

**PENGAMBILAN GULA DAN PERKAITANNYA DENGAN  
PENERIMAAN RASA MANIS DI KALANGAN PELAJAR  
UMS KAMPUS KOTA KINABALU**

**MOHAMMAD AFFENDY BIN MHD AKHIR**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK  
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT  
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
MAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG  
SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN**

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

**2012**



## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TITUL: Pengambilan Gula dan Perkaitannya Dengan Penerimaan  
Rasa Manis Di Kalangan Pelajar UMS Kampus Kota Kinabalu

TAJAZAH: SARJANA MUDA (KEP) SAINS MAKANAN

SESI PENGAJIAN: 2008 - 2012

Saya MOHAMMAD AFFENDY BIN MHD AKHIR  
 (HURUF BESAR)

Menyatakan 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 ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Affendy

(TANDATANGAN PENULIS)

Fazlini

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: NO-3, JALAN 6, TAMAN  
DESA JAYA 6, 34600 KAMUNTING,  
PERAK.

CIK FAZLINI BT MOHD FAZWI  
 Nama Penyelia

Tarikh: 31/07/2012

Tarikh: 31/07/2012

PERHATIAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

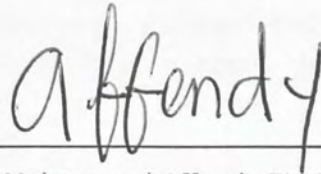
\* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



## PENGAKUAN

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

22 Mei 2012



---

Mohammad Affendy Bin Mhd Akhir

BN08110143



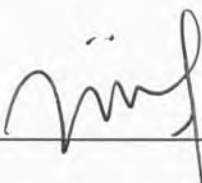
## PENGESAHAN

NAMA: **MOHAMMAD AFFENDY BIN MHD AKHIR**  
NO.MATRIK: **BN08110143**  
TAJUK: **PENGAMBILAN GULA DAN PERKAITANNYA  
DENGAN PENERIMAAN RASA MANIS DI  
KALANGAN PELAJAR UMS**  
IJAZAH: **IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN  
DENGAN KEPUJIAN SAINS MAKANAN DAN  
PEMAKANAN**  
TARIKH VIVA: **21 JUN 2012**

### DISAHKAN OLEH:

#### 1. PENYELIA

CIK FAZLINI BT MOHD FADZWI



---

#### 2. PEMERIKSA 1

PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD SHAARANI



---

#### 3. PEMERIKSA 2

PUAN RAMLAH GEORGE @ MOHD ROSLI



---

#### 4. DEKAN SEKOLAH

PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI



---

## PENGHARGAAN

Syukur dipanjatkan kehadiran Ilahi kerana dengan limpah rahmat serta inayah-NYA saya telah dapat menyiapkan latihan ilmiah ini pada waktu yang ditetapkan. Ribuan terima kasih juga kepada penyelia saya yang telah banyak memberi dorongan serta tunjuk ajar, tidak jemu membantu walau dalam keadaan apa sekalipun. Terima kasih Cik Fazlini bt. Mohd Fadzwi.

Kepada keluarga terutama ibu, Latifah bt, Mohamad dan bapa, Mhd Akhir bin Ismail yang selama ini banyak menjadi tempat luahan segala isi hati ini. Mama dan abah adalah individu yang paling banyak berjasa kepada saya.

Kepada seluruh warga Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, UMS yang menjadi tulang belakang selama pembelajaran saya disini. Tidak lupa juga kepada seluruh warga UMS yang telah membantu secara langsung mahupun tidak dalam usaha saya menyiapkan latihan ilmiah ini.

Terima kasih diucapkan kepada semua.

Mohammad Affendy Bin Mhd Akhir

21 Mei 2012



## ABSTRAK

Gula adalah unit asas yang membentuk molekul karbohidrat dan kebanyakan makanan yang dimakan adalah terdiri daripada karbohidrat. Pengambilan gula yang berlebihan menyebabkan pelbagai komplikasi kesihatan dan dipercayai juga pengambilan gula adalah berkait rapat dengan kesukaan terhadap rasa manis seseorang individu. Dalam kajian ini, seramai 150 orang responden telah mengambil bahagian tetapi hanya 60 orang yang berminat dalam keseluruhan soal selidik ini. Kadar pengambilan gula pelajar-pelajar Universiti Malaysia Sabah adalah sebanyak  $55.35 \pm 3.03\text{g}$  ( $13.91 \pm 0.78\%$ ) sehari melalui Soal Selidik Ingatan Diet 24-Jam. Taburan tertinggi pengambilan makanan adalah menerusi pengambilan bijirin dan hasil bijirin iaitu sebanyak  $325.31 \pm 1.51\text{g}$  sehari dan terendah adalah menerusi pengambilan sapan roti iaitu dengan purata pengambilan sebanyak  $6.82 \pm 3.50\text{g}$  sehari. Daripada kajian ini juga, didapati bahawa terdapat hubungan korelasi yang lemah, dimana korelasi,  $r \leq 0.5$  diantara kekerapan pengambilan gula dengan ambang rasa dan penerimaan rasa manis menerusi sampel 223 (5% gula) dan nilai keertian, nilai- $p < 0.05$ . Walaubagaimanapun tiada korelasi yang signifikan (nilai- $p > 0.05$ ) diantara kekerapan pengambilan gula (Soal Selidik Ingatan Diet 24-Jam), ambang rasa dan sampel ujian hedonik 223 (5% gula).

**Kata Kunci:** Gula, pengambilan nutrien, kecenderungan sensori



## **ABSTRACT**

*Sugar is the basic unit that forms carbohydrates and most of the foods we consume constituted by carbohydrates. Excessive sugar consumption causes many health complications and also the amount of sugar is believed to be closely related to the preference for sweet taste of an individual. In this study, 150 respondents took part but only 60 people interested in the whole of this questionnaire. The sugar intake of students of University Malaysia Sabah was  $55.35 \pm 3.03\text{g}$  ( $13.91 \pm 0.78\%$ ) per day through the 24-Hour Diet Recalled. The highest distribution of food intake is through the consumption of cereals and grain yield of  $325.31 \pm 1.51\text{g}$  and the lowest is the intake of spreads, by taking the average of  $6.82 \pm 3.50\text{g}$  per day. From this study also found that there was a weak correlation, where the correlation,  $|r| \leq 0.5$  between the frequent intake of sugar with the respondent's absolute threshold and sweet taste preference from the sample 223 (5% sugar) and the significance value,  $p < 0.05$ . However, no significant correlation ( $p > 0.05$ ) between the frequent intake of sugar (24-Hour Diet Recalled), respondent's absolute threshold and sample 223 (5% sugar) from the hedonic test.*

**Keywords:** *Sugar, nutrient intake, sensory preferences*



## ISI KANDUNGAN

Perkara	Halaman
<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>ISI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	x
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xii
<b>SENARA SIMBOL</b>	xiii
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv
<b>BAB 1: PENDAHULUAN</b>	
1.1    Pengenalan Kajian	1
1.2    Kepentingan Kajian	3
1.3    Objektif Kajian	4
<b>BAB 2: KAJIAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1    Definisi Gula	5
2.2    Gula Dari Sudut Fizikal, Kimia dan Biologi	5
2.3    Corak Pemakanan Rakyat Malaysia	6
2.4    Garis Panduan Diet dan Piramid Makanan	7
2.5    Tahap Saranan Pengambilan Gula	11
2.6    Komplikasi Penyakit Berkaitan Gula	11
2.7    Gula dan Penilaian Sensori	12





### **BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH**

3.1	Subjek Kajian	18
3.2	Pemilihan Subjek	18
3.3	Lokasi dan Tempoh Masa Kajian	19
3.4	Kaedah Kajian	19
3.4.1	Borang Soal Selidik	19
3.4.2	Penentuan Pengambilan Nutrien	20
	i) Ingatan Diet 24-Jam	20
	ii) Soal Selidik Kekerapan Pengambilan Makanan (FFQ)	21
	iii) Penentuan Nutrien Melalui Penyediaan Makanan dan Minuman	21
3.4.3	Penentuan Kecenderungan Sensori	22
	i) Penentuan Ambang Rasa	22
	ii) Penentuan Penerimaan Rasa Manis	25
3.5	Analisis Data	26
3.5.1	Kekerapan Pengambilan Makanan	26
3.5.2	Ingatan Diet 24-Jam	27
3.5.1	Statistik Deskriptif	27
3.5.2	Ujian Korelasi	27

### **BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN**

4.1	Ciri Latar Belakang Responden	28
4.1.1	Data Demografi	28
4.1.2	Maklumat Kesihatan	31
4.2	Tabiat dan Amalan Pemakanan	31
4.2.1	Tahap Kesukaan Terhadap Makanan atau Minuman Yang Manis atau Berkarbonat	32
4.2.2	Kuantiti Pengambilan Gula	33



4.2.3	Persepsi Mengenai Amalan Pemakanan Sihat dengan Pengurangan Gula	34
4.2.4	Kesanggupan Menukar Corak Pemakanan dengan Pengurangan Pengambilan Gula	35
4.2.5	Profil Pengambilan Nutrien	36
4.3	Kadar Pengambilan Gula Harian	37
4.3.1	Soal Selidik Ingatan Diet 24-Jam	37
4.3.2	Soal Selidik Kekerapan Pengambilan Makanan (FFQ)	38
4.3.3	Penentuan Jumlah Gula dalam Penyediaan Makanan dan Minuman	40
4.4	Penentuan Penerimaan Rasa Manis	42
4.4.1	Penentuan Ambang Rasa	42
4.4.2	Ujian Hedonik	44
4.5	Hubungkait Kekerapan Pengambilan Gula dengan Penerimaan Rasa Manis	47
4.6	Hubungkait Diantara Kesan Pengambilan Gula Terhadap Corak Pengambilan Makanan dan Minuman	48
<b>BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>		
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Cadangan Kajian Lanjutan	52
5.3	Kekangan dan Limitasi Kajian	52
<b>RUJUKAN</b>		54
<b>LAMPIRAN</b>		59

## SENARAI JADUAL

		Halaman
Jadual 3.1	Kepekatan Sampel Bagi Ujian Ambang Rasa	23
Jadual 3.2	Susunan Siri Pengenalpastian Rangsangan	25
Jadual 3.3	Persampelan Air The dan Kepekatan Bagi Ujian Hedonik	26
Jadual 4.1	Data Demografi Responden	30
Jadual 4.2	Profil Pengambilan Nutrien Bagi Responden Secara Purata	37
Jadual 4.3	Purata Pengambilan Gula Harian Mengikut Jantina	38
Jadual 4.4	Analisi Soal Selidik FFQ Bagi Menilai Corak Pemakanan	39
Jadual 4.5	Min Pengambilan Tenaga Responden	41
Jadual 4.6	Data Kandungan Gula Melalui Penyediaan Makanan dan Minuman	41
Jadual 4.7	Nilai Ambang Rasa Responden Mengikut Jantina	43
Jadual 4.8	Analisis Borang Pengkadaran Skala Hedonik Responden	45
Jadual 4.9	Ringkasan Min dan Sisihan Piawai Bagi Setiap Sampel Ujian Hedonik	46
Jadual 4.10	Ujian Korelasi Diantara Ke kerap an Pengambilan Gula dan Penerimaan Rasa Manis	47
Jadual 4.11	Ujian Korelasi Hubungkait Diantara Kesan Pengambilan Gula Terhadap Corak Pengambilan Makanan dan Minuman	49

## SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 2.1	Piramid Makanan Malaysia	9
Rajah 4.1	Tahap Kesihatan Responden	31
Rajah 4.2	Kesukaan Terhadap Makanan dan Minuman Manis	32
Rajah 4.3	Faktor Pengambilan Makanan dan Minuman Manis	33
Rajah 4.4	Kuantiti Gula yang Selalu Digunakan dalam Sajian	34
Rajah 4.5	Persepsi Mengenai Pengurangan Gula dan Amalan Pemakanan Sihat	35
Rajah 4.6	Kesanggupan Menukar Corak Pemakanan	36
Rajah 4.7	Purata Taburan Pengambilan Makanan Responden	40

## SENARAI SINGKATAN

- FFQ *Food Frequency Questionnaire*  
UMS Universiti Malaysia Sabah  
SPSS *Statistical Package for Social Science*



## SENARAI SIMBOL

%	Peratusan
$\alpha$	Alfa
$\beta$	Beta
$^{\circ}\text{C}$	Darjah Celsius
g	Gram
mm	millimeter
<	Kurang daripada
n	Bilangan



## SENARAI LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran A	Soalan Soal Selidik Responden	53
Lampiran B	Soal Selidik Penyediaan Makanan dan Minuman	64
Lampiran C	Sampel Menu Berdasarkan Kalori	66
Lampiran D	Data SPSS	67



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan Kajian

Gula memainkan peranan penting dalam pemakanan manusia. Pemilihan gula yang merupakan sumber utama tenaga adalah dipercayai lebih dipengaruhi oleh faktor sensori terhadap atribut manis berbanding keperluan tenaga oleh badan seseorang individu (Drewnowski, 1995). Faktor atribut ini juga dipercayai bukan sahaja mempengaruhi seseorang individu tetapi juga terhadap budaya mereka. Walaupun sikap, sosial, dan budaya memainkan peranan dalam seleksi pemakanan, tetapi, faktor terbesar adalah menerusi kualiti sensori sesuatu makanan.

Kajian klinikal melaporkan bahawa pemilihan makanan seseorang individu dan komposisi makronutrien dalam makanan adalah dipengaruhi secara langsung oleh sistem saraf pusat (Drewnowski, 1995). Walaubagaimanapun, banyak kajian menyatakan bahawa seleksi makanan adalah berkait rapat dengan faktor-faktor seperti pendapatan, sosioekonomi dan ketersediaan sumber gula dalam bekalan makanan.

Terdapat pelbagai kajian berkenaan gula yang giat dijalankan. Kebanyakannya membincangkan mengenai perkaitan diantara gula dan lemak didalam pemilihan sensori serta perbincangan mengenai kesan gula terhadap kesihatan individu. Tetapi, kajian mengenai perkaitan diantara pengambilan gula dan penerimaan terhadap rasa manis (sensori) tidak dijalankan secara menyeluruh.

Walau begitu, terdapat juga kajian-kajian yang berkaitan dengan bidang kajian ini seperti kajian sensori dan hedonik keatas gula dan lemak dalam bentuk cecair serta pepejal (Drewnowski *et al.*, 1988) dan kajian terhadap pengambilan gula bagi kanak-kanak serta orang dewasa di German (Alexy *et al.*, 2003). Drewnowski *et al.* (1988)





misalnya, membincangkan penerimaan sensori dan hedonik individu terhadap gula dan lemak didalam bentuk cecair dan pepejal. Pada akhir kajian, kesimpulan yang didapati merekodkan bahawa kadar penerimaan bagi kedua-dua set perangsang (gula dan lemak didalam cecair serta pepejal) adalah tidak berubah serta berbeza; subjek kebanyakannya menyukai aras gula yang sama didalam bentuk cecair serta pepejal tetapi bagi kandungan lemak, didapati bahawa penerimaan aras lemak yang lebih tinggi didalam pepejal berbanding cecair.

Kajian ini memberikan impak terhadap penerimaan atau kecenderungan makanan serta seleksi diet. Kesedaran terhadap isu kesihatan yang berkaitan dengan kandungan lemak dan gula yang berlebihan (Shepherd *et al.*, 1985) dan pengambilan makanan yang tinggi kandungan lemak dan gula adalah berlanjutan dengan pengenalan pengganti lemak dan pengganti gula yang direka bagi menggantikan penggunaan kedua-dua bahan tersebut. Pengganti-pengganti ini memberi olfaktori yang sama seperti lemak dan gula tetapi tidak menyumbangkan kepada kandungan kalori.

Pemilihan makanan pula adalah berkait rapat dengan ciri-ciri atau nilai sensori secara spesifik iaitu rasa dan perisa (Clark, 1998). Atribut sensori ini merupakan faktor penentu terhadap pemilihan makanan dikalangan masyarakat. Pada masa kini, ketersampaian terhadap makanan adalah sangat mudah didapati dan ini menjadikan pemilihan terhadap makanan adalah lebih kompetitif disebabkan kepelbagaian rasa yang pelbagai. Persepsi rasa terhadap makanan dan minuman merupakan salah satu penentu terhadap pemilihan makanan dan memainkan peranan utama dalam menentukan kesukaan dan habituasi (Cicerale *et al.*, 2011).



Cicerale *et al.* (2011) mengatakan bahawa kesensitifan seseorang individu terhadap rasa manis mungkin dipengaruhi oleh bilangan reseptor manis yang terdapat dalam ruang mulut dan perut serta dipengaruhi oleh jenis dan kuantiti makanan yang diambil. Mereka juga menyatakan bahawa setakat ini, masih sedikit kajian berkaitan kemanisan dan pengambilan makanan dijalankan.

## 1.2 Kepentingan Kajian

Kajian ini diharap dapat memberi sumbangan terhadap pengetahuan dalam pemilihan dan penerimaan makanan. Terdapat perdebatan sama ada kecenderungan terhadap pemilihan makanan bergula akan menyebabkan penukargantian keatas makanan yang tinggi kandungan mikronutrien dan mengurangkan ketumpatan nutrien didalam diet (Aj *et al.*, 1991). Tambahan pula, terdapat juga perkaitan diantara pengambilan makanan bergula yang berlebihan serta kaitannya dengan peningkatan kadar obesiti (Lewis *et al.*, 1992). Sebagai contoh, di Norway, masyarakat disana disarankan untuk mengehad pengambilan gula secara 10% maksimum keatas keseluruhan jumlah pengambilan tenaga kepada kanak-kanak serta orang dewasa (*Nordic Council of Ministers*, 1996). Saranan ini dibangkitkan berikutan permasalahan gula yang merupakan punca utama masalah kerosakan gigi dan gula juga merupakan punca penurunan pengambilan makanan yang kaya dengan mikronutrien serta serabut diet yang mencukupi.

Bagi konteks impak di Malaysia, kajian ini diharap dapat menambahkan pengetahuan yang sedia ada mengenai pengambilan makanan terutamanya gula di kalangan masyarakat. Fokus kajian ini adalah terhadap kalangan pelajar universiti adalah kerana menurut kajian yang dijalankan di Malaysia, iaitu kajian *National Health and Morbidity Survey* (NHMS), jumlah pesakit *diabetes mellitus* dikalangan populasi yang berumur 18 tahun keatas adalah semakin meningkat dari kajian yang dilakukan pada tahun 2006 sehingga kajian yang terkini iaitu pada tahun 2011 (NHMS III, 2006; NHMS, 2011). Kajian ini juga diharap dapat memberi pengetahuan terhadap corak pengambilan gula dikalangan pelajar-pelajar dan menambah pengetahuan yang sedia



ada seperti dalam Kajian Pengambilan Makanan di Kalangan Orang Dewasa Malaysia (*Malaysian Adult Nutrition Survey*) (2002/2003) dimana hasil daripada kajian ini mendapati bahawa orang dewasa di Malaysia menambah 7 sudu teh gula sehari (51g) iaitu 4 sudu teh (21g) gula pasir dan 3 sudu teh (30g) susu pekat manis ke dalam minuman mereka.

### **1.3 Objektif Kajian**

Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Menentukan kadar pengambilan gula harian pelajar-pelajar Universiti Malaysia Sabah Kampus Kota Kinabalu.
2. Menentukan corak dan amalan pengambilan gula dikalangan subjek.
3. Menentukan hubungan diantara kadar pengambilan gula harian dengan penerimaan rasa manis.

## BAB 2

### KAJIAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Apakah Gula?

Gula merupakan unit asas bagi karbohidrat (Grosvenor dan Smolin, 2002). Karbohidrat ringkas atau gula, merangkumi 21% jumlah tenaga bagi masyarakat dunia. Secara semulajadi, gula boleh didapati dalam makanan yang mengandungi karbohidrat seperti nasi, mi, roti, pasta dan ubi-ubian. Gula juga terdapat dalam buah-buahan dalam bentuk fruktosa, dan susu dalam bentuk laktosa. Selain terdapat dalam bentuk semulajadi, gula juga ditambah ke dalam makanan semasa penyediaan atau pemprosesan. Didalam pembuatan makanan, karbohidrat ringkas ini dimasukkan sebagai penambah rasa (rasa manis). Pengambilan gula tambahan ini adalah sebenarnya tidak diperlukan dalam diet harian kerana gula boleh diperolehi daripada makanan yang mengandungi karbohidrat.

#### 2.2 Gula Dari Sudut Fizikal, Kimia dan Biologi

Apabila membincangkan gula (sukrosa) dari sudut ciri-ciri fizikal dan kimia, pembincangan ini adalah tertumpu kepada sifat molekul sukrosa itu sendiri (Grosvenor dan Smolin, 2002). Sukrosa merupakan molekul yang mengandungi lima pusat stereo (*stereocentre*) dan pelbagai tapak yang reaktif. Molekul ini wujud sebagai isomer yang tunggal. Didalam sukrosa, komponen glukosa dan fruktosa adalah dicantum melalui ikatan eter diantara C1 pada sub-unit glukosil dan C2 pada unit fruktosil. Ikatan ini dikenali sebagai sambungan glikosidik. Glukosa wujud secara pra-dominan sebagai 2 isomerik 'piranose' ( $\alpha$  dan  $\beta$ ), tetapi hanya satu bentuk sahaja yang menyambungkan fruktosa. Fruktosa wujud sebagai sebatian 'furanos', yang mana setiap satunya mengandungi isomer  $\alpha$  dan  $\beta$ , tetapi, sekali lagi, hanya satu bentuk isomer sahaja yang menggabungkan unit glukosil. Dari segi terma dan penurunan oksidatif, sukrosa terurai dimana suhu pencairannya adalah pada  $186^{\circ}\text{C}$  untuk menghasilkan karamel.

Seperti karbohidrat yang lain, pembakarannya menghasilkan karbon dioksida dan air. Proses hidrolisis sukrosa mengakibatkan pemutusan ikatan glikosidik dan menguraikannya kepada glukosa dan fruktosa. Proses ini dapat dipercepat dengan penggunaan asid seperti krim tartar atau jus limau yang mana kedua-duanya merupakan asid yang lemah. Sama seperti proses ini, didalam badan manusia, asid gastrik menukarkan sukrosa kepada glukosa dan fruktosa semasa proses penghadaman (Grosvenor dan Smolin, 2002).

Didalam tubuh manusia dan juga mamalia yang lain, sukrosa dilaraikan kepada komponen-komponen monosakarida, glukosa dan fruktosa melalui hidrolisis glikosida isomaltosa yang terletak di dinding membran mikrovili di deudenum. Glukosa dan fruktosa yang terhasil seterusnya diserap kedalam darah. Bagi bakteria dan haiwan yang lain, sukrosa dihadam dengan bantuan enzim invertase. Sukrosa merupakan makronutrien yang mudah diasimilasi serta merupakan sumber utama pembekalan tenaga dan meningkatkan peningkatan glukosa darah dengan cepat sewaktu penghadaman (Grosvenor dan Smolin, 2002).

### **2.3 Corak Pemakanan Rakyat Malaysia**

Pada tahun 2002 dan 2003, Bahagian Kesihatan Keluarga dan Pembangunan, Kementerian Kesihatan Malaysia telah menjalankan kajian keatas orang dewasa Malaysia untuk melihat corak pemakanan mereka. Beras merupakan item yang dikenalpasti dimakan setiap hari oleh majoriti (97%) populasi. Nasi putih dimakan secara puratanya sebanyak 2 ½ pinggan sehari. Item yang lain yang selalu dimakan adalah gula (4 sudu teh sehari) dan diambil oleh 59% daripada populasi setiap hari. Lazimnya, gula ditambah didalam minuman seperti teh, kopi dan minuman berasaskan coklat. Seterusnya, item yang selalu dimakan setiap hari adalah ikan, secara spesifiknya ikan laut (saiz sederhana), sayuran hijau (1 cawan) dan susu pekat manis (3 sudu teh setiap hari). Apabila dibandingkan, kebanyakan item ini adalah diambil oleh populasi yang tinggal di kawasan pedalaman berbanding dikawasan bandar.

Terdapat beberapa sebab mengapa corak ini terhasil. Kepelbagaian bahan makanan yang terdapat disesuatu kawasan dan kemampuan dari segi harga menjadi faktor terhadap corak pemakanan ini. Urbanisasi dan industrialisasi telah membawa perubahan kepada corak pemakanan 'ala barat' kedalam corak pengambilan makanan masyarakat Malaysia (Tee, 1999). Di kawasan bandar, populasi di kawasan ini selalunya lebih sibuk jika dibandingkan di kawasan pedalaman atau kampung. Oleh itu, penduduk di bandar lebih tertumpu terhadap makanan yang dimasak, diproses dan siap dimakan serta makanan segera. Pembangunan yang pesat didalam industri ternakan dan daging telah mempengaruhi pemakanan masyarakat Korea (Sook, 2003). Sebagai contoh, kedai-kedai makanan segera, kedai kopi 24-jam serta kedai serbaneka yang semakin bertaburan di kawasan bandar memudahkan populasi untuk mendapatkan makanan yang sedia dimakan seperti ayam dan telur. Tambahan pula, harganya yang murah dan mampu dibeli oleh penduduk-penduduk di bandar. Rakyat Malaysia juga didapati meminum 6 gelas air kosong sehari berbanding saranan pengambilan air kosong sebanyak 6-8 gelas sehari (NCCFN, 1999). Dari kajian ini, Kementerian Kesihatan Malaysia seharusnya meneruskan usaha untuk mempromosi cara hidup yang sihat dalam meningkatkan kesedaran serta memberikan pendidikan pemakanan kepada komuniti.

#### **2.4 Garis Panduan Diet dan Piramid Makanan**

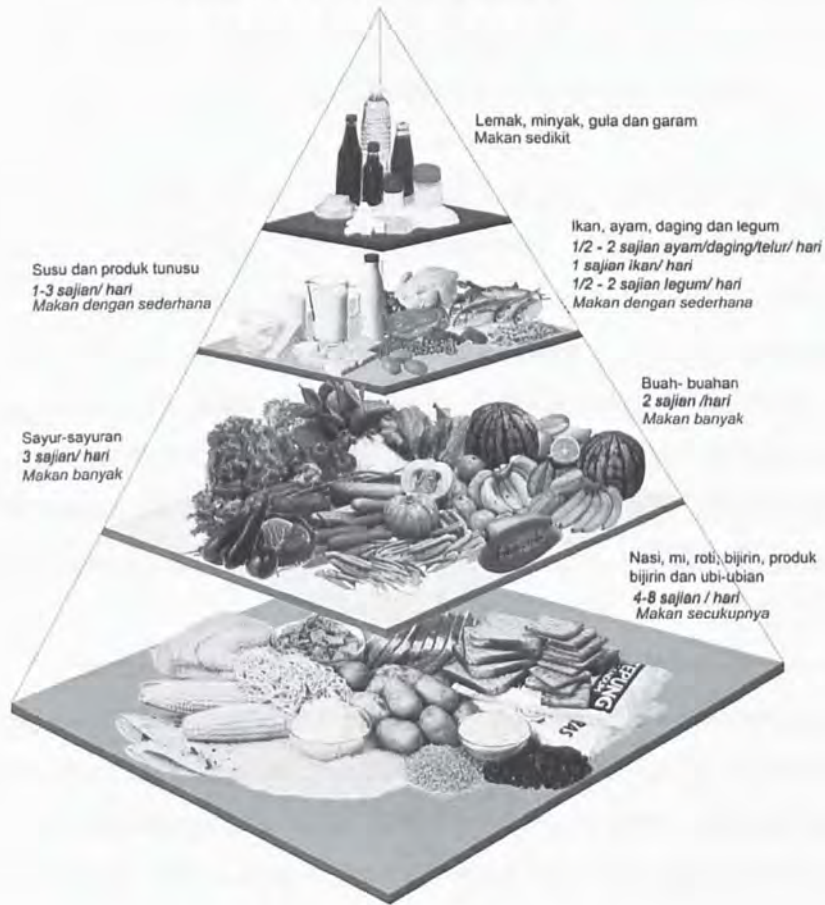
Menurut Garis Panduan dan Pemakanan Malaysia (*Malaysian Dietary Guidelines*) (MDG, 2010), terdapat terdapat beberapa saranan bagi pengambilan gula. Saranan utama adalah dengan mengambil makanan yang rendah kandungan gula. Bagi mencapai saranan ini, individu dinasihatkan untuk memilih atau menyediakan kuih dan kek yang rendah kandungan gula, menggantikan manisan seperti kuih dan kek dengan pilihan yang lebih sihat seperti buah-buahan, mengurangkan kekerapan mengambil makanan yang tinggi kandungan gula, cuba mengelakkan pengambilan makanan bergula diantara waktu makan utama dan sebelum tidur dan menyemak kandungan gula pada senarai ramuan sesuatu produk makanan (MDG, 2010).



Saranan yang kedua adalah menerusi pengurangan pengambilan minuman yang tinggi kandungan gula. Saranan ini dapat dicapai dengan menggantikan minuman manis seperti air berkarbonat dengan air kosong, mengehend pengambilan gula atau susu pekat manis atau susu isian pekat manis, memeriksa kandungan gula dalam label minuman, mengurangkan kekerapan mengambil minuman bergula seperti air berkarbonat dan yang terakhir adalah mengelakkan pengambilan minuman bergula diantara hidangan utama dan sebelum tidur (MDG, 2010).

Bagi menjelaskan tentang panduan pemakanan di Malaysia, Piramid Makanan Malaysia telah diperkenalkan. Tujuan utama piramid ini direka adalah untuk menggalakkan masyarakat Malaysia agar mengamalkan pemakanan yang seimbang, iaitu makanan yang terdiri daripada pelbagai sumber seperti yang disyorkan melalui piramid ini.

## PIRAMID MAKANAN MALAYSIA



Rajah 2.1: Piramid Makanan Malaysia

Sumber: MDG (2010)

Terdapat 5 kelompok atau kumpulan makanan yang utama yang telah disusun pada aras-aras tertentu dalam Piramid Makanan Malaysia. Setiap kelompok makanan mempunyai jenis zat makanan yang tertentu. Makanan-makanan pada aras yang paling bawah dalam piramid ini merangkumi peratusan terbesar keperluan makanan seharian berbanding pada kelompok yang terletak di aras yang paling atas atau pada puncak piramid ini. Makanan yang terletak di aras yang paling bawah adalah kaya dengan sumber karbohidrat kompleks yang merupakan sumber tenaga yang terpenting. Selain karbohidrat, kumpulan makanan ini juga membekalkan vitamin,



## RUJUKAN

- AJ, R.G., Hackett, A.F., Jenkins, G.N., Appleton, D.R. 1991. Empty calories? Nutrient intake in relation to sugar intake in English adolescents. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. **4**:101-11.
- Alexy, U., Kersting, M., Pawlitschko, V.S. 2003. Two approaches to derive a proposal for added sugars intake for German children and adolescents. *Journal of Public Health Nutrition*. **6** (7):697-702.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi, Selangor.
- ASTM 1981. Standard definitions of terms relating to sensory evaluation of materials and products. Dalam Annual Book of Standards. 46<sup>th</sup> ed. American Society for Testing Materials. Philadelphia.
- Beauchamp, G.K., Cowart, B.J. 1987. *Development of sweet taste*. Berlin: Springer-Verlag.
- Beidler, L.M. 1954. A Theory of Taste Stimulation. *J. Gen. Physiol.* **38**:133-139.
- Bower, J.A. 2009. *Practical Statistic*. London: Edward Arnold.
- Brian A., Allan G. 1995. *Food Science, Nutrition & Health*. 6<sup>th</sup> Edition. Arnold-Hodder Headline Group.
- Cabanac, M., Duclaux, R. 1970. Obesity: absence of satiety aversion to sucrose. *J.Science*. **168**: 496-497.
- Carbone, E.T., Zoellner, J.M. 2012. Nutrition and Health Literacy: A systematic Review to Inform Nutrition Research & Practice. *J. Acad Nutr. Diet.* **112**:254-265.
- Caul, J.F., Raymond, S. 1965. Principle of Consumer Product Testing. *J. Soc. Cosmetic Chem.* **16**:763-776.
- Caul, J.F. 1957. The Profile Method of Flavor Analysis. *Advance food res.* **7**:1-40.
- Calorie Control Council. 2010. *Sugar Substitute: Aspartame*. Healthy Eating & Exercise For Life. United States.
- Cicerale, S., Riddell, L.J., Keast, R.S.J. 2011. The Association between Perceived Sweetness Intensity and Dietary Intake in Young Adults. *Journal of Food Science*. 71:1.



- Clark, J.E. 1998. Taste and flavor: their importance in food choice and acceptance. *Proceedings of the Nutrition Society*. **57**:639-643.
- Drewnowski, A. 1995. Energy intake and sensory properties of food. *Am J Clin Nutr*. **62**:1081.
- Drewnowski, A., Eileen, S.H., Lipsky, C., Stellar, E., Greenwood, M.R.C. 1988. Sugar and fat: sensory and hedonic evaluation of liquid and solid foods. *Journal of Psychology and Behavior*. **45**:177-183.
- Dryden, E.G., Hills, C.H. 1957. Consumer preference studies on apple sauce: sugar-acid relations. *Food Technol*. **11**(11):589.
- Duffy, V.B., Peterson, J.M., Dineheart, M.E., Bartoshuk, L.M. 2003. Genetic and environmental variation in taste. *Top Clin Nutr*. **18**:209-220.
- Food Balance Sheet. 2008. FAO.
- Faurion, A., Macleod, P. 1982. Sweet Taste Receptor Mechanism. Dalam Birch, G.G., Parker, K.J. (ed.). *Nutritive Sweeteners*. Applied Sci. Publ. London.
- Fukuchi, S. 2004. Role of Fatty Acid Composition in the Development of Metabolic Disorders in Sucrose-Induced Obese Rats. *Exp. Biol. Med*. **229**(6):486-93.
- Gazmararian, J.A., Kripalani, S., Miller, M.J., Echt K.V., Ren, J., Rask, K. 2006. Factors associated with medication refill adherence in cardiovascular-related diseases: A focus on health literacy. *J Gen Intern Med*; **21**(12):1215-1221.
- Grosvenor, M.B., Smolin, L.A. 2002. *Nutrition from science to life*. 3<sup>rd</sup> ed. USA: Harcourt Inc.
- Guilford, J.P. 1936. *Psychometric Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Hayes, J.E., Duffy, V.B. 2008. Oral sensory phenotype identifies level of sugar and fat required for maximal liking. *Physiol Behav*. **95**:77-87.
- Hilmi, Y., Asya, C., Mehmet, E. 2006. Prediction of Consumer Acceptability of Flavoured Yoghurts by Sensory Measures in Turkey. *Pakistan Journal of Nutrition* **5** (1):93-96.
- Jawatankuasa Penyelaras Makanan dan Pemakanan Kebangsaan. 1999. Panduan Diet Malaysia. Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Kawamura, Y., Kare, M.R. 1987. Umami: A Basic Taste. New York: Marcel Dekker Inc.



- Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM). 2010. Panduan Diet Malaysia: Modul makan secara sihat. Bahagian Promosi Kesihatan, Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Kristal, A.R., Shattuck, A.L., Williams, A.E. 1992. Patterns of dietary behavior associated with selecting diets low in fat: Reliability and validity of a behavior approach to dietary assessment. *J Am Diet Asso.* **90**:214-220
- Kumpulan Kerja Teknikal Panduan Diet Malaysia. 2010. Panduan Diet Malaysia. Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Lewis, C.J. 1992. Nutrient Intakes and Body Weights of Persons Consuming High and Moderate Levels of Added Sugars. *Journal of the American Dietetic Association.* **92**:703-13.
- Lombardo, Y.B. 1996. Long-term administration of a sucrose-rich diet to normal rats: relationship between metabolic and hormonal profiles and morphological changes in the endocrine pancreas. *Metabolism.* **45**(12):1527-32.
- Malaysian Adult Nutrition Survey. 2002/2003. Ministry of Health Malaysia.
- Malaysian Dietary Guidelines. 2010. Ministry of Health Malaysia.
- Manual Makmal. *Penilaian Sensori Makanan.* Sekolah Sains Makanan Dan Pemakanan. Universiti Malaysia Sabah.
- Meilgaard, M. 1999. *Sensory Evaluation Techniques.* 3<sup>rd</sup> ed. Washington DC: CRC Press.
- Mendonca, C.R., Zambiasi, R., Granada, G.G. 2001. Partial Substitution of Sugars by the Low-Calorie Sweetener Sucralose in Peach Compote. *Journal of Food Science.* **66**:8.
- National Health and Morbidity Survey (NHMS). 2006. Ministry of Health Malaysia.
- National Coordinating Committee on Food and Nutrition (NCCFN), 2005. *RNI: Recommended Nutrient Intakes for Malaysia.* Putrajaya: Ministry of Health, Malaysia.
- Ng, T.K.W. 2010. DietPLUS- a User-friendly '2 in 1' Food Composition Database and Calculator of Nutrient Intakes. *Mal. J. Nutr.* **16**(1):125-130.
- Nordic Council of Ministers. 1996. *Nordic Nutrition Recommendations.* Copenhagen: Nordisk Forlagshus.



- Pasquet, P., Oberti, B., Ati, B.E., Hladik, C.M. 2002. Relationship between threshold sensitivity and food preference. *Appetite*. **39**:167-173.
- Peryam, D.R., Pilgrim, P.J. 1957. Hedonic Scale Method of Measuring Food Preferences. *Food Technology*. **9**:9-14.
- Phang, Y.L., Chan, H.K. 2009. Sensory Descriptive Analysis And Consumer Acceptability Of Original "Kaya" And "Kaya" Partially Substituted With Inulin. *International Food Research Journal*. **16**:438-492.
- Recommended Nutrient Intake (RNI) for Malaysian. 2005. National Coordinating Committee and Nutrition (NCCFN), Kuala Lumpur, Ministry of Health Malaysia.
- Richard, P.J., David, A., 2010. User Of 'Diet' Drinks Who Think That Sweetness Is Calorie. *Journal of Appetite*. **55**:152-155.
- Robert, E.S., John W.F., Gilbert A.L. 1994. Overview of Salatrim, a Family of Low-Calorie Fats. *Journal of Agriculture Food Chemistry*. **42**:432-434.
- Rodin, J. 1980. Psychological factors in obesity. In: Bjorntorp, P., Cairella, M., Howard, A.N. Recent advances in obesity research. Vol. 3. London: John Libbey.
- Rutishauser, I.H.E. 2005. Dietary intake measurements. *Public Health Nutrition*. **8**(7A):1100-1107.
- Saba, A., Moneta, E., Nardo, N., Sinesio, F. 1998. Attitudes, habit, sensory and liking expectation as determinants of the consumption of milk. *Food Quality and Preference*. **9**:31-41.
- Shepherd, R., Stockley, L. 1985. Fat consumption and attitudes towards food with high-fat content. *Journal of Human Nutrition*. **39**:432-442.
- Singapore Dietary Guidelines. 2003. For Adult Singaporeans (18-65 years)- Health Promotion Board, Singapore.
- Smolin, L.A., Grosvenor, M.B. 2007. *Nutrition: From Science to Life*. Amerika Syarikat: John Wiley & Sons, Inc.
- Sook, M.S. 2003. Food consumption trends and nutrition transition in Korea. *Mal. J. Nutrition*. **9**(1):7-18.
- Steiner, J.E. 1977. Facial expressions of the neonate infant indicating the hedonics of food related chemical stimuli. In taste and development: the genesis of sweet preference. *DHEW*. **77**:173-189.



Strategy for the Prevention of Obesity Malaysia. 2005. Ministry of Health Malaysia.

Suyong, L., George, E. 2006. Rheological and Physical Evaluation of Jet-Cooked Oat Bran in Low Calorie Cookies. *International Journal Of Food Science and Technology*. **41**:553-559.

Tee, E.S., Mohd Ismail, N., Mohd Nasir, A., Khatijah, I. 1997. *Komposisi Zat Dalam Makanan Malaysia*, 4<sup>th</sup> ed. Malaysian Food Composition Database Programme c/o Institute for Medical Research. Kuala Lumpur.

Tee, E.S. 1999. Nutrition of Malaysians: where are we heading? *Mal J Nutrition*. **5**:87-109.

Thompson, F.E., Byers, T. 1994. Dietary Assessment Resource Manual. *Journal of Nutrition*. **124**:2245S-317S

World Health Organization. 2003. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Geneva.

Yeomans, M.R., Tepper, B.J., Rietzschel, J., Prescott, J. 2007. Human hedonic responses to sweetness: role of taste genetics and anatomy. *Physiol Behav*. **91**:264-273.