

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN MINUMAN JUS NANAS CAMPURAN WHEATGRASSIJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)SESI PENGAJIAN: 2002 - 2005Saya TING PING LOI

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik 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 (/)

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

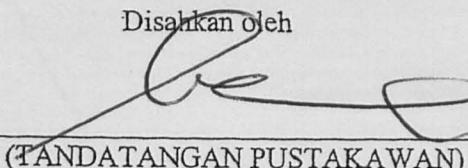
SULIT

TERHAD

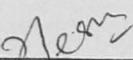
(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)



(TANDATANGAN PENULIS)

mat Tetap: 167 TAMAN KEMENA RAYA,JLN. TUN HUSSEIN ODN, 97000BINTULU, SARAWAKEN. HASMADI MAMAT

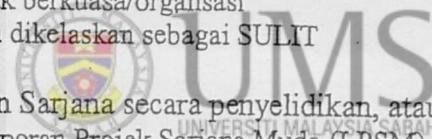
Nama Penyelia

Tarikh: 5 / 4 / 05Tarikh: 5 / 4 / 05

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organsasi 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).



**PENGHASILAN MINUMAN JUS NANAS
CAMPURAN WHEATGRASS**

TING PING LOI

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU**

2005



**PENGHASILAN MINUMAN JUS NANAS CAMPURAN
WHEATGRASS**

TING PING LOI

**DISERTAI / LATIHAN ILMIAH
YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH
SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN
DALAM BIDANG SAINS TEKNOLOGI MAKANAN DAN
BIOPROSES**

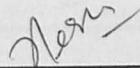
**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU**

2005

PENGAKUAN

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

26 Februari 2005



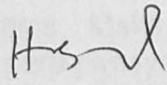
TING PING LOI
HN 2002/4863



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

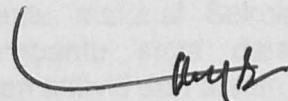
DIPERAKUI OLEH**Tandatangan****PENYELIA**

(EN. HASMADI MAMAT)



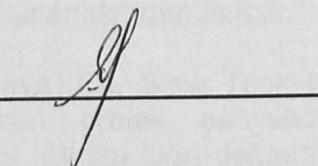
PEMERIKSA – 1

(DR. CHYE FOOK YEE)



PEMERIKSA – 2

(CIK HO AI LING)

**DEKAN**

(PROF. MADYA. DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan kepada En. Hasmadi Mamat, selaku penyelia projek penyelidikan yang memberi tunjuk ajar dan nasihat yang tidak ternilai kepada saya sepanjang penyelidikan ini. Jasa baik akan sentiasa saya kenang.

Tidak lupa juga kepada Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Abdullah dan para pensyarah yang telah mencerahkan segala pengalaman serta ajaran sepanjang pengajian saya.

Jutaan terima kasih kepada pembantu-pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang sudi membantu saya dalam menyelesaikan masalah yang rumit ketika mengendalikan aktiviti dan alatan di makmal.

Sekalung budi kepada rakan seperjuangan yang sudi berkongsi pendapat yang membina, membimbing saya serta memberikan sokongan moral yang membolehkan projek penyelidikan ini berjalan dengan lancar.

Penghargaan ini juga untuk teman lelaki saya, En. Siaw Teck Huat yang sudi membantu saya dalam menjayakan projek penyelidikan terutamanya dalam proses penanaman wheatgrass. Begitu juga dengan ibu bapa saya, kakak dan adik-adik yang sentiasa memberi sokongan dan kasih sayang yang tidak terhingga. Jasa baik dan nasihat mereka akan saya ingat sentiasa.

ABSTRAK

Projek penyelidikan ini dijalankan sebagai satu usaha untuk menghasilkan jus nanas dan wheatgrass. Kajian awal mengformulasikan jus nanas campuran wheatgrass untuk menentukan kesan pelbagai paras bahan mentah terhadap penerimaan pengguna. Rekabentuk faktorial digunakan untuk mendapatkan 12 formulasi. Sebanyak 3 formulasi terbaik telah dipilih dari 3 kumpulan jus berdasarkan penilaian sensori menggunakan ujian pemeringkatan dan dianalisis dengan menggunakan Jadual Kramer yang cepat dan tepat. Hanya 1 formulasi terbaik yang dipilih pada akhir ujian sensori dengan menggunakan ujian skala hedonik yang dianalisis dengan ANOVA dan Ujian Tukey. Hasil penilaian sensori menunjukkan wujud perbezaan signifikan ($p<0.05\%$) untuk atribut kemanisan dan penerimaan rasa keseluruhan. Formulasi 50 % puri nanas, 5 % wheatgrass, 42.98 % air dan 2 % gula digunakan untuk penghasilan produk akhir kerana ciri-ciri sensori yang lebih diterima. Jus nanas campuran wheatgrass ini mempunyai 4.46 % serabut kasar dalam 100 g jus. Kajian mutu penyimpanan dijalankan selama 1 bulan ke atas empat jenis perlakuan yang diberikan kepada jus ini iaitu tiada bahan pengawet dan tidak dipasteur, tiada bahan pengawet tetapi dipasteur, ada bahan pengawet tetapi tidak dipasteur dan ada bahan pengawet serta dipasteur. Kajian ini dijalankan dengan menguji perubahan pH, peratus keasidan, kandungan vitamin C, jumlah pepejal larut dan ujian mikrobiologi. Bagi jus yang tidak diberi apa-apa perlakuan, keputusan menunjukkan pH berkurang dari 3.97 ± 0.00 kepada 3.55 ± 0.06 , kandungan vitamin C berkurang dari 8.24 ± 0.02 mg kepada 1.35 ± 0.01 mg manakala peratus keasidan meningkat sepanjang tempoh penyimpanan dari $0.91 \pm 0.01\%$ kepada $1.88 \pm 0.01\%$. Tiada perubahan berlaku kepada jumlah pepejal larut dimana ia kekal pada 4.5 ± 0.0 °Briks. Jus dengan perlakuan lain menunjukkan sedikit perbezaan dalam perubahan sifat fizikokimia. Jus yang tidak dikenakan apa-apa perlakuan menunjukkan pertumbuhan mikroorganisma diluar julat pada minggu kedua manakala yang lain masih dalam julat yang boleh diterima. Ujian pasaran menunjukkan minuman jus nanas campuran wheatgrass menandingi jus nanas jenama *Fruit Tree* dan Jus wheatgrass jenama *Twins* dari segi rasa keseluruhan. Sebanyak 80 % daripada pengguna yang akan membeli produk ini jika ia dipasarkan dan kebanyakannya suka akan minuman jus buah-buahan.



Production of Pineapple Juice Drink Mix with Wheatgrass

ABSTRACT

This research was carried out as an effort to develop pineapple juice mix with wheatgrass. Preliminary study on formulation of pineapple juice mix wheatgrass to determine effect of raw material level towards consumer acceptance. Factorial design was used to obtain 12 formulations. A total of 3 best formulations were selected from 3 group juice based on sensory evaluation by ranking test and analysed with Kramer table. Only 1 best formulation was chosen at the end of sensory evaluation by using hedonic scale test which analysed with ANOVA and Tukey's test. Result from sensory evaluation indicated that there was significant difference ($p<0.05\%$) occur for sweetness attribute and taste acceptance as a whole. Formulation with 50 % pineapple puree, 5 % wheatgrass, 42.98 % water dan 2 % sugar was selected as end product as its sensory attribute was comparatively better. Pineapple juice mix wheatgrass contain 4.46 % crude fibre in 100 g juice. Storage study was carried out one month for different type of treatments on the juice which include without preservative and without pasteurization, without preservative but with pasteurization, with preservative but without pasteurization and with preservative as well as pasteurization. Research was done by evaluating the changes of pH, acidity percentage, vitamin C content, total soluble solid and microbiology test. For juice without any treatment, results indicated that pH value decreased from 3.97 ± 0.00 to 3.55 ± 0.06 , vitamin C contain decreasing too from 8.24 ± 0.02 mg to 1.35 ± 0.01 mg while acidity percentage increasing during storage from $0.91 \pm 0.01\%$ to $1.88 \pm 0.01\%$. No changes happened for total soluble solid during the storage period. Juice with other treatments showed slightly difference in their physicochemical changes. Juice without any treatment showed microorganism growth outside the range in second week while other still in the range that was acceptable. Market test showed that pineapple juice drink mix wheatgrass is competitive over pineapple juice of Fruit Tree brand and wheatgrass juice of Twins brand. A total of 80 % of consumer will buy this product if it is marketed and most of them like fruits juice drink.



KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	ii
DIPERAKUI OLEH	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI SINGKATAN	x
SENARAI SIMBOL	xi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	3
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Jus	4
2.1.1 Jus Buah	4
2.1.2 Minuman Jus Buah	5
2.1.3 Minuman Buah	6
2.1.4 Jus Nanas	6
2.2 Nanas	6
2.2.1 Varieti Nanas	9
2.2.1.1 Cayenne	9
2.2.1.2 Spanish	10
2.2.1.3 Queen	12
2.2.2 Morfologi Nanas	14
2.2.2.1 Pokok	14
2.2.2.2 Jambul	14
2.2.2.3 Buah	14
2.2.2.4 Tangkai Buah	14
2.2.2.5 Bunga	15
2.2.2.6 Daun	15
2.2.2.7 Sulur	15
2.2.2.8 Batang	15
2.2.2.9 Akar	16
2.2.3 Lepas Tuai Buah Nanas	16
2.2.4 Indeks Penuaian	17
2.2.5 Masalah Lepas Tuai Nanas	21
2.2.5.1 Masalah Teras Hitam	21
2.2.5.2 Masalah Reput Beragi	22
2.2.5.3 Penyakit Reput Hitam	22
2.2.5.4 Mata Dalam (<i>Leathery Pocket</i>)	22
2.2.5.5 Serangga Perosak	23
2.2.6 Kegunaan	24
2.2.6.1 Sos Berasaskan Nanas	24



2.2.6.2 Inti Buah	24
2.2.6.3 Jus Jernih	24
2.2.6.4 Jeli Konfeksioneri	25
2.2.6.5 Nata	25
2.2.6.6 Puri/ Jus Nanas Pekat	25
2.2.6.7 Gegelung Buah	25
2.2.6.8 Jus dan Minuman Jus	26
2.2.6.9 Jem dan Jeli	26
2.2.7 Komponen Nutrisi Nanas	26
2.3 Wheatgrass	28
2.3.1 Kaedah Penanaman	31
2.3.2 Masalah Penanaman	34
2.3.3 Cara Pengambilan	35
2.3.4 Kebaikan Meminum Jus <i>Wheatgrass</i>	36
2.3.5 Kandungan Nutrisi <i>Wheatgrass</i>	39
BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH	41
3.1 Bahan	41
3.1.1 Bahan Mentah	41
3.1.2 Peralatan yang Digunakan	41
3.2 Kaedah	42
3.2.1 Penanaman <i>Wheatgrass</i>	42
3.2.2 Penghasilan Jus	42
3.3 Formulasi	44
3.4 Pemilihan Formulasi Terbaik	45
3.4.1 Ujian Pemeringkatan	45
3.4.2 Ujian Skala Hedonik	46
3.5 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	46
3.6 Kajian Mutu Penyimpanan	47
3.6.1 pH	48
3.6.2 Vitamin C	48
3.6.2.1 Penyediaan Bahan Uji	48
3.6.2.2 Piawai untuk Reagen Pewarna	49
3.6.2.3 Kandungan Asid Askorbik dalam Jus	49
3.6.2.4 Pengiraan Kandungan Vitamin C	50
3.6.3 Keasidan	50
3.6.4 Jumlah Pepejal Larut	51
3.6.5 Ujian Mikrobiologi	51
3.6.5.1 Penyediaan Sampel	51
3.6.5.2 <i>Total Plate Count</i> (TPC)	52
3.6.5.3 Kiraan Yis dan Kulat	52
3.6.5.4 Pengiraan Koloni	53
3.7 Ujian Pasaran	53
3.8 Analisis Statistik	54
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	55
4.1 Penanaman <i>Wheatgrass</i>	55
4.2 Pemilihan Formulasi Terbaik	58
4.2.1 Ujian Pemeringkatan	58
4.2.2 Ujian Skala Hedonik	60
4.2.2.1 Warna	61

4.2.2.2 Aroma	62
4.2.2.3 Kemanisan	62
4.2.2.4 Kemasaman	63
4.2.2.5 <i>Aftertaste</i>	64
4.2.2.6 Penerimaan Keseluruhan	64
4.3 Penentuan Serabut Kasar	65
4.4 Kajian Mutu Penyimpanan	67
4.4.1 pH	68
4.4.2 Keasidan	70
4.4.3 Vitamin C	74
4.4.4 Jumlah Pepejal Larut	76
4.4.5 Ujian Mikrobiologi	77
4.5 Ujian Pasaran	79
 BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	 84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Cadangan	85
 RUJUKAN	 87
LAMPIRAN	

SENARAI SINGKATAN

FAO	Food and Agriculture Organisation (Pertubuhan Makanan dan Pertanian)
WHO	World Health Organisation (Pertubuhan Kesihatan Sedunia)
GRAS	generally recognized as safe

SENARAI SIMBOL

%	peratus
b/i	berat per isipadu
g	gram
°C	darjah celsius
mg	miligram
kcal	kilokalori
μg	mikrogram
α	alfa
Kg	kilogram
RM	ringgit Malaysia
ml	mililiter
M	Molar
No.	Nombor
°Briks	darjah briks



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Indeks Kematangan Nanas Melalui Perubahan Warna Kulit	20
2.2	Kandungan Nutrien Buah Nanas Mentah	27
2.3	Kandungan Nutrien Buah Nanas Mentah (sambungan)	28
2.4	Perbezaan Kaedah Penanaman <i>Wheatgrass</i>	32
2.5	Kandungan Nutrien <i>Wheatgrass</i> Mentah	39
2.6	Kandungan Nutrien <i>Wheatgrass</i> Mentah (sambungan)	40
3.1	Formulasi Jus Nanas Campuran <i>Wheatgrass</i> dengan Paras Campuran Puri Nanas, <i>wheatgrass</i> dan Air yang Berbeza	45
4.1	Jumlah skor yang diperoleh bagi 30 Panel untuk Setiap Formulasi Bagi Set yang Berbeza	58
4.2	Nilai Skor Min ($n = 30$) bagi Setiap Atribut yang Diuji dalam Ujian Skala Hedonik	61
4.3	Keputusan Pengiraan Bakteria	78
4.4	Hasil Pengiraan Kulat	78
4.5	Perbandingan Penerimaan Pengguna Terhadap Jus Nanas Campuran <i>Wheatgrass</i> dengan Jus Nanas serta Jus <i>Wheatgrass</i> di Pasaran	79

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
3.1	Carta Alir Menunjukkan Kaedah Pemprosesan Jus Nanas campuran <i>Wheatgrass</i>	43
4.1	Photo Menunjukkan Pemanjangan <i>Wheatgrass</i> dalam 6 Hari	55
4.2	Graf Menunjukkan Kadar Pemanjangan <i>Wheatgrass</i>	56
4.3	<i>Wheatgrass</i> Yang Telah Ditanam Selama 6 Hari	57
4.4	Graf Perubahan pH Jus Nanas Campuran <i>Wheatgrass</i> untuk Empat Jenis Perlakuan Ketika Penyimpanan	69
4.5	Graf Peratus Keasidan Jus Nanas Campuran <i>Wheatgrass</i> untuk Empat Jenis Perlakuan Ketika Penyimpanan	71
4.6	Graf Perubahan Kandungan Vitamin C dalam Jus Nanas Campuran <i>Wheatgrass</i> untuk Beberapa Perlakuan Ketika Penyimpanan	74
4.7	Carta Pai Menunjukkan Peratusan Pengguna yang akan Membeli Jus Nanas Campuran <i>Wheatgrass</i>	81
4.8	Graf Bar Menunjukkan Penerimaan Pengguna dari Pelbagai Kaum Terhadap Produk Jus Buah-buahan	82



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Jus telah dikategorikan sebagai minuman yang berkhasiat dan mempunyai nilai perubatan sama ada daripada buah-buahan atau sayur-sayuran. Hal ini disebabkan buah-buahan dan sayur-sayuran sendiri telah mempunyai nilai pemakanan yang tinggi. Nilai pemakanan ini boleh hilang ketika pemprosesan makanan dijalankan. Oleh sebab proses penghasilan jus hanya melalui beberapa peringkat yang singkat sahaja maka kehilangan nilai pemakanannya boleh dikurangkan.

Dalam kajian penyelidikan ini, jus nanas campuran *wheatgrass* dihasilkan. Idea ini diperoleh daripada pemerhatian yang mendapati rakyat Malaysia kurang menerima *wheatgrass* sebagai minuman. Walaupun pada suatu ketika minuman *wheatgrass* agak popular di Malaysia tetapi dalam masa yang singkat sahaja ia telah dibelakangkan. Lama-kelamaan ia tidak lagi menjadi menu di kedai makanan mahupun kedai minuman.

Pada ketika minuman *wheatgrass* popular di Malaysia, kebanyakan hidangan minuman *wheatgrass* ditambah dengan perisa pandan. Ia merupakan satu alternatif untuk mengurangkan rasa dan bau *wheatgrass* yang komplek. Pengeluaran minuman *wheatgrass* tidak dilakukan dengan besar-besaran kerana ia jarang ditanam di Malaysia. Tambahan pula dengan cuaca yang agak panas kurang sesuai

dengan penanaman *wheatgrass* dan ia memerlukan penjagaan yang rapi. Penanaman *wheatgrass* sebenarnya agak mudah kerana ia tidak memerlukan cahaya matahari yang banyak dan boleh ditanam di dalam rumah.

Jus nanas dicadangkan sebagai pendorong kepada penggunaan minuman *wheatgrass* di Malaysia. Buah nanas pada asasnya mempunyai nilai pemakanan yang baik (Mohammed, 1996) manakala *wheatgrass* mengandungi kandungan klorofil yang tinggi (Wigmore, 2003) jadi campuran kedua-dua bahan mentah ini akan menghasilkan satu jus yang mengandungi nutrien yang seimbang. Jus yang kaya dengan nutrien ini amat sesuai untuk pelbagai peringkat umur.

Dalam berbagai-bagi jenis buah-buahan di Malaysia, buah nanas dipilih untuk dijadikan campuran kepada *wheatgrass* sebagai minuman jus kerana didapati buah nanas dikeluarkan dengan banyaknya di Malaysia (Chan, 1994). Pada masa kini, banyak buah nanas yang telah dibazirkan kerana pengeluaran yang terlalu banyak pada suatu masa tertentu. Sebagai alternatif untuk mengurangkan pembaziran, nanas boleh dikisar menjadi jus.

Pada masa kini, kebanyakan jus telah melalui proses pempasteuran untuk meningkatkan jangka hayat penyimpanan. Namun demikian, kebanyakan buah-buahan mahupun *wheatgrass* pasti akan mengalami tindakbalas pemerangan (Soleha, 1995). Keadaan ini akan menjadikan warna jus tidak menarik. Sebagai alternatif, ramai pengeluar minuman atau jus memilih untuk menambahkan perwana kepada produk mereka. Penambahan bahan pengawet seperti natrium benzoat ke dalam jus boleh meningkatkan jangka hayat penyimpanan jus. Akan tetapi, ia hanya bertindak pada pH kurang daripada 4 maka bukan semua jenis jus boleh

menggunakan natrium benzoat sebagai bahan pengawet. Jus nanas merupakan minuman yang mempunyai pH yang rendah maka natrium benzoat sesuai digunakan. Namun demikian, penggunaannya perlulah dihadkan kepada peratusan yang dibenarkan iaitu 350 ppm bagi jus yang diminum terus tanpa bantuannya (Akta Makanan, 2004).

Oleh itu, kajian penyimpanan perlu dijalankan untuk mengetahui kaedah yang paling sesuai untuk menghasilkan jus yang boleh disimpan lebih lama. Walau bagaimana pun, penampilan atau pembungkusan jus juga amat mempengaruhi kualiti produk yang dihasilkan.

1.2 Objektif

Penyelidikan ini dijalankan berdasarkan beberapa objektif utama iaitu:

1. Menentukan formulasi terbaik untuk jus nanas campuran wheatgrass melalui ujian sensori
2. Menjalankan analisis fizikokimia sebelum dan selepas penyimpanan bagi beberapa perlakuan serta penentuan kandungan serabut kasar untuk jus dengan formulasi terbaik
3. Menentukan hayat simpanan produk melalui ujian mikrobiologi

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Jus

Jus terbahagi kepada jus buah, minuman jus buah dan minuman buah. Jenis-jenis jus ini dikategorikan berdasarkan kepada Peraturan Makanan Malaysia.

2.1.1 Jus buah

Jus buah-buahan ialah cecair bukan pekatan yang diekstrak daripada buah-buahan asli dan matang. Disebabkan kebanyakan jus sama ada terlalu berasid atau mempunyai perisa yang terlalu tinggi untuk diminum, kaedah pencairan atau pengisaran biasanya dijalankan. Hasil akhir jus biasanya mempunyai tidak kurang daripada 20 % jus sama ada daripada pekatan atau yang puri yang ditinkan. Bahan pengawet seperti perisa tiruan, pewarna dan bahan pengawet lain boleh digunakan. Piawai untuk menentukan produk ini telah dibangunkan di bawah gabungan FAO / WHO Program Piawai Makanan dari *Codex Alimentarius Commission* (ICMSF, 2000).

Menurut Peraturan 234 dalam Peraturan dan Akta Makanan 1985, jus buah hendaklah jus perahan atau hasil bancuhan jus pekat dan air minuman, dari satu atau beberapa spesies buah-buahan dan termasuklah makanan yang piawainya ditetapkan dalam peraturan 236 hingga 242. Keasidan jus buah dihitung sebagai asid sitrik kontang melainkan ditetapkan selainnya bagi sesuatu jenis jus buah-buahan tidak boleh melebihi 3.5 peratus b/i.

Jumlah pepejal larut bagi jus buah melainkan ditetapkan selain bagi sesuatu jenis buah-buahan tidak boleh kurang daripada 8 g dalam 100 ml disukat pada 20 °C seperti yang tercatat dalam Peraturan 235 subperaturan (3). Jus buah pekat atau pekatan jus buah hendaklah jus perahan dari satu beberapa spesies buahan-buahan dipekatan hingga ke takat dimana hasil itu mempunyai kandungan pepejal larut yang tidak kurang daripada dua kali ganda kandungan jus asli dan boleh ditapis atau tidak ditapis (Peraturan Makanan, 1985).

2.1.2 Minuman Jus Buah

Peraturan Makanan 1985 (352) menyatakan bahawa minuman jus buah hendaklah minuman yang terdiri daripada air minuman, jus buah tak tertapai atau campuran jus tak tertapai dan lain-lain bahagian boleh dimakan dari satu jenis buah-buahan dengan atau tanpa gula glukosa atau sirap glukosa dan hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 35 peratus b/i buah. Minuman jus buah boleh mengandungi bahan pengawet, bahan perisa dan kondisioner yang dibenarkan. Bahan perisa yang dibenarkan yang boleh ditambah kepada minuman jus buah adalah daripada bahan perisa asli atau bahan perisa serbasama bahan asli.

Jus buah boleh mengandungi bahan pengawet, bahan perisa dan asid askorbik sebagai kondisioner makanan yang dibenarkan. Seperti yang termaktub dalam subperaturan (5), bahan perisa yang boleh ditambah pada jus buah adalah bahan perisa yang diperoleh dengan pemerasan, penyulingan atau pengekstrakan daripada buah dari jenis yang digunakan dalam jus buah itu yang mana boleh diserakkan dalam mana-mana pelarut yang dinyatakan dalam peraturan-peraturan ini

atau dalam pektin dan kemudiannya sama ada diserakkan atau tidak, dimasukkan semula pada jus buah-buahan itu (Peraturan Makanan, 1985).

2.1.3 Minuman Buah

Menurut Peraturan Makanan 1985 (353), minuman buah hendaklah minuman ringan yang mengandungi tidak kurang daripada 5 peratus jus b/i buah. Minuman buah boleh mengandungi bahan pengawet, bahan pewarna, bahan perisa dan kondisioner makanan yang dibenarkan. Bagi maksud subperaturan (1A), bahan perisa yang dibenarkan yang boleh ditambah kepada minuman buah adalah bahan asli dan bahan perisa serbasama bahan asli (Peraturan Makanan, 1985).

2.1.4 Jus Nanas

Berdasarkan Peraturan Makanan 1985, jus nanas hendaklah jus buah dari buah nanas yang matang daripada spesis *Ananas comosus*. Ia hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 8 g pepejal terlarut dalam 100 ml yang disukat pada suhu 20 °C (Peraturan Makanan, 1985).

2.2 Nanas

Pokok nanas atau nanas ialah tumbuhan herba saka yang berasal dari bahagian timur Amerika Selatan. Nama saintifiknya ialah *Ananas comosus* dan ia tergolong dalam famili Bromeliaceae (Zakaria, 1993). Buah nanas yang matang mempunyai saiz yang besar, iaitu dalam purata 20 cm tinggi dan dengan diameter 10 - 15 cm. Buah nanas yang tidak cukup matang akan mempunyai buah yang berwarna hijau dan mempunyai kira-kira 10 cm tinggi yang kadang-kala boleh didapati di pasar Negara Asia. Buah yang kecil biasanya untuk tujuan perubatan (Dahlen, 1985). Di

Malaysia, 92 % kawasan tanaman nanas diusahakan di tanah gambut, iaitu di Negeri Johor walaupun terdapat juga yang diusahakan di tanah yang mempunyai banyak garam mineral seperti di Chalok, Terengganu. Buah nanas yang berjus dan berasa masam manis digemari ramai sama ada dimakan terus atau selepas ditinkan dalam bentuk hirisan, kiub atau sebagai koktel (Rukayah, 1999).

Nanas merupakan salah satu daripada buah-buahan tropika yang digemari ramai penduduk dunia. Orang melayu memanggilnya lanas atau nenas di samping panggilan biasa, nanas. Orang arab pula memanggilnya ananas manakala orang cina memanggilnya *ong lai* dan mengaitkannya dengan tuah atau kebaikan yang mendatang. Di negara-negara Eropah, nanas kaleng ataupun makan segar terdapat di kebanyakan pasar raya (Mohammed, 1996). Nanas terbahagi kepada lima kumpulan utama iaitu Spanish, Queen, Cayenne, Pernambuco dan Perolera. Kumpulan Cayenne, Spanish dan Queen ditanam secara meluas di Malaysia (Anon, 2004a).

Sejarah melaporkan bahawa dalam tahun 1493, penghuni Pulau Antillean, Guadeloupe menawarkan buah nanas kepada Christopher Columbus. Christopher Columbus membawa balik nanas tersebut ke Sepanyol dan di situlah bermula penanaman nanas di kawasan tropika di Asia dan Afrika. Pada abad ke-19, penanaman pertama di Hawaii telah dijalankan dan kini ia merupakan salah sebuah negara pengeluar nanas di dunia (George, 2001). Sebelum buah nanas ditemui oleh Christopher Columbus pada 4 November 1493 (Morrison, 1963), buah ini telah stabil dalam tanaman vegetatif dan diet penduduk asli Amerika di tanah rendah kawasan tropika (Laufer, 1929). Berdasarkan kepada laporan awal, nanas telah disebarluaskan secara meluas di dalam Amerika iaitu di Orinoco, Amazon, pantai Brazil sekitar Rio

de Janeiro dan Caribbean sebelum kedatangan Columbus (Collins, 1960). Nama 'nanas' dan 'ananas' digunakan dengan meluas di seluruh Amerika Selatan dan Caribbean (Leal & Coppens d'Eeckenbrugge, 1996; Coppens d'Eeckenbrugge et al., 1997).

Selain dimakan secara buah segar, penduduk asli Amerika juga menggunakan buah nanas dalam penyediaan minuman beralkohol seperti wain nanas, *chicha* dan *guarapo*. Ia turut digunakan untuk penghasilan fiber dan untuk kegunaan perubatan. Kebanyakan penggunaan perubatan berkaitan dengan enzim bromelin dalam nanas (Leal & Coppens d'Eeckenbrugge, 1996). Penduduk asli Amerika juga menggunakan *curagua* iaitu daun jenis lembut yang menghasilkan fiber yang panjang dan kuat dalam pembuatan tali pancing, jala ikan, buaian dan cawat lelaki (Leal & Amaya, 1991). Industri tradisional di Brazil masih menggunakan fiber nanas (Leme & Marigo, 1993).

Dari awal 1500an, nanas telah menarik perhatian rakyat Eropah, dimana mereka telah memperkenalkan dan menanamnya di dalam rumah hijau. Penanaman rumah hijau telah pertama kali dijayakan oleh Le Cour atau La Court pada akhir abad ke-17 berdekatan dengan Leyden. Beliau mengeluarkan satu buku mengenai hortikultur nanas. Tumbuhan nanas telah tersebar dari Netherlands kepada tukang kebun Inggeris dalam tahun 1719 dan ke Perancis dalam tahun 1730 (Gibault, 1912). Banyak varieti nanas telah diimport terutamanya dari Antilles sejak penanaman nanas di rumah hijau di Eropah berkembang ketika abad ke-18 dan 19. Griffin (1806) menghuraikan sepuluh daripada varieti dan yang lain-lain dikatakan sebagai tidak berguna. Tambahan pula, varieti ini sukar untuk dibawa dan digunakan.

2.2.1 Varieti Nanas

Daripada pelbagai jenis varieti nanas yang ditanam di seluruh pelosok dunia ini termasuklah kultivar Baby, Cayenne, Pernambuco, Queen, Red Spanish, Sugarloaf dan Variegated tetapi hanya tiga jenis kultivar yang ditanam di Malaysia iaitu Cayenne, Spanish dan Queen.

2.2.1.1 Cayenne

Secara umumnya, kumpulan Cayenne menunjukkan pertumbuhan tampang yang cepat, tepi daun yang halus dan duri terdapat di bahagian hujung daun sahaja. Buahnya besar dengan mata bebuah yang rata. Ia mempunyai isi buah yang berwarna kuning pucat dengan kandungan gula dan asid yang tinggi. Buah berbentuk tirus (Hendro, 1987). Kultivar-kultivar dalam kumpulan Cayenne adalah yang paling terkenal dan banyak ditanam. Varieti yang paling popular dalam kumpulan ini ialah Smooth Cayenne dan Sarawak. Kedua-dua jenis varieti ini rintang terhadap penyakit buah hantu dan reput teras (Norman, 1977).

a. Sarawak/Smooth Cayenne

Kultivar Sarawak berasal dari *Kew Garden* di London. Kultivar Sarawak yang ditanam di Malaysia sahaja digunakan untuk dimakan segar (Chin & Yong, 1980) tetapi Smooth Cayenne amat popular dalam industri pengkalengan di seluruh dunia. Pokok nanas Sarawak atau Smooth Cayenne yang subur mempunyai ketinggian 120 cm dan mempunyai 60 - 80 helai daun semasa berbunga. Hujung daunnya mempunyai duri dan berwarna hijau dengan pigmentasi merah ungu di sepanjang bahagian tengah daun (Rukayah, 1983).

RUJUKAN

- Abdullah, H. & Rahani, Z. C. 1996. *Penuaian, Pengendalian Lepas Tuai dan Pembangunan Produk*. Selangor: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia.
- Abdullah, H. 1984. Black Heart Disease in Pineapple - A review. *Food Technology in Malaysia* 6: 33-34.
- Abdullah, H., Subari, S. & Rohaya, M. A. 1983. Pengawalan Teras Hitam dalam Nenas Moris dengan Perlakuan Haba. *Teknologi Pertanian MARDI* 4(2): 189-196.
- Akamine, E. K. & Goo, T. 1971. Relationship Between Surface Color Development and Total soluble Solid in Papaya. *HortScience* 6 (6): 567.
- Akamine, E. K. 1963. Fresh Pineapple Storage. *Hawaii Farm Science* 12(1):1.
- Aminah Abdullah. 2000. Prinsip Penilaian Sensori. Selangor: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Anon. 1991. Wheatgrass Nutrition (atas talian) <http://www.worldofalternatives.com/nutrition/links/wheatgrass.html>. Dicetak 09 Oktober 2004.
- Anon. 1993. Wheatgrass and Wheatgrass Juicer: Dietary and Medicinal Benefits (atas talian) <http://living-foods.com/articles/wheatgrassbenefits.html>. Dicetak 22 Oktober 2004.
- Anon. 1995. Grow Wheatgrass (atas talian) <http://www.growwheatgrass.com/>. Dicetak 09 Oktober 2004.
- Anon. 1998. Wheatgrass (atas talian) <http://www.falconblanco.com/health.html>. Dicetak 19 Ogos 2004.
- Anon. 2000b. Grow Your Own wheatgrass. <http://www.greatharvest.com/wheatgrass.htm>. Dicetak 22 Julai 2004.



- Anon. 2001. Wheatgrass: The Columbia Encyclopedia 6th Edition (atas talian) <http://www.bartleby.com/65/wh/wheatgrass.html>. Dicetak 20 November 2004.
- Anon. 2002a. Growing tips (atas talian) <http://www.wheatgrasskits.com/greenhouses.htm>. Dicetak 16 Mei 2004.
- Anon. 2002b. Nanas (atas talian) <http://agrolink.moa.my/doa/BM/Croptechbm/nanasfakta.html#am>. Dicetak 25 Ogos 2004.
- Anon. 2002c. Wheatgrass Nutritional Analysis From Pines (atas talian) <http://www.wheatgrass..com/introtowg/factsheets/nutritionanalysis.html>. Dicetak 20 Mei 2004.
- Anon. 2003. Global wheatgrass (atas talian) <http://www.globalwheatgrass.com>. Dicetak 11 September 2004.
- Anon. 2004a. Nanas (atas talian) <http://www.sabah.gov.my/tani/bm/nenas.htm>. Dicetak 11 Oktober 2004.
- Anon. 2004b. Wheatgrass (atas talian) <http://www.bestjuicers.com/wheatgrass.html>. Dicetak 06 Ogos 2004.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis 16th Edition*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Bartholomew, D. P., Paull, R. E. & Rohrbach, K. G. 2003. *The Pineapple: Botany, Production and Uses*. New York: ABI Publishing.
- Beard, J. B. 1973. *Turfgrass: Science and culture*. London: Prentice Hall.
- Berdanier, C. D. 1998. *CRC Desk Reference for Nutrition*. New York: CRC Press.
- Block, G. 1991. Vitamin C and Cancer Prevention: The Epidemiologic Evidence. *American Journal of Clinical Nutrition* 53:270S, 282S.
- Blumenthal, M. 1998. *The Complete German Commission E. Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines*. Austin: American Botanical Council.

- Brady, C. J. 1987. Fruit ripening. *Annual Review: Plant Physiology* 38: 155-178.
- Briffa, J. 1999. *Better Health through Natural Supplement*. London: Marshall Publishing Ltd.
- Brown, M. B., Katz, B. P. & Cohen, E. 1988. Statistical Procedures for the Identification of Adulteration in Fruit Juices. In: Nagy, S., Attaway, J. A. & Rhodes, M. E. (Editors). 1988. *Adulteration of Fruit Juice Beverages*. New York: Marcel Dekker.
- Burton, W. G. 1982. *Postharvest Physiology of Food Crops*. New York: Longman.
- Chan, Y. K. 1994. Status of The Pineapple Industry and Research and Development in Malaysia. ISHS Acta Horticulturae 529: *III International Pineapple Symposium*.
- Chan, Y. K. 1995. *Penanaman Nanas: Kultivar*. Selangor: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia.
- Chin, H. F. & Yong, H. S. 1980. *Malaysian Fruits in Colour*. Kuala Lumpur: Tropical Press Sdn. Bhd.
- Cohen, M. & Bhagavan, H. N. 1995. Ascorbic Acid and Gastrointestinal Cancer. *Journal of the American College of Nutrition* 14: 565, 578.
- Coleman, E. 2000. Wheatgrass HCRC FAQ Sheet. Health Care Reality Wheatgrass Therapy. *NCAHF Newsletter* 17(5).
- Collins, J. L. 1960. *The Pineapple: Botany, Cultivation and Utilization*. New York: Interscience Publishers.
- Coppens d'Eekenbrugge, G., Leal, F. & Duval, M. F. 1997. Germplasm Resources of Pineapple. *Horticultural Reviews* 21: 133-175.
- Dahlen, K. P. 1985. *A Guide to Market Fruits of Southeast Asia*. Hongkong: South China Morning Post Ltd.
- Duke, J. 1997. *The Green Pharmacy*. London: Rodale Ltd.

- Dull, G. G. 1971. The Pineapple: General. Dalam *The Biochemistry of Fruits and their Products* 2 (Hulme, A. C., ed.) New York: Academic Press.
- FAO. 2000. Proposed Draft Codex General Standard for Fruit Juices and Nectars. *Italian Food & Beverage Technology* 22:12, 18.
- Fowlkes, K. K. 2001. The Miracle of Minerals (atas talian) <http://www.wheatgrassgraskits.com>. Dicetak 20 September 2004.
- Fowlkes, K. K. 2003. The History of wheatgrass (atas talian) <http://www.naturalhealthweb.com/articles/fowlkes1.html>. Dicetak 21 Julai 2004.
- George, D. P & Roger, M. D. 2001. *Encyclopedia of Foods and Their Healing Power: A Guide to Food Science and Diet Theraphy*. Madrid: Education and Health Library.
- George, D. P. 2001. *Encyclopedia of Foods & Their Healing Power: A Guide to Food Science & Diet Therapy*. Madrid: Education & Health Library.
- Gibault, G. 1912. *Histoire des legumes*. Paris: Librairie Horticole.
- Griffin, W. 1806. *A Treatise on the Culture of the Pineapple*. Britain: Ridge, S. & Ridge, J., Newark.
- Heinerman, J. 1997. *Nature's Super 7 Medicines: Wheatgrass, The Food of Kings and Common People*. London: Prentice Hall.
- Heldman, D. R. & Hartel, R. W. 1997. *Principle of Food Processing*. New York: An Aspen Publication.
- Hendro, S. 1987. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-buahan*. Bandung: Sinar Baru Bandung.
- Holst, A. & Folich, T. 1907. Experimental Studies Relating to Ship-Beri-beri and Scurvy. II. On the etiology of scurvy. *Journal of Hygiene* 7: 634,671.
- ICMSF. 2000. *Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities*. Maryland: Aspen Publishers.

- Jensen, B. 2002. Synergized Wheatgrass Juice Certified Organic Freeze Dried Juice Crystals (atas talian) <http://www.synergyproduction.com/pages/wheatgrassjuice.html>. Dicetak 26 Oktober 2004.
- Koseoglu, S. S., Lawhon, J. T. & Lusas, E. W. 1991. Vegetable Juices Produced with Membrane Technology. *Food Technology* 45: 124–127.
- Laufer, B. 1929. The American Plant Migrations. *Science Monthly* 28: 239-251.
- Le Grice, R. S. & Marr, G. S. 1970. Fruit Disease control in Pineapple. *Fmg. S. Africa* 46(1), 9.
- Leal, F. & Amaya, L. 1991. The Curagua (*Ananas lucidus*, Bromeliaceae) Crop in Venezuela. *Economic Botany* 45(2): 216-224.
- Leal, F. & Coppens d'Eeckenbrugge, G. 1996. Pineapple. In: Janick, J. & Moore, J. N. (eds) *Fruits Breeding*. New York: John Wiley & Sons. pp. 565-606.
- Leme, E. M. C. & Marigo, L. C. 1993. *Bromeliads in the Brazilian Wilderness*. Rio de Janeiro: Marigo Comunicacao Visual.
- Leung, A. Y. & Foster, S. 2003. *Encyclopedia of Common Natural Ingredients: Used in Food, Drugs and Cosmetics, 2nd Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lim, W. H. 1985. *Diseases and Disorders of Pineapples in Peninsular Malaysia*. MARDI Rep. No. 97. Serdang: MARDI.
- Mason, P. 1995. *Handbook of Dietary Supplements: Vitamins and Other Health Supplements*. Massachusetts: Blackwell Science Ltd.
- Mohammed Selamat, M. 1996. *Pengenalan Penanaman Nanas*. Selangor: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia.
- Morrison, S. E. 1963. *Journal and Other Documents of the Life and Voyages of Christopher Columbus*. New York: Heritage Press.

- Muhammad Hakimi Ibrahim & Hanafi Ismail. 1993. Operasi Unit dalam Pemprosesan Makanan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Diterjemahkan dari "Unit Operations in Food Processing". Earle, R. L.
- Musaalbakari A. Manan. 1993. *Pemprosesan Nata De Coco*. Selangor: Pusat Penyelidikan Bioteknologi MARDI.
- Norhayati, I. & Cheah, P. B. 1998. *Lepas Tuai: Suatu Pengenalan Fisiologi dan Pengendalian Buah-buahan dan Sayur-sayuran*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.
- Norman, J. C. 1977. The Effect of Plant Density on the Growth Development and Yield of Pineapple (*Ananas Comosus Merr.*) cv. Smooth Cayenne in Ghana. *Acta Horticulturae* 53: 349-354.
- Othman, Y. & Suranant, B. 1995. *The Production of Economic Fruits in South-East Asia*. Kuala Lumpur: Oxford University Press.
- Pantastico, Er. B., Subramanyam, H., Bhatti, M. B., Ali, N. & Akamine, E. K. 1995. *Fisiologi Lepas Tuai, Pengendalian Lepas Tuai dan Penggunaan Buah-buahan dan Sayur-sayuran tropika dan Subtropika*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Peraturan Makanan. 1985. *Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Makanan 1985*. Kuala Lumpur: MDC Publisher.
- Poedijono, N. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Selangor: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia Bangi.
- Py, C., Lacoeulhe, J. J. & Teisson, C. 1987. *The Pineapple Cultivation and Uses*. France: G. P. Maisonneuve et Larose.
- Rahani, Z. & Noraini, M. K. 1995. Pembangunan Produk Berasaskan Nanas. Kertas kerja yang dibentangkan dalam Seminar Industri Nanas '95, 30 September 1995, Sarawak, 7 hlm, Penganjur: LPNM dan Kerajaan Negeri Sarawak.
- Rismunandar. 1983. *Membudayakan Tanaman buah-buahan*. Bandung: Sinar Baru Bandung.

Rukayah, A. 1983. Kajian Pembungan ke atas Nanas Sarawak. *Teknologi Pertanian, MARDI* 4(1): 58-63.

Rukayah, A. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Selangor: Dewan Bahasa & Pustaka.

Sadler, G. D. & Murphy, P. A. 1998. pH and Titratable Acidity. In: Nielsen, S. S. (Editor). 1998. *Food Analysis 2nd Edition*. Maryland: Chapman & Hall.

Salah A. Al-Maiman & Dilshad Ahmad, 2002. Changes in Physical and Chemical Properties during Pomegranate (*Punica granatum L.*) Fruit Maturation. *Food chemistry* 76(4): 437-441.

Samson, R. A., Hoekstra, E. S., Frisvad, J. C. & Fittenborg, O. 1996. *Introduction of Foodborne fungi, Fifth edition*. The Netherlands: Centraalbureau voor Schimmelcultures.

Scott, J. 2002. *Healing Foods: For Special Diet*. London:Hermes House.

Sharif, M. A. 1995. *Penyelidikan dan Pembangunan untuk Industri Nanas di Malaysia*, 7 hlm. Rujuk Che Rahani dan Noraini (1995).

Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan Makanan Secara Pengeringan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Tan, K. M. & Abdullah, M. Y. 1969. The Influence of Size of Slips on Plant Development, Fruit Weight and Quality in Graded and Mixed Planting. *Tech. Pap. 95, Pineapple Res. Stn., Malayan Pineapple Industri Board*.

Tan, K. M. & Wee, Y. C. 1973. Influence of Size of Pineapple Slips on Plant Growth, Fruit Weight and Quality in Graded and Mixed Plantings. *Trop. Agric.* 50: 130-142.

Teaotia, S. S. & Bhan, S. 1966. Determination of Maturity for Harvesting Pineapple Fruit Variety 'Giant Kew'. *India Agriculture* 10: 107.

Teisson, C., Locoeuilhe, J. J. & Combres, J. C. 1979. Internal browning of Pineapple: V-Research on Means of Control. *Fruits* 34(6): 399-411.

US Congress. 1990. Office of Technology Assessment. Unconventional Cancer Treatments. Washington: US Government Printing Office, Publication OTA-H-405.

USDA. 2004. Pineapple Raw, All Varieties (1). *National Nutrient Database for Standard Reference*. Release 16-1 (2004)

Vaillant, F., Millan, P., O'brien, G. M., Dornier, M., Decloux, M. & Reynes, M. 1999. Crossflow Microfiltration of Passion Fruit Juice after Partial Enzymatic Liquefaction. *Journal of Food Engineering* 42:215–224.

Versari, A., Mattioli, A., Parpinello, G. P. & Galassi, S. 2003. Ascorbic Acid and Isoascorbic Acids in Fruit Juice by Capillary Electrophoresis. *Food Control* 15: 355, 358.

Walker, J. B. 1990. Membrane Process for the Production of Superior Quality Fruit Juice Concentrate. Chicago: *Proceedings of ICOM90*.

Wee, Y. C. & Tan K. M. 1971. Size of Slips in Graded and Mixed Plantings. *Tech. Pap. 145, Pineapple Res. Stn.*, Malaysian Pineapple Industry Board.

Wigmore, A. 1970. Growing Wheatgrass. <http://www.nutri.grass.com/pineswg.htm>. Dicetak 11 Oktober 2004.

Wigmore, A. 2001. 35 Uses for Wheatgrass Juice (atas talian) <http://living-foods.com/articles/35uses.html>. Dicetak 15 Ogos 2004.

Wigmore, A. 2003. Wheatgrass: The Miracle of Wheatgrass (atas talian) http://www.wigmore.org/miracles_wheatgrass.html. Dicetak 30 Ogos 2004.

Zakaria bin Abdullah. 1993. *Pokok Buah-buahan di Malaysia*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.