penuaian	18
2.3.3 Faktor-faktor selepas tuai	18
a. Pembungkusan atmosfera terubah suai	18



b. Suhu penyimpanan	20
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	21
3.1 Sampel nanas	21
3.2 Kaedah rawatan atmosfera terubah suai	22
3.3 Suhu penyimpanan	22
3.4 Jangkamasa penyimpanan	23
3.5 Penilaian kualiti bagi buah nanas	22
3.5.1 Kualiti visual	22
3.5.2 Kehilangan berat	23
3.5.3 Penentuan kekerasan isi buah nanas	24
3.5.4 Penentuan paras pepejal terlarut	24
3.5.5 Keasidan tertitrat	25
a. Penyediaan larutan penunjuk fenolftalein	25
b. Penyediaan larutan 0.1 N natrium hidroksida	25
3.5.6 Penentuan pH bagi buah nanas	26
3.6 Rekabentuk eksperimen dan analisis statistik	26
BAB 4 KEPUTUSAN	27
4.1 Kualiti visual	27
4.2 Peratus kehilangan berat	30
4.3 Kekerasan isi	34
4.4 Jumlah pepejal terlarut	37
4.5 Keasidan tertitrat	39
4.6 Nilai pH	41
BAB 5 PERBINCANGAN	45
5.1 Kualiti visual	45
5.2 Peratus kehilangan berat	46
5.3 Kekerasan isi	47
5.4 Jumlah pepejal terlarut	48
5.5 Keasidan tertitrat	48
5.6 Nilai pH	49



5.7 Faktor-faktor mempengaruhi keputusan	49
BAB 6 KESIMPULAN	50
RUJUKAN	51



SENARAI JADUAL

Jadual 1.1 Eksport nanas kaleng dan makan segar dari Malaysia	3
Jadual 2.2 Kandungan zat makanan buah nanas	8
Jadual 2.3 Indeks kematangan bagi buah nanas	13
Jadual 2.4 Spesifikasi gred nanas	14
Jadual 2.5 Pengelasan saiz nanas	14
Jadual 3.1 Set kawalan bagi setiap rawatan	22
Jadual 4.1 Jadual ANOVA menunjukkan kesan di antara rawatan terhadap peratus kehilangan berat bagi buah nanas.	30
Jadual 4.2 Nilai min peratus kehilangan berat (Berat), kekerasan isi (Keras), jumlah pepejal terlarut (TSS), keasidan tertitrat (TA) dan pH bagi nanas mengikut jenis rawatan	32
Jadual 4.3 Jadual ANOVA menunjukkan kesan di antara rawatan terhadap kekerasan isi bagi buah nanas	34
Jadual 4.4 Jadual ANOVA menunjukkan kesan di antara rawatan terhadap jumlah pepejal terlarut (TSS) bagi buah nanas	37
Jadual 4.5 Jadual ANOVA menunjukkan kesan di antara rawatan terhadap peratus keasidan tertitrat (TA) bagi buah nanas	40
Jadual 4.6 Jadual ANOVA menunjukkan kesan di antara rawatan terhadap nilai pH bagi buah nanas	41



SENARAI RAJAH

Rajah 4.1 Kesan suhu penyimpanan, jenis pembungkusan dan tempoh penyimpanan terhadap kewujudan tompok perang pada isi buah nanas	28
Rajah 4.2 Kesan suhu penyimpanan, jenis pembungkusan dan tempoh penyimpanan terhadap kehadiran kulat pada kulit buah nanas	29
Rajah 4.3 Kesan suhu penyimpanan dan jenis pembungkusan terhadap peratus kehilangan berat bagi buah nanas	34
Rajah 4.4 Kesan suhu penyimpanan dan jenis pembungkusan terhadap kekerasan isi buah nanas	36
Rajah 4.5 Kesan suhu penyimpanan terhadap jumlah pepejal terlarut bagi buah nanas	38
Rajah 4.6 Kesan suhu penyimpanan dan tempoh penyimpanan terhadap peratus keasidan tertitrat bagi buah nanas	40
Rajah 4.7 Kesan suhu penyimpanan dan jenis pembungkusan terhadap nilai pH bagi buah nanas	43
Rajah 4.8 Kesan suhu penyimpanan dan tempoh penyimpanan terhadap nilai pH bagi buah nanas	44



SENARAI FOTO

Foto 2.1 Bebuah (mata) pada nanas	6
Foto 3.1 Buah nanas dengan indeks kematangan 3	21



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Nanas (*Ananas comosus* L. Merrill) merupakan salah satu buah komersial yang penting di dunia. Ianya diusahakan secara meluas di kawasan tropika dan subtropika. Nanas juga merupakan tanaman ekonomi yang penting di Thailand, Filipina, China, Brazil, Hawaii, India, Mexico, dan Afrika Selatan. Kebanyakannya digunakan untuk tujuan pemprosesan (Salvi & Rajput, 1995). Nanas merupakan buah bukan klimaterik dan menunjukkan kadar respirasi dan penghasilan etilena yang rendah (Kader & Marrero, 2005).

Pokok nanas merupakan tumbuhan herba berketinggian kira-kira 1 m sewaktu matang dan dipercayai berasal dari bahagian timur Amerika Selatan. Kini nanas telah tersebar di merata kawasan tropika dan subtropika (Nakasone dan Paull, 1998).

Di Malaysia, penanaman nanas telah bermula sejak lebih daripada 100 tahun dahulu. Tanaman ini mampu memberi pulangan yang lumayan jika diusahakan dengan bersungguh-sungguh dan menggunakan kultivar yang baik seperti nanas Gandul jika digunakan untuk tujuan pemprosesan dan nanas Moris untuk dimakan



segar kerana kultivar ini mempunyai rintangan penyakit yang agak tinggi (MARDI, 2002).

Sebahagian besar nanas yang ditanam di estet adalah untuk tujuan kalengan dan nanas untuk dimakan segar biasanya diusahakan oleh petani atau pekebun kecil. Nanas kaleng Malaysia agak terkenal di pasaran dunia. Negara pengimport utama nanas kaleng Malaysia ialah Jepun, Amerika Syarikat, Negara EEC dan Emiriah Arab Bersatu. Walaubagaimanapun, jumlah eksport nanas segar adalah jauh lebih kecil berbanding nanas kaleng. Perbezaan ini ditunjukkan pada Jadual 1.1.

Nilai eksport nanas segar adalah berikutan dengan masalah mengekalkan kesegaran nanas untuk sampai ke tangan pengguna. Walaupun nanas adalah buah bukan klimaterik, proses respirasi dan metabolik masih berlaku dan ini mempengaruhi kualiti buah nanas. Selain itu, tiada corak pembungkusan yang sesuai diperkenalkan bagi buah nanas bagi mengekalkan mutu dan kebersihan buah nanas.

Paull dan Chen (2003) menyatakan keadaan penyimpanan optimum bagi buah nanas ialah dengan keadaan suhu 7 hingga 12°C adalah digalakkan untuk penyimpanan selama 14 hingga 29 hari dengan kelembapan relatif sebanyak 85 sehingga 95%. Kelembapan relatif yang tinggi dapat mengurangkan kehilangan air. Suhu yang rendah dapat mengurangkan kadar respirasi sekaligus dapat memperlahankan kesenesenan.



Jadual 1.1: Eksport nanas kaleng dan makan segar dari Malaysia

Tahun	Eksport nanas kaleng		Eksport nanas segar	
	Jumlah bahan (No. peti piawai)	Nilai (RM juta)	Jumlah bahan (tan)	Nilai (RM juta)
1988	1 908 300	58.1	14 074	2.11
1989	2 129 700	63.0	20 443	3.07
1990	2 129 539	79.5	25 955	3.89
1991	2 704 600	94.5	26 488	3.97
1992	2 155 571	80.7	27 636	4.15
1993	2 236 327	69.5	26 405	8.16
1994	2 137 400	65.2	24 740	7.66
1995	1 963 500	61.8	23 455	8.05

Sumber : MARDI (2002)

Kaedah pembungkusan atmosfera terubahsuai merupakan satu kaedah yang popular bagi buah-buahan dan sayur-sayuran pada masa kini. Ianya merupakan satu kaedah yang mudah dan murah. Bagi meningkatkan lagi kualiti buah nanas serta memanjangkan tempoh hayatnya, ianya boleh dibungkus menggunakan kaedah ini. Melalui kaedah ini paras oksigen diturunkan dan paras karbon dioksida ditingkatkan. Secara tidak langsung, ini dapat mengurangkan proses respirasi yang berlaku pada buah nanas. Walaupun kajian menunjukkan kandungan atmosfera terubahsuai ini hanya menunjukkan sedikit keberkesanan terhadap pemanjangan tempoh hayat buah nanas, namun ia dapat mengurangkan pembentukan kecederaan sejuk (Paull & Chen, 2003). Selain itu terdapat beberapa kelebihan menggunakan pembungkusan atmosfera terubahsuai ini. Antaranya ialah melambatkan pembentukan warna kuning pada kulit buah nanas kerana kurangnya paras oksigen. Paras oksigen yang rendah juga mengurangkan pembentukan kulat. Pembungkusan juga dapat mengawal serangan



serangga perosak dan mengurangkan sentuhan di antara buah nanas dengan permukaan lain yang mungkin mencemarkan buah nanas atau menjangkiti patogen kepada nanas (Kader & Watkins, 2000).

1.2 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah untuk menentukan kesan atmosfera terubahsuai, suhu dan jangkamasa penyimpanan terhadap kualiti dan tempoh hayat buah nanas.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Nanas

Nanas atau nama saintifiknya *Ananas comosus* L. Merril tergolong dalam famili *Bromeliaceae* merupakan sejenis tanaman monokotiledon. Terdapat 3 subfamili dalam famili Bromeliaceae iaitu Pitcarnioideae, Tillandsioideae dan Bromelioideae. Pitcarnioideae merupakan subfamili yang tertua dan dipercayai berasal dari Afrika Barat. *Ananas comosus* tergolong dalam subfamili bromelioideae. Bromelioideae dan tillandsioideae berasal dari bahagian timur Amerika Selatan. Keluarga Bromeliaceae ini merupakan sejenis tanaman herba atau pokok renek ditanam kerana kepentingan daunnya dan juga sebagai perhiasan. *Ananas comosus* L. Merr sahaja merupakan spesies yang ditanam untuk kepentingan buahnya (Nakasone dan Paull, 1998).

Nanas digolongkan sebagai tumbuhan saka kerana usia tanaman biasanya melebihi satu tahun. Tempoh dari masa pokok nanas ditanam sehingga dituai mengambil masa kira-kira 18 hingga 24 bulan. Bagi kawasan subtropika yang sejuk, kadang-kadang ia boleh mengambil masa sehingga 36 bulan. Nanas boleh dibiakkan secara tampang menggunakan jambul, sulur tangkai, sulur udara atau sulur bumi.



Perkembangan bahagian tampang sehingga menjadi buah nanas yang sedia untuk dituai mengambil masa kira-kira 13 bulan (Nakasone & Paull, 1998).

Buah nanas adalah buah jenis majmuk sinkarpa, iaitu ia terbentuk daripada banyak bebuah atau mata (Foto 2.1). Setiap bebuah terbentuk daripada bahagian jantan dan betina dalam satu bunga (hermafrodit). Setiap kelopak bunga pada bebuah akan terbuka bermula dari pangkal buah dalam tempoh 15 hari. Setiap kelopak bunga mempunyai tiga petal dan tiga lokul yang dipisahkan oleh bebuah lain oleh satu kilang nektari. Kilang nektari ini adalah tempat bermulanya penyakit yang dibawa oleh hama atau serangga yang tertarik kepada nektar atau madu yang ada (MARDI, 2002).



Foto 2.1 Bebuah (mata) pada nanas

Apabila dimakan segar, nanas mempunyai nilai pemakanan yang baik dan sesuai untuk semua kalangan pengguna. Nanas kaya dengan vitamin A, B1, B2 dan C. Kandungan vitamin C berbeza mengikut jenis nanas. Nanas juga mempunyai kandungan gula yang tinggi (Jadual 2.2). Buah nanas mengandungi bromelin iaitu sejenis enzim yang boleh membantu penghadaman. Buah yang ranum kaya dengan karotena dan kalium yang mana baik untuk kesihatan kulit dan dipercayai dapat mengelak penyakit barah. Nanas segar boleh dimakan begitu sahaja atau digunakan di dalam masakan seperti kari, paceri dan acar. Selain boleh dimakan segar, nanas juga ditinkan dalam bentuk hirisan, kiub dan koktel. Nanas juga diproses untuk dijadikan jem, jus, makanan ringan kordial dan banyak lagi. Kultivar yang sesuai ditinkan atau dikalengkan ialah Gandul, Masmerah dan Selangor Green yang semuanya tergolong dalam kumpulan "Spanish". Kultivar yang paling sesuai untuk hidangan segar ialah nanas Moris yang tergolong dalam kumpulan "Queen" (Rukayah Aman, 1999).

Jambul yang terdapat di atas buah nanas merupakan pemanjangan meristem apeks terdiri daripada batang pendek yang mempunyai meristem. Jika ditanam, jambul mampu membentuk satu pokok yang sempurna. Saiz jambul merupakan satu nilai estetik yang mempengaruhi nilai penggredan buah nanas. Walaubagaimanapun, tidak terdapat perkaitan di antara saiz jambul dan saiz buah mahupun kualiti buah nanas (Paull dan Chen, 2003). Jambul merupakan bahan tanaman yang kerap digunakan di Hawaii, Australia dan Martinique.

Terdapat lima kumpulan nanas komersial di dunia iaitu Cayenne, Queen, Spanish, Abacaxi dan Maipure. 'Smooth Cayenne' merupakan buah yang biasanya digunakan untuk tujuan pemprosesan atau pengkalengan. Ini kerana ianya berbentuk



silinder, mempunyai mata yang tidak begitu menonjol, warna isi yang kekuningan, rasa asid yang tidak begitu keras dan hasilan yang tinggi. Walaubagaimanapun, hanya kultivar Sarawak dari kumpulan Cayenne yang digunakan untuk dimakan segar. 'Champaka' merupakan kultivar yang berasal dari India tetapi ditanam dengan meluas di Hawaii (Nakasone dan Paull, 1998).

Jadual 2.2 Kandungan Zat Makanan Buah Nanas

Kandungan nutrien	Bahagian boleh dimakan setiap 100 g
Tenaga	45.0 kcal
Air	87.8 g
Protein	0.5 g
Lemak	0.1 g
Karbohidrat	10.8 g
Serabut	0.6 g
Abu	0.4 g
Kalium	24.0 mg
Fosforus	6.0 mg
Besi	1.4 mg
Natrium	31.0 mg
Kalium	97.0 mg
Beta-karoten	270.0 µg
Vitamin B1 (Thiamin)	0.1 mg
Vitamin B2 (Riboflavin)	0.1 mg
Niacin	0.1 mg
Vitamin C	15.2 mg

Sumber : MARDI (2002)

Dalam kumpulan Queen, terdapat beberapa kultivar yang popular ditanam sebagai buah makan segar iaitu Nanas Moris di Malaysia, Tailung No. 2 di Taiwan dan Common Rough atau Ripley Queen di Australia dan Afrika. Buah nanas dari



kumpulan ini tidak sesuai untuk tujuan kalengan kerana buahnya kecil dan berbentuk tirus. Ianya sesuai untuk dimakan segar kerana mengandungi kandungan gula yang sangat tinggi (13-18 °Brix) dengan tekstur yang rapuh dan warna isi yang kuning keemasan (MARDI, 2002).

Nanas dalam kumpulan Spanish pula biasanya hanya digunakan untuk pasaran segar dan tidak sesuai untuk tujuan pengkalengan kerana matanya besar, rata dan dalam. Warna isinya juga kurang menarik (Nakasone dan Paull, 1998). Walaubagaimanapun, kultivar Masmerah dan Gandul merupakan kultivar dari kumpulan Spanish yang penting dalam industri nanas kaleng di Malaysia. Masmerah mempunyai buah yang sederhana besar dan warna kulit buah berubah dari ungu kepada merah keemasan apabila masak. Untuk mendapatkan warna isi keemasan yang menarik, buah dipetik pada peringkat 2-4 mata matang. Masmerah berasal dari pemilihan Singapore Spanish yang juga merupakan kultivar dari kumpulan yang sama. Masmerah dan Singapore Spanish mempunyai ciri-ciri yang sama kecuali Masmerah mempunyai buah yang lebih besar (MARDI, 2002). Singapore Spanish ditanam sebagai nanas kaleng di Malaysia kerana kebolehsesuaiannya untuk hidup di tanah gambut (Nakasone dan Paull, 1998). Masmerah dan Singapore Spanish popular ditanam sebelum tahun 1988 oleh pekebun-pekebun kecil. Oleh kerana hasil yang rendah dan mudah mendapat penyakit mata dalam serta penyakit layu koya, pekebun-pekebun kecil dan estet-estet beralih kepada kultivar Gandul (MARDI, 2002).

Kultivar Gandul mulanya dikenali dengan nama Jawa Hybrid dan ditanam pertama kali sebagai komersial oleh Malayan Pineapple Cannery di Jalan Kebun, Kelang pada tahun 50-an. Kini kultivar ini ditanam secara komersial untuk



pengkalengan oleh pihak estet dan pekebun kecil di negara ini. Baka baru yang popular di kalangan estet-estet nanas pada masa ini ialah Gandul 19. Buah nanas Gandul mesti dipetik pada peringkat braktea masih berwarna putih. Ianya tidak boleh dituai pada indeks penuaian 2-4 bebuah matang seperti kultivar Masmerah kerana pada peringkat ini buah mula mengalami proses penapaian dan tidak diterima oleh kilang (MARDI, 2002).

Nanas dalam kumpulan Abacaxi ditanam secara meluas di bahagian Amerika Latin dan Caribbean. Buah nanas dalam kumpulan ini dianggap tidak sesuai untuk pengkalengan ataupun dieksport sebagai buah segar kerana tidak mempunyai ciri-ciri yang sesuai. Namun begitu, buah nanas ini mendapat tempat di pasaran tempatan kerana buahnya yang berjus dan manis. Perola, Pernambuco, Eleuthera dan Abacaxi merupakan klon yang utama di Brazil (Nakasone & Paull, 1998).

Kumpulan Maipure ditanam di Amerika Tengah dan Amerika Selatan untuk dipasarkan sebagai buah segar di pasaran tempatan. Pemiakbaka berminat dengan klon dalam kumpulan ini kerana banyak takungan gennya belum pernah dikaji untuk tujuan pembiakbakaan (Nakasone & Paull, 2002).

2.2 Kualiti nanas

Istilah kualiti susah ditakrifkan secara objektif dan dengan lengkapnya, dan untuk para pengguna ia adalah suatu pertimbangan yang subjektif. Pentakrifan kualiti sentiasa berubah-ubah pada kedudukan penerima dalam rantaian pengedaran. Bagi pengeluar



buah nanas iaitu pekebun, buah nanas yang berkualiti ialah buah yang dapat menjamin harga yang maksimum dalam pasaran dalam masa tertentu dalam musim itu. Bagi pemungkah pula, ia adalah nanas yang keras. Nanas yang keras dapat dipindahkan dari ladang ke pasar atau kilang tanpa kerosakan. Bagi pengaleng atau pengilang, nanas yang dianggap berkualiti ialah nanas yang ranum tetapi teguh. Nanas yang teguh diperlukan untuk mempertahankan bentuknya daripada dirosakkan semasa pemprosesan seterusnya pengendalian pemasaran. Akhir sekali ialah penilaian kualiti oleh pengguna. Bagi pengguna, buah segar ialah buah yang lembut dan ranum. Ia harus berjus dan mempunyai rasa manis. Warna kulit juga penting namun bagi pengkaleng, warna kulit tidaklah penting kerana kulitnya dibuang sebelum pemprosesan (Wills *et al.*, 1998).

2.2.1 Kualiti fizikal

Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan, FAMA (Federal Agriculture Marketing Authority) telah meletakkan spesifikasi piawaian bagi buah nanas. Spesifikasi piawaian dan gred ini adalah untuk nanas yang ditanam bagi tujuan pasaran (tidak termasuk bagi tujuan dikalengkan). Bagi tujuan ini, piawaian ini akan meliputi kultivar atau varieti yang banyak ditanam di Malaysia termasuk jenis Mauritius, N36, Gandul/N19, Josapine dan Sarawak.



RUJUKAN

- Anonymous, 2003. *Penanaman nanas: Nanas makan segar dan nanas kaleng*. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Kuala Lumpur
- Paull, R. E dan Chen, C. C., Postharvest physiology, handling and storage of pineapple. Dlm: Bartholomew, D.P., Paull, R.E dan Rohrbach, K.G (pnyt.), 2003. *The pineapple: botany, production, and uses*. CABI, Wallingford, UK.
- Bose, T.K. dan Mitra S.K. (pnyt.), 1990. *Fruits: Tropical and subtropical*, Naya Prokash, Calcutta.
- Brackett, R. E., 1993. Microbial quality. Dlm: Shewfelt, R.L. dan S.E. Prussia, (pnyt.), *Post-harvest handling: A systems approach*. Academic Press, San Diego, CA.
- Chitarra, A.B. dan da Silva, J.M., 1999. Effect of modified atmosphere on internal browning of 'Smooth Cayenne' pineapples. *Acta Hort.* **485**, 85–90.
- Fosket, D.E., 1994. *Plant growth and development: A molecular approach*. Academic Press, San Diego.
- Hepton, A., 2003. Cultural system. Dlm: Bartholomew, D.P., Paull, R.E dan Rohrbach, K.G (pnyt.), *The pineapple: botany, production, and uses*. CABI, Wallingford, UK.
- Irtwange, S. V., 2006. Application of Modified Atmosphere Packaging and Related Technology in Postharvest Handling of Fresh Fruits and Vegetables. *Agricultural Engineering International*: No. 4. Vol. VIII. February, 2006.
- Kader, A. A. dan Marrero A., 2005. Optimal temperature and modified atmosphere for keeping quality of fresh-cut pineapples. *Postharvest Biology and Technology* **39** (2006), 163-168.



- Kader, A. A. dan Watkins C. B., 2000. Modified atmosphere packaging. Towards 2000 and beyond. *Hortechology* **10**(3), 483-486.
- Kader, A.A., 1994. Modified and controlled atmosphere storage of tropical fruits. Dlm: Champ, B.R., Highley, E., Johnson, G.I. (pnyt.), *Postharvest Handling of Tropical Fruit. ACIAR Proceedings, vol. 50*. July 19–23, Chang Mai, Thailand, 1993, 239–249.
- Kader, A.A., D. Zagory, dan E.L. Kerbel. 1989. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **28**:1-30.
- Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA), 2003. *Memuju kearah kualiti "Malaysia's Best" bagi nanas.*
http://cc.lapshot.com/luzkazar/proses_keluaran/malaysian_best/nanas.pdf
- Leal, F. dan G. Coppens D'Eeckenbrugge. 1996. Pineapple. Dlm: J. Janick dan J.N. Moore (pnyt.). *Fruit breeding, Vol. 1, tree and tropical fruits*. John Wiley & Sons, New York.
- Lurie, S., 2002. Temperature management. Dlm: Knee, M. (pnyt). *Fruit quality and its biological basis*. Sheffield Academic Press Ltd, USA
- Nakasone, H.Y. dan R.E. Paull. 1998. *Tropical fruits*. CAB International, Wallingford, U.K., 44 ms
- Pantastico E. R. B., 1995. (pnyt), *fisiologi lepas tuai: Pengendalian dan penggunaan buah-buahan dan sayur-sayuran tropika dan subtropika*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Paull, R.E. 1993. Pineapple and papaya. Dlm: G. Seymour, J. Taylor dan G. Tucker (pnyt.) *Biochemistry of Fruit Ripening*, Chapman & Hall, London,



- Paull, R.E., 1997. Pineapple. Dlm: Mitra, S. (pnyt.), *Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits*. CAB International, Wallingford, UK.
- Redgwell, R. J., dan Fischer, M., 2002. Fruit texture, cell wall metabolism and consumer perceptions. Dlm: Knee, M. (pnyt). *Fruit quality and its biological basis*. Sheffield Academic Press Ltd, USA
- Rukayah Aman, 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Salvi, M.J. dan Rajput, J.C., 1995. Pineapple. Dlm: Salunkhe, D.K. dan Kudom S.S (pnyt.), *Handbook of fruit science and technology production, composition, storage and processing*. Marcel Decker Inc, New York.
- Seymour, G.B., J.E. Taylor, dan G.A. Tucker, (pnyt.), 1993. *Biochemistry of fruit ripening*. Chapman and Hall, London.
- Shewfelt, R.L. dan S.E. Prussia, (pnyt.), 1993. *Post-harvest handling: A systems approach*. Academic Press, San Diego, CA.
- Thompson, A.K. 1996. *Post-harvest technology of fruits and vegetables*. Oxford: Blackwell Science
- Thompson, A.K. 2001. *Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables*. CAB International, Wallingford, UK.
- Wills, R., B. McGlasson, D. Graham, dan D. Joyce. 1998. *Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals. Edisi ke-4*. CAB International, UK.

