PENGHASILAN MINUMAN JUS TOMATO CAMPURAN TEMBIKAI WANGI

YAU KAH CHOON

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2007

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHASILAN MINUMAN JUS TOMATO CAMPURAN TEMBIKAI WANGI

YAU KAH CHOON

LATIHAN ILMIAH YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

2007

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN MINUMAN JUS TOMATO CAMPURAN TEMBIKAI WANGI

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN (MAKANAN DAN PEMAKANAN)

SESI PENGAJIAN: 2003/2004

Saya YAU KAH CHOON

(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 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 ditentukakan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)
[✓]	TIDAK TERHAD	

Disahkan oleh

CHOON

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 1-6-5 GREEN VIEW APT, PUSAT KEPONG, 6½ MILES JLN KEPONG, 52100, KUALA LUMPUR

DR. NOR GHAZRUL IZZREEN MOHD NOOR

Nama Penyelia

Tarikh: 9 MEI 2007

Tarikh: 9/5/07

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran 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)

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

Mac 2007

YAU KAH CHOON
HN2003 – 2405

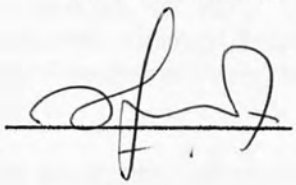
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN PEMERIKSA
DIPERAKUKAN OLEH

TANDATANGAN

1. PENYELIA

(PUAN NOR QHAIRUL IZZREEN MOHD NOOR)

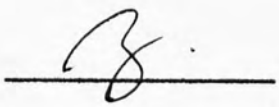


2. PEMERIKSA - 1

(EN. MANSOOR ABD. HAMID)

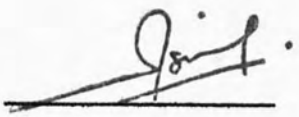
3. PEMERIKSA – 2

(DR. LEE JAU SHYA)



4. DEKAN

(PROF. MADYA DR MOHD ISMAIL BIN ABDULLAH)



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Saya ingin mengambila kesempatan ini untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada Cik Nor Qhairul Izzreen Mohd Noor selaku penyelia saya ke atas segala bimbingan, sokongan, pertolongan, panduan dan teguran yang telah beliau berikan semasa proses penyiapkan kajian projek dan penulisan laporan saya.

Ribuan terima kasih juga ingin disampaikan kepada semua pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan atas segala nasihat dan pengajaran yang telah diberikan. Di samping itu, ucapan penghargaan kepada pembantu makmal analisis, mikrobiologi, bakeri dan sensori di Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang telah menghulurkan bantuan dalam menyempurnakan disertasi ini.

Selain itu, penghargaan seterusnya buat ahli keluarga tersayang, rakan-rakan seperjuangan dan kenalan-kenalan saya ke atas segala bantuan, nasihat mahupun sokongan yang telah diberikan.

Akhirnya kepada semua pihak yang terlibat dalam menyempurnakan disertasi ini saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih.

Ikhlas dari.
YAU KAH CHOON
HN2003 – 2405

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRAK

PEMBANGUNAN PRODUK MINUMAN JUS TOMATO CAMPURAN TEMBIKAI WANGI

Sampel jus minuman tomato campuran tembikai wangi yang dihasilkan adalah berasaskan tomato dan buah tembikai wangi sebagai bahan mentah. Kerja penghasilan dan kajian dijalankan dengan tujuan membangunkan minuman jus tomato campuran tembikai wangi yang memperolehi formulasi terbaik daripada sembilan formulasi melalui ujian sensori serta mengkaji perubahan-perubahan dari segi atribut dan kandungan yang telah berlaku sepanjang tempoh penyimpanan bagi sampel minuman jus tomato campuran tembikai wangi. Analisis proksimat bagi sampel jus tomato campuran tembikai wangi menunjukkan kandungan air, abu, lemak, serabut kasar, protein dan karbohidrat masing-masing ialah 86.81 ± 0.87, 1.57 ± 0.02, 0.12 ± 0.003, 3.68 ± 0.09, 1.47 ± 0.04 dan 6.34 ± 0.20. Nilai pH, kanudngan pepejal larut dan kandungan asid askorbik menunjukkan penurunan semasa 8 minggu penyimpanan di mana nilai akhir masing-masing adalah 3.41 ± 0.01, 22.50 ± 0.01 dan 2.33 ± 0.01. Nilai jumlah keasidan menunjukkan peningkatan di mana nilai akhir adalah 0.67 ± 0.01. Dalam ujian mikrobiologi, sebanyak 1.50 X 10^5 CFU/g bilangan koloni bagi PCA dan 2.61 X 10^4 bilangan koloni bagi PDA pada minggu ke – 8. Keputusan menunjukkan sampel jus adalah masih selamat dimakan selepas 8 minggu penyimpanan. Keputusan ujian berbandingan berganda, menunjukkan terdapat perbezaan signifikan ($p>0.05$) di antara sampel segar dengan sampel yang disimpan 8 minggu. Sampel segar adalah lebih diterima dari segi warna, aroma, kemanisan, kemasaman, *after taste* dan penerimaan keseluruhan. Hasil kajian pengguna menunjukkan keputusan positif di mana 53% ahli panel akan membeli produk minuman jus tomato campuran tembikai wangi ini.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF TOMATO FRUIT JUICE PRODUCT MIXED WITH HONEYDEW

Production of tomato fruit juice mixed with honeydew is based on the tomato and honeydews as the raw material. The objectives of this research are to develop the tomato fruit juice mixed with honeydews, to obtain the best formulation from 9 formulation through sensory evaluation and to study the changes happen on the attribute and the content throughout the 8 weeks of storage. Proximate analysis shown that the content of water, ash, fat, crude fiber, protein and carbohydrate for the juice sample of tomato mixed honeydew were 86.81 ± 0.87, 1.57 ± 0.02, 0.12 ± 0.003, 3.68 ± 0.09, 1.47 ± 0.04 and 6.34 ± 0.20. pH value, total soluble solid and ascorbic acid were increase during the storage time where the final value were 3.41 ± 0.01, 22.50 ± 0.01 and 2.33 ± 0.01 but acidity of sample was increase to 0.67 ± 0.01. In microbiology test, there was 1.50 X 10^3 CFU/g coloni present in PCA and 2.61 X 10^2 CFU/g was present in PDA. Both reading shown the juice sample was still safe to consume after 8 week of storage. Results of sensory test had show that stored sample is differ significantly ($p>0.05$) with fresh sample. Fresh juice sample is more acceptance from colour, sweetness, sourness, aroma, after taste and overall acceptance aspect. Consumer test has shown a positive result where 53% of choosen panelist were certain to buy this tomato fruit juice product mixed with honeydew.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

KANDUNGAN

	Halaman
Halaman judul	i
Pengakuan	ii
Pengakuan Pemeriksa	iii
Penghargaan	iv
Abstrak	v
Abstract	vi
Kandungan	vii
Senarai Jadual	viii
Senarai Rajah	x
Bab 1 Pengenalan	1
Bab 2 Ulasan Kepustakaan	4
2.1 Perkembangan Industri Makanan Tempatan	4
2.1.1 Pertumbuhan Industri Makanan Tempatan	4
2.2 Perkembangan Bagi Industri Buah-buahan Tempatan	5
2.3 Tomato	8
2.3.1 Pengenalan	8
2.3.2 Struktur dan Komposisi Buah Tomato	9
2.3.3 Proses Pertumbuhan dan Kemasakan Buah Tomato	10
2.3.4 Kualiti Tomato	14
2.3.4.a Kualiti Perisa	15
2.3.5 Keadaan Penyimpanan dan Kemasakan	15
2.4 Buah Tembikai Wangi	17
2.4.1 Taburan dan Asal Usul Tembikai Wangi	17
2.4.2 Varieti	17
2.4.3 Penanaman	18
2.4.4 Ciri-ciri Buah Tembikai Wangi	19
2.4.5 Indeks Kematangan Buah Tembikai Wangi	19
2.4.6 Penuaian Tembikai Wangi	20
2.4.7 Penyimpanan	22
2.4.8 Pemprosesan	22
2.4.9 Perosak dan Penyakit	23
2.4.10 Komponen Nutrien	24
2.5 Bahan-bahan Mentah yang Digunakan	25
2.5.1 Gam Xanthan	25
2.5.2 Air	26
2.5.3 Natrium Benzoat	28
2.5.4 Gula	30
2.5.5 Asid Sitrik	33
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	35
3.1 Penyediaan Bahan Mentah	35
3.2 Peralatan	35
3.3 Penghasilan Formulasi Pemprosesan Minuman Jus	36

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

3.4 Kaedah Penghasilan Minuman Jus 37
3.4.1 Kaedah Penghasilan Tomato 37
3.4.2 Kaedah Pemprosesan Tembikai Wangi 38
3.4.3 Penyediaan Minuman Jus Tomato Campuran Tembikai Wangi 40
3.5 Ujian Penilaian Deria 41
3.5.1 Ujian Pemeringkatan 41
3.5.2 Uiian Hedonik 42
3.6 Analsis Proksimat 43
3.6.1 Analisis Penentuan Kandungan Kelembapan 43
3.6.2 Analisis Penentuan Kandungan Protein 44
3.6.3 Analisis Penentuan Kandungan Lemak 46
3.6.4 Analisis Penentuan Kandungan Abu 47
3.6.5 Analisis Penentuan Kandungan Serabut Kasar 48
3.6.6 Analisis Penentuan Kandungan Karbohidrat 49
3.7 ujian Mutu Simpanan 50
3.7.1 Ujian Fizikokimia 50
3.7.1.a Penentuan nilai pH 51
3.7.1.b Penentuan Kandungan Pepejal Terlarut 51
3.7.1.c Penentuan Jumlah Keasidan 51
3.7.1.d Penentuan Kandungan Asid Askorbik 52
3.7.2 Ujian Mikrobiologi 54
3.7.2.a Penyediaan Media PCA dan PDA 55
3.7.2.b Penyediaan Sampel Minuman Jus 55
3.7.2.c Kaedah TPC dengan PCA 56
3.7.2.d Keadah TPC dengan PDA 56
3.7.2.e Pengiraan Koloni 57
3.8 Penilaian Deria Selepas Tempoh Penyimpanan 57
3.9 Ujian Pengguna 58
3.10 Analisis Statistik 59

BAB 4 Hasil dan Perbincangan 60
4.1 Penilaian Sensori Peringkat Pertama 60
4.1.1 Pemilihan Sampel Minuman Jus Tomato Campuran Tembikai Wangi 60
4.2 Penilaian Sensori Hedonik Bagi Minuman Jus Tomato Campuran Tembikai Wangi 61
4.2.1 Kemanisan 62
4.2.2 Kemasaman 63
4.2.3 Warna 63
4.2.4 Aroma 64
4.2.5 *After-Taste* 65
4.2.6 Penerimaan Keseluruhan 65
4.3 Analisis Proksimat keatas Sampel Minuman Jus Toamto Campuran Tembikai Wangi 66
4.3.1 Kandungan Kelembapan 66
4.3.2 Kandungan Abu 67
4.3.3 Kandungan Lemak 67
4.3.4 Kandungan Serabut Kasar 68
4.3.5 Kandungan Protein 68
4.3.6 Kandungan Karbohidrat 69

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

4.4 Ujian Mutu Simpanan 69
4.4.1 Ujian Fizikokimia 69
4.4.1.a Penentuan Nilai pH 70
4.4.1.b Penentuan Jumlah Pepejal Terlarut 71
4.4.1.c Penentuan Jumlah Keasidan 72
4.4.1.d Penentuan Kandungan Asid Askorbik 73
4.5 Ujian Mikrobiologi 75
4.6 Penilaian Sensori Selepas Tempoh Penyimpanan 77
4.6.1 Warna 77
4.6.2 Aroma 78
4.6.3 Kemanisan 78
4.6.4 Kemasaman 79
4.6.5 *After-Taste* 79
4.6.6 Penerimaan Keseluruhan 80
4.7 Ujian Pengguna 80

BAB 5 Kesimpulan dan Cadangan 85
5.1 Kesimpulan 85
5.2 Cadangan 86
Rujukan 88
Lampiran 95

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
2.1 Pengeluaran komoditi pertanian berasaskan komoditi makanan, 1995 – 2005('000 tan).	5
2.2 Keluasan Tanaman Mengikut Kategori dan Daerah di Sabah Pada Tahun 2003	7
2.3 Komposisi bagi 100g tomato masak	10
2.4 Indeks kematangan tomato	12
2.5 Indeks kematangan tembikai wangi	20
2.6 Komponen nutrien bagi 100g tembikai wangi	24
2.7 Piawai air untuk pemprosesan minuman ringan di Malaysia	27
2.8 Kemanisan gula seca relatif	31
3.1 Formulasi-formulasi bagi menghasilkan minuman jus tomato campuran tembikai wangi	37
3.2 Susunan sampel formulasi-formulasi dalam ujian BIB	42
3.3 Data bernombor bagi ujian perbandingan berganda	58
4.1 Rumusan data keputusan dan analisis statistik	61
4.2 Nilai min skor (n=40) hasil penilaian sensori hedonik bagi minuman jus tomato campuran tembikai wangi yang terbaik.	62
4.3 Keputusan ujian proksimat terhadapa formulasi terbaik, F3	66
4.4 Bacaan nilai-nilai pH sampel minuman jus campuran	70
4.5 Bacaan-bacaan nilai °Briks sampel minuman jus campuran	71
4.6 Bacaan-bacaan keasidan sampel minuman jus campuran	72
4.7 Bacaan-bacaan kandungan asid askorbik sampel minuman jus campuran	74
4.8 Keputusan kiraan mikroorganisma bagi produk sampel minuman jus campuran pada media PCA dalam tempoh penyimpanan 8 minggu pada suhu 4°C	75
4.9 Keputusan kiraan mikroorganisma bagi produk sampel minuman jus Campuran pada media PDA dalam tempoh penyimpanan 8 minggu pada suhu 4°C	75

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

4.10 Keputusan nilai skor min dalam ujian berbandingan berganda 77

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Halaman
3.1 Carta Alir Pemprosesan Buah Tomato	38
3.2 Carta Alir Pemprosesan Buah Tembikai Wangi	39
3.3 Pemprosesan Minuman Jus Tomato Campuran Tembikai Wangi	41
4.1 Peratusan tahap kesukaan terhadap minuman tomato	81
4.2 Peratusan tahap kesukaan terhadap atribut warna produk	81
4.3 Peratusan tahap kesukaan terhadap atribut rasa manis dan masam Produk	82
4.4 Peratusan tahap kesukaan terhadap rasa buah-buahan produk	82
4.5 Peratusan tahap kecenderungan membeli produk	83

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENDAHULUAN

Semenjak dari dulu lagi, Industri makanan di Malaysia telah mengalami banyak perubahan yang drastik terutamanya dari segi teknologi dan pengetahuan yang berkaitan dalam sektor pertanian. Teknologi-teknologi yang canggih dan baru telah banyak diperkenalkan dan digunakan oleh pengusaha-pengusaha ladang seperti teknik penaman baru, alat-alat pemprosesan yang sofistikated, teknologi lepas tuai, pembungkusan dan pengawetan yang baru. Fenomena ini berlaku kerana pengusaha-pengusaha perlu meningkatan hasil mereka untuk menampung permintaan penduduk Malaysia yang sedang bertambah pesat ini. Pada masa yang sama, kerajaan juga telah memainkan peranannya dengan melaksanakan banyak langkah-langkah positif untuk menggalakkan lebih banyak orang untuk menceburi dalam bidang pertanian dan memberi pelbagai insentif kepada pengusaha-pengusaha ladang. Hal ini kerana, kerajaan Malaysia berhasrat bahawa penduduk Malaysia berupaya menampung kerperluan sendiri tanpa mengimport bahan makanan dari luar negara di masa depan.

Selain itu, kerajaan juga telah menubuh beberapa institut dan organasasi dalam merealisasikan objektif tersebut. Antaranya, Institut Penyelidkan dan Kemajuan Pertanian Malaysia, MARDI telah bergiat dengan aktif dalam menepati tanggungjawab yang dipikul. Pada beberapa dekad yang lalu, ramai pengkaji makanan telah cuba meningkatkan konsep pemakanan yang sihat. Akan tetapi, percubaan ini gagal kerana

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

pengguna lebih cenderung kepada minuman berkarbonat ataupun beralkohol. Namun begitu, industri-industri makanan telah berkerjasama dalam meningkatkan kesedaran tentang minuman nutraseutikal di seluruh dunia dengan nilai perniagaan sebanyak 80 billion (Tourila & Cardello, 2001). Oleh itu, pada masa kini, kita dapat melihat pelbagai produk makanan yang sedang dijual dalam pasaran sama ada sayur-sayuran dan buah-buahan mentah atau yang telah diproses dan dibungkus.

Jus minuman yang diproses dari buah-buahan atau sayuran adalah salah satu produk minuman yang tidak lagi asing di kalangan pengguna di seluruh pelosok Malaysia lagi selain dari minuman berkarbonat dan minuman beralkohol. Akta dan Peraturan Makanan 1985 Malaysia jelas menyatakan bahawa minuman jus buah-buahan boleh mengandungi air, jus buah-buahan yang tidak terfermentasi atau campuran jus buah-buahan yang tidak terfermentasi. Minuman jus buah-buahan boleh mengandungi gula ataupun tidak dan hanya boleh menambah bahan pengawet, agen pewarna dan agen perisa yang diluluskan oleh pihak penguasa. Jumlah peratus jus buahan-buahan dalam sesuatu produk mesti tidak kurang daripada 35%.

Pada masa kini, produk jus minuman buah-buahan dan sayur-sayuran berada dalam peringkat yang sedang berkembang pesat. Situasi ini berlaku kerana, penguna-penguna sekarang adalah lebih berdidik dan ingin memilih produk minuman yang boleh mengekalkan kesihatan badan. Faktor penyumbang pertama adalah kerana, jus segar jenis ini dapat membekalkan nutrien -nutrien penting dalam kuantiti yang lebih kurang sama dengan buah-buahan yang dimakan mentah. Selain dari aspek kesihatan, jus jenis ini adalah sesuai untuk semua peringkat umur masyarakat dan lapisan masyarakat. Di samping itu, jus segar jenis ini yang ada dalam pasaran juga adalah selamat diminum kerana teknologi pemprosesan dan pengawetan baru telah

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

meningkatkan jangka hayat penyimpanan produk jus minuman pada masa yang sama masih mengekalkan aroma dan perisa asli buah-buahan dan sayur-sayuran tersebut. Pelaburan modal untuk menjalankan perusahaan jus minuman buah-buahan dengan sayuran adalah rendah berbanding dengan industri minuman yang lain (Hamdzah *et al.*, 1997)

Objektif menjalankan kajian ini adalah untuk :

1. Menghasilkan dan menentukan jus minuman tomato campuran tembikai wangi yang paling diterima oleh pengguna berdasarkan ujian-ujian penilaian deria.
2. Menjalankan analisis fizikokimia dan analisis proksimat ke atas minuman jus tomato campuran tembikai wangi.
3. Menentukan jangka hayat simpanan produk jus minuman tomato campuran tembikai wangi berdadarkan ujian mikrobiologi
4. Menjalankan penilaian sensori selepas penyimpanan dan membanding dengan produk jus minuman yang segar.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 PERKEMBANGAN INDUSTRI MAKANAN TEMPATAN

Sektor pertanian merupakan pembekal bahan mentah utama kepada industri berasaskan sumber terutamanya dari segi pengeluaran makanan. Dalam tempoh Rancangan Malaysia Ke-7, sektor pertanian kekal sebagai salah satu sektor utama ekonomi selepas pembuatan dan perkhidmatan dengan menyumbang kepada pendapatan negara dan pendapatan eksport. Pengeluaran produk semula jadi khususnya seperti tumbuhan dan buah-buahan akan turut menjadi sebagai sumber baru pertumbuhan (Yusri, 2000).

2.1.1 Pertumbuhan Industri Makanan Tempatan

Selaras dengan penekanan ke atas usaha meningkatkan pengeluaran makanan tempatan dan mengurangkan bilangan import, Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA) telah merangka pelbagai strategi bagi membangunkan sektor Industri Kecil dan Sederhana (IKS) yang terbabit dengan pengeluaran makanan. Antara insentif yang disediakan ialah melalui program latihan dan bimbingan untuk memastikan pengusaha yang berwibawa dapat memperluaskan pasaran produk makanan secara

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

kos efektif, meningkatkan produktiviti dan kualiti mengikut piawaian dan kehendak pasaran serta mengaplikasikan sains dan teknologi (Yusri, 2000).

Dalam tempoh Rancangan Malaysia ke-8, sektor kecil makanan telah menunjukkan pertambahan terutamanya dari segi pengeluaran perikanan, buah-buahan dan sayur-sayuran. Ini dapat ditunjukkan berdasarkan daripada Jadual 2.1.

Jadual 2.1: Pengeluaran komoditi pertanian berasaskan komoditi makanan, 1995 – 2005('000 tan)

Komoditi makanan	1995	2000	2005
Perikanan	1241	1511	1860
Susu	37	50	65
Sayur-sayuran	718	1019	1390
Buah-buahan	1020	1376	1982

(Sumber: Rancangan Malaysia Kelapan, 2005)

Berdasarkan kepada Dasar Pertanian Ke-3 (DPN3), tumpuan diberikan ke atas peningkatan pengeluaran makanan tempatan dan perolehan sumber makanan yang strategik untuk memastikan bekalan yang mencukupi dan kemudahan kepada makanan yang selamat, berkhasiat serta berkualiti tinggi pada harga yang berpatutan (Rancangan Malaysia Kelapan, 2005). Menurut daripada Menteri Pertanian, negara kita tidak akan bergantung kepada makanan import, malah akan menjadi sebuah negara pengeksport makanan utama di dunia menjelang tahun 2010 menerusi Dasar Pertanian Negara ke-3 (DPN) (Bani, 2001).

2.2 Perkembangan Bagi Industri Buah-buahan Tempatan

Industri buah-buahan merupakan salah satu industri yang mempunyai potensi untuk berkembang pada masa hadapan dimana anggaran menjelang tahun 2020 industri

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

buah-buahan di negara ini akan menerupai kepada industri buah-buahan negara barat dengan pengeluaran dan pemasarannya diusahakan secara komersial dengan menggunakan teknologi yang lebih moden (Anon, 2000b).

Semasa Rancangan Malaysia ke-7, pengeluaran dalam sektor kecil buah-buahan telah mengalami peningkatan bagi memenuhi permintaan tempatan dan eksport selain daripada untuk memenuhi keperluan industri pemprosesan. Pengeluaran buah-buahan telah mencatat peningkatan sebanyak 6.2% setahun daripada 1 juta tan pada tahun 1995 kepada 1.4 juta pada tahun 2000, dan dijangka akan meningkat pada kadar 7.6% setahun daripada 1.3 juta tan kepada 2 juta tan dalam Rancangan Malaysia ke-8. Manakala keluasan kawasan dituai telah meningkat sebanyak 4.0% setahun daripada 244,500 hektar kepada 297,400 hektar dan dijangka akan meningkat lagi kepada 378,600 hektar pada tahun 2005 (Rancangan Malaysia Kelapan, 2005).

Secara keseluruhan, terdapat pertambahan keluasan tanaman pertanian di Sabah sebanyak 3.4% berbanding dengan keluasan tahun 2002 iaitu meningkat daripada 1,214,024 hektar (2002) kepada 1,255,361 hektar (2003). Bagi tanaman industri, keluasannya telah bertambah sebanyak 3.8% pada tahun 2003 (1,233,392 hektar) berbanding dengan tahun 2002 (1,188,386 hektar). Ini adalah disebabkan adanya penanaman baru. Manakala bagi tanaman buah-buahan tempatan pula, keluasan menurun sebanyak 16.1% pada tahun 2003 (15,799 hektar) berbanding tahun 2002 (18,807 hektar) di mana penurunan ini ketara berlaku di daerah Kota Belud, Kinabatangan dan Kudat. Ini disebabkan daerah telah menggunapakai kaedah yang lebih objektif dalam menganggar keluasan tanaman melalui pelaksanaan Kaedah Penyiasatan Pengeluaran Tanaman berbanding dengan Kaedah Anggaran Mata Kasar

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

yang digunakan sebelum ini (Anon, 2000a). Statistik kawasan penamanan buah-buahan yang terbaru di dalam Sabah adalah seperti yang ditunjukkan pada jadual 2.2 di bawah.

Jadual 2.2: Keluasan Tanaman Mengikut Kategori dan Daerah di Sabah Pada tahun 2003.

Daerah/Bahagian	Kategori tanaman (Hektar)	
	Industri	Buah-buahan
Tawau	117,431	1,598
Semporna	48,219	277
Lahad Datu	228,698	895
Kunak	74,442	138
Bahagian Tawau	468,790	2,908
Sandakan	102,153	653
Kinabatangan	299,693	115
Tongod	5,184	97
Beluran	141,470	393
Telupid	50,814	55
Bahagian Sandakan	599,314	1,313
Kudat	6,584	118
Matunggong	3,583	212
Pitas	13,058	476
Kota Marudu	19,299	256
Bahagian Kudat	42,524	1,062
Kota Belud	15,021	1,328
Ranau	6,643	1,843
Tuaran	12,062	1,855
Kota Kinabalu	1,339	261
Penampang	980	427
Papar	7,793	987
Bahagian Pantai Barat	43,838	6,701
Beaufort	19,638	1,064
Sipitang	4,809	1,293
Kuala Penyu	4,155	119
Tenom	19,678	548
Keningau	14,063	302
Sook	11,131	169
Tambunan	3,183	168
Nabawan	2,269	152
Bahagian Pendalaman	78,926	3,815
Sabah	1,233,392	15,799

(Sumber: Anon, 2005)

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2.3 Tomato

2.3.1 Pengenalan

Tomato dipercayai berasal dari tanah tinggi di persisiran pantai Amerika Selatan. Tomato yang berbentuk oval ini dapat dikategorikan sebagai salah satu jenis sayuran yang dapat bertumbuh sepanjang tahun di Malaysia yakni tumbuhan yang tidak bermusim (Rick, 1978). Selain itu, tomato juga didefinisikan sebagai salah satu jenis buah-buahan dari segi saintifik oleh sesetengah pihak. Tomato adalah tidak lagi asing dan biasanya dapat dilihat di seluruh pelosok Malaysia kerana tomato berupaya bertumbuh dalam cuaca atau keadaan persekitaran yang panas dan kering. Walaupun begitu, kitaran hayat hidup pokok ataupun tumbuhan induk tomato adalah pendek

Nama saintifik bagi tomato adalah *Lycopersicum esculentum* dan tergolong dalam famili *Solanaceae*. Famili *Solanaceae* mengandungi 90 genera yang digolongkan kepada sub-famili iaitu *Solanoideae* dan *Cestrodeae* (D'Arcy, 1997). Kedua-dua sub-famili ini dapat dibezakan melalui saiz dan bentuk embrio yang bertumbuh pada peringkat awal kitaran hidup tomato. Embrio yang berbentuk berlingkar dan pada masa yang sama mempunyai kepanjangan diameter yang hampir seragam merupakan sub-famili genera *Solanoideae*. Manakala, embrio yang berbentuk lurus dengan sedikit melengkung adalah kategori sub-famili genera *Cestroideae*. Dalam konteks ini, sub-family *Solanoideae* mengandungi semua spesis yang tergolong dalam genus *Lycopersicon* (Atherton & Rudich, 1986).

Di Malaysia, kawasan penanaman utama tomato adalah berada di Cameron Highland dan Kundasang, Sabah. Di Malaysia, tomato biasanya boleh dimakan secara mentah ataupun digunakan dalam pemasakan. Kadang-kala, kepingan-kepingan tomato

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

juga akan digunakan sebagai hiasan dalam lauk. Tahap permintaan terhadap tomato juga adalah sangat tinggi dan ini menjadikan ia sebagai sayuran kedua terbanyak di dunia yang ditanam dan dihasilkan. Kenyataan ini dapat dibuktikan dengan satu statistik yang menunjukkan bahawa lebih daripada 70 juta tan tomato telah dikeluarkan pada tahun 1997 (Hayes & Morris, 1998).

2.3.2 Struktur dan Komposisi Buah Tomato

Ciri-ciri buah tomato adalah berbeza di antara varieti-varieti tomato yang berlainan. Terdapat 2 ruang yang dikenali sebagai lokular dalam buah tomato yang dipenuhi dengan biji benih. Saiz dan bentuk buah tomato adalah dipengaruhi oleh darjah pendebungan. Sel-sel tumbuhan tomato adalah dikelilingi oleh dinding utama yang diperbuat daripada polisakarida. Dinding sel tomato merupakan satu matriks komplex yang mengandungi sellulosa, hemisellulosa, pektin, struktural protein dan komponent-komponen lain. Sel dinding merupakan sumber kepada molekul isyarat yang mengaktifkan proses-proses biologi dalam buah (Hayes & Morris, 1998).

Tomato mengandungi air yang tinggi menyebabkan ia mudah menjadi rosak dan tidak tahan lama. Semasa proses pembesaran buah tomato, kandungan sukrosa menurun manakala gula penurun dan kandungan kanji meningkat. Gula biasanya banyak dijumpai dalam buah masak manakala kanji biasanya dijumpai dalam buah yang tidak masak (Nitisewojo, 1999). Buah tomato yang masak mempunyai 5 hingga 7% adalah pepejal. Sebanyak 50% dan 12.5% adalah daripada pepejal tersebut adalah gula dan asid secara masing-masing. Asid sitirk merupakan asid utama dalam buah tomato dan pH tomato adalah berada dalam julat 4.0-4.5. Nilai pH akan meningkat sepanjang proses pertumbuhan. Selain itu, tomato juga merupakan penyumbang nutrien yang

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

utama dalam makanan. Komposisi nutrien-nutrien utama dalam tomato adalah seperti yang ditunjukkan pada Jadual 2.3 di bawah:

Jadual 2.3: Komposisi bagi 100g tomato masak

Komposisi Nutrien	Nilai
Air, (g)	94.50
Protein, (g)	0.88
Jumlah Lipid, (g)	0.20
Abu, (g)	0.50
Jumlah Serabut kasar, (g)	1.2
Glukosa, (g)	1.25
Fruktosa, (g)	1.37
Kalsium, (mg)	10
Besi, (mg)	0.27
Magnesium, (mg)	11
Potassium, (mg)	237
Sodium, (mg)	5
Zink, (mg)	0.17
Copper, (mg)	0.059
Florida, (µg)	2.3
Vitamin C, (mg)	12.7
Thiamin, (mg)	0.037
Riboflavin, (mg)	0.019
Vitamin B-3, (mg)	0.089
Niacin, (mg)	0.594
Vitamin B-6, (mg)	0.080
Jumlah Folate, (µg)	15
Vitamin A, (i.u)	833
Jumlah Vitamin E, (mg)	0.68
Vitamin K, (mg)	7.9
Jumlah asid amino, (g)	0.905
Likopena, (µg)	2573
Lutin + *zeaxanthin*, (µg)	123

(Sumber: USDA, 2006)
* 1 i.u. (International unit= 0.6µg

2.3.3 Proses Pertumbuhan dan Kemasakan Buah Tomato

Secara puratanya, bunga akan mula dilihat pada tumbuhan tomato selepas 49 hari dari penyemaian. Manakala, buah tomato akan mula tumbuh dan mencapai tahap kematangan maksimum dalam masa 47 hari dari hari pertama tumbuhan tomato

PERPUSTAKAAN UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UMS UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Rujukan

Alden, L. 1997. Melons http://www.switcjeroo.com/Fruitanel.html.11

Ames, J. M. 1998. application of the maillard reaction in the food industry. *Food Chemistry*. **62** (4): 431-439.

Aminah abdullah. 2000. *Prinsip penilaian sensori*. Selangaor: UKM.

Andrew, J., Malone, M., Thompson, D. S., Ho. L. C. & Burton, K.S. 2000. Peroxidase isozyme patterns in the skin of maturing tomato fruit. *Plant, Cell and Environment*. **23**: 415-422.

Anon. 2000a. Pennywort. http://www.herbasolutions.com/herbdesc3/1pennywort.htm

Anon. 2000b. Program kurangkan import makanan. Jabatan Pertanian Malaysia. Berita Harian, 15 Okt: 15.

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists: Washington.

Arthe, D. & Ashurst, P. R. 1996. *Fruit Processing*. New Zealand: Blackie Academic & Proffessional.

Atherton, J.G. & Rudich, J. 1986. *The tomato crops*. London: Chapman and Hall.

Bani, E. 2001. Malaysia plans to be net food exporter in 10 years. *Business Times*. 31 Jan: 18.

Baker, R. C., Wong, H. P. & Robbins, K. R. 1988. *Fundamentals of new food products development*. Amsterdam: Elsevier.

Boukobza, F. & Taylor, A. 2002. Effect of postharvest treatment on flavour volatiles of tomatoes. *Postharvest Biology and Technology*. **25**(3): 321-331.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Burdock, G.A. 1990. *Encyclopedia of Food and Color Additives.* Volume III (P-Z). USA: CRC Press.

Choi, K., Lee, G., Han, Y.J. & Bun, J.M. 1995. Tomato maturity evluation using color image analysis. *Trans. of the ASAS.* 38(**1**): 171-176.

Chairmonte, J.L. 2000. Cucumis. http://www.botany.com/cucumis.html/

D'Arcy, W. G. 1979. *The classification of the Solanaceae, in biology & taxonomy of the Solanaceae.* London: Academic Press.

Davies D. E & Slaiman, Q. J. M. 1973. Mechanism of the corrosion inhibition of iron by sodium benzoate-III, role of oxygen. *Corrosion Science.***13**(11): 891-905.

Di Mascto, P., Kaiser, S. & Sies, H. 1989. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oygen quencher. *Arch.* Biochem. Biophys, **274**: 532-538

Dragan, Z. & Tomaz, P. 2006. Comparative study of quality changes in tomato cv. ' Malike' (*lycopersicon esculentum* Mill) whilst stored at different temperature. *Acta Agriculturae Slovenica.* **87**(2): 235-243.

Es-safi, N. E., Cheynier, V. & Moutounet, M. 2003. implication of phenollic reaction in food organoleptic properties. *Journal of Food Composition and Analysis.* **16**: 535-553.

Erik, J.M. Konings & Harry, H.S. Roomans. 1997. Evaluation and validation of an LC method for the analysis of carotenoids in vegetable and fruits. *Food Chemistry, Vol 59, No 4,* P.P, 559-603

Falik, E., Grinberg, S., Lomance, E., Luries, S. & Lalazar, A. 1993. Effect of postharvest heat treatment of tomatoes on fruit ripeness and decay caused by Botrytic cinerea. *Plant Disease.* **77**: 985-988.

Grierson, D. & Covey, S.N. 1984. *Plant molecular biology.* Blackie:Glasgow

Guinard, J.X. & Mazzucchelli. 1996. The sensory perception of texture and mouthfeel. *Trend in Food Science and Technology.* **7**: 213-219.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Hamdzah, A. R & Fatimah, M. Z. 1997. Pmeprosesan marmalade daripada limau kasturi dan limau langkat. *Majalah Teknologi Makanan*. **16**(1): 7-16.

Hayes W.A. & Morris A. E. 1998. *The production and Quality of Tomato Concentrates*. CRC Press LLC.

Hobson, G. 1987. Low-temperature injury and the storage of ripening tomatoes. *Journal of Horticultural Sciences*. **62**: 55–62.

Hubert, B.V., Emil, L.S., Rebecca, B.H & Laurence, S.N. 1993. Amino acid composition and preliminary test of nutritive value. *The Journal of Bilogocal Chemistry*. 42:788-797

Ibrahim, C. O., Darah, I. & Baharuddin, S. 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

Jamal K.H. & Noraini D.M.O., 1997. *Bahan Kimia Dalam Makanan Kita*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.

Jones, J. 1999. *Tomato plant culture: in the field, greenhouse, and home garden*. CRC Press. Boca Raton, FL 1-30.

Kerkeb, L., Rodriquez-Rosales, M.P., Bueno, P. & Donaire, J.P. 1999. Changes induced by NaCl in lipid content and composition, lipoxygenase, plasma membrane H^+ - ATPase and antioxidant enzyme activities of tomato (*Lycopersion esculentum)*. *Plant Science*. 143: 143-150.

Knecht, R.L. 1990. Sugar, Dlm. Pennington, N.L. & Baker, C.W. (pnyt). *Sugar: A user's guide to sucrose*. New York: Van Nostrand Reinhold. 46-49

Knoblich, M., Anderson, B. & Lathshaw, D. 2005. Analyses of tomoto peel and seed by products and their use as a source of carotenoids. *Journal of The Science of Food and Agriculture*. 85 (**7**): 1166-1170.

Lisso, J., Altmann, T. & Carsten, M. 2006. Metabolic changes in fruits of the tomato d^x mutant. *Phytochemistry*. 67: 2232 – 2238.

Madigan, M. T., Martinko, J. M. & Parker, J. 2000. Brock: *Biology microorganisms.9th ed*. New York. Prentice Hall International.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Mamat Shafie Embong. 1990. *Asas Pengawetan Makanan: Pengwetan Menggunakan Haba*. Selangor: UKM.

MARDI, Malaysia Agricultural Research and Development Institute. 2006. Buah-buahan Tropika – Tembikai Wangi. http://www.mardi.my/mardi_bm/main.php

Maria, L. S. de M., Narendra, N. & Pushkar S. B. 2000. Characterisation of some nutritional constituents of melon (*Cucumis melo* hybrid AF – 522) seeds. *Food Chemistry* **68:** 411 – 414

Meilgard, M., Civille, G. V. & Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. Ed Ke-3. New York. CRC Press.

Mika, I., Mariko, S., Tatsuko, H., Masato, T. & Hyoe, H. 2007. AFM studies on gelation mechanism of xanthan gum hydrogels. *Carbohydrate polymers* **xxx**: xxx-xxx.

Mizrach, A., nahir, D & Ronen, B. 1992. Mechanical thumb sensor for fruit and vegetable sorting. *Trans of the ASAE*. 35(**1**): 247-250.

Murano, P.S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. United State of America: Wadsworth Thomson

Norhayati Ismail & Noor Aziah Abd. Aziz. 1992. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Penerbit UKM

Nitisewojo, P. 1999. *Enzimologi Makanan*. Ed.Ke-1. Malaysia: Percetakan Kolombong Ria Sdn. Bhd.

Omar, Q., Naima, B., Moktar, Z., Abdelkader, C. & Mohamed, H.B. 1997. Cadmium and copper induced changes in tomato membrane lipids. *Phytochemistry*. 45(**7**): 1343-1350.

Polderdik, J.J., Tijskens, L.M.M., Robberts, J.E. & Van der Valk, H.C.P. 1993. *Predictive model of keeping quality of tomatoes*. Postharvest Biology and Technology. 2: 179-185.

Rancanagan Malaysia Kelapan, 2001 – 2005. 2005. Malaysia.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Rashidan, A. 1996. *Pengawetan kimia untuk mengawal mikroorganisma dalam makanan*. Majalah Teknologi Makanan. MARDI. **15**: 35-39.

Rick, C. M. 1978. Tomato. *Scientific American*. **239**(6): 76-87.

Rukayah Aman. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

Sebastiano, P. 1991. Nonenymatic browning of tomato products. *Food Chemistry*. **40**: 323-335.

Shewfelt, R. L., Prussia, S. E., Resurrection, V. A., Hurst, W. C. & Campball, D. T. 1987. Quality changes of vine-ripened tomatoes within the postharvest handling system. *Journal of Food Sci*. **52** (3): 661-664.

Sisler, E., Dupille, E. & Serek, M. 1996. Effect of 1-methylcyclopropene and methylenecyclopropene on ethylene binding and ethylene action on cut carnations. *Plant Growth Regulation*. **18**: 79–86.

Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan makanan secara pengeringan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

Soleha Ishak, Osman Hassan, Md. Ali A. Rahim, Poedijono Nitisewojo, Ab. Salam Babji & Mohd Khan Ayob. 1993. *Kimia Makanan Jilid 1*. Kuala Lumpur. Terjemahan Fennema, Q.R. 1985. Food Chemictry 2nd ed. New York: Marcel Dekkar.

Stehpens, J.M. 2000. Melons. http://edis.ifas.ufl.edu/scripts/htmlgen.exe?Document.MV093.21

Suriah, A. R. 1993. *Memahami Pemakanan*. Kuala Lumpur: Dewan bahasa dan pustaka.

Suslow, T.V. Cartwell, M. dan Mitchell, J. 2000. Honey dew. http://postharvest.ncdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruits/honeydew.html.

Tanata, T., Takahashi, R., Kouno, L. & Nonaka, K. 1994. Chemical evidence for the deastringency insolubilization of tannis of persimmon fruit. *Journal of the Chemical Society- Perkin Transcation*. **1**: 3012-3022.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Tourila, H. & Cardello, A. V. 2001. Consumer responses for an off flavor in juice in the presense of specific health claims. *Food Quality and Preference.* Nov. **2** (1): 123-126.

Toribio, J. L. & Lozana, J. E. 1986. heat induced browining of clarified apple juice at high temperature. *Journal of Food Science.* **51**: 172-175.

Triglia, G., La malfa, F., Musumeci, C., Leonardi & Scordino, A. 1998. Delayed luminescence as an indicator of tomato fruit quality. *Journal of Food Science.* **63**(3): 63-74.

USDA. 2006. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/

Vijay, P. & Srivastava, G. C. 2006. Role of surface morphology in determining the ripening behaviour of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) fruits. *Scientia Horticulturae.* **110**: 84-92.

Villanueva, M. J., Tenorio, M. D., Esteban, M. A. & Mendoza, M. C. 2004. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. *Food Chemistry.* **87**: 179 – 185

Viriya, S. K. & Manop, S. 2006. Influence of pH and xanthan gum addition on freeze-thaw stability of tapioca starh pastes. *Carbohydrates Polymers.* **65**: 371-380.

Watada, A.E. 1989. Nondestructive methods of evaluating quality of fresh fruits and vegetables. *Acta Horticulture.* 258: 321-329.

Widayat, H. P., Schreiner, M., Susanne, H. K. & Ludders, P. 2003. Effect of ripening stages and storage temperature on postharvest quality of pepino (*Solanum muricatum* Ait.). *Food, Agriculture & Environment.* **1** (1): 35-41.

Wills, R. & Ku, V. 2002. Use of 1-MCP to extend the time to ripen of green tomatoes and postharvest life of ripe tomatoes,.*Postharvest Biology and Technology.* **26**(1): 85-90.

Winstead, M.B, Winchell, H.S. & Fawwaz, R. 1969. The use of sodium ^{11}C-benzoate in renal visualization. *The International Journal of Applied Radiation and Isotopes.* 15 (**12**): 859-862.

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Wang, Z. F., Ying, T. J. & Huang, X. D. 2005. Characteristics of fruit ripening in tomato mutant epi. *Journal of Zhejiang University Science B*. (**6**): 502-507.

Wong, S.K. 1993. *Water Quality and Treatment Methods in the Soft Drinks Industry*. Food Technology in Malaysia.Kuala Lumpur :107-111

Wootton, M. 1990. *Sweetening agent input ingredient in modern food formulation*. Asia Pacific Food Processing and Packaging. 26-28.

Yusri, S. 2000. Negara jadi pengeksport makanan 2010. Utusan Malaysia, 31 Mei: 15.

Zhang, M. F., Li, Z. L. 2005. A comparison of sugar-accumulating patterns and relative compositions in developing fruits of two oriental melon varieties as determined by HPLC. *Food Chemistry* **90**: 785 – 790

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH