

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PENENTUAN KANDUNGAN NATRIUM DAN KALIUM
DALAM BUAH ANGGUR DAN BUAH NAGA

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS (KIMIA INDUSTRI)

SESI PENGAJIAN: 2004/2005

Saya BENJI BIN ISMUN

(HURUF BESAR)

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

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sabaja.
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

Benji Bin Ismun
 (TANDATANGAN PENULIS)

 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: P.O BOX 266,
89107 KOTA MARUDU,

 Nama Penyelia

SABAH

Tarikh: 29/03/05

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

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



4000006278



HADIAH

**PENENTUAN KANDUNGAN NATRIUM DAN KALIUM
DALAM BUAH ANGGUR DAN BUAH NAGA**

BENJI BIN ISMUN

**TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PROGRAM KIMIA INDUSTRI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

PERPUSTAKAAN UMS



1400006278 MAC 2005



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH


30/200810. P-875300000A

REPERINTAN OLAK

PENGAKUAN

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

24 Mac 2005

05/  (R)
BENJI BIN ISMUN
HS 2002-3698

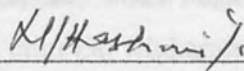


DIPERAKUKAN OLEH

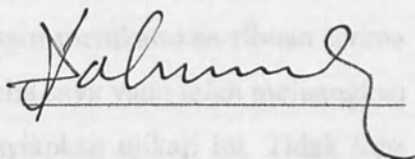
Tandatangan

1. **PENYELIA**

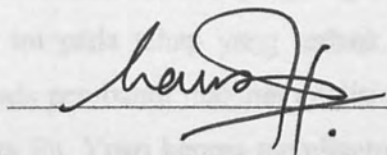
(Dr. Muhammad Iqbal Hasmi)

2. **KO-PENYELIA BERSAMA**

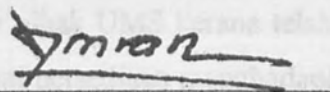
(En. Jahimin Asik)

3. **PEMERIKSA 1**

(Prof. Madya Dr. Marcus Jopony)

4. **DEKAN**

(Prof. Madya Dr. Amran Ahmed)



PENGHARGAAN

Saya sangat bersyukur kepada Tuhan kerana dengan limpah kurniah dan berkatnya kepada saya, maka saya berjaya juga menyiapkan tugas Projek Tahun Akhir saya yang bertajuk “Penentuan kandungan Natrium dan Kalium dalam buah anggur dan buah naga”. Saya telah memilih buah anggur dan buah naga sebagai bahan ujikaji ini setelah berbincang dengan penyelia saya iaitu Dr. Muhammad Iqbal Hasmi. Dalam ruangan ini, saya ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya iaitu Dr. Muhammad Iqbal yang tidak jemu-jemu untuk memberikan tunjuk ajar serta dorongan kepada saya. Saya juga ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada En. Jahimin Asik selaku penolong penyelia saya yang telah meluangkan masa beliau untuk membantu saya semasa saya menyiapkan ujikaji ini. Tidak lupa juga kepada Prof. Madya Marcus Jopony iaitu pensyarah Kimia Industri yang begitu dedikasi untuk memastikan bahawa kandungan tesis ini pada tahap yang terbaik. Selain itu, ribuan terima kasih juga saya ucapkan kepada pembantu makmal analisis dan makmal fizikal iaitu En. Samudi dan En. Sani serta En. Yusri kerana membantu saya semasa menjalankan analisis menggunakan mesin AAS. Selain itu, saya juga tidak lupa untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak UMS kerana telah menjadi tempat saya untuk menimba ilmu selama ini sebagai persediaan menghadapi masa depan yang lebih mencabar. Tidak lupa juga kepada kedua ibubapa serta ahli keluarga saya yang lain kerana sentiasa mendoakan kejayaan saya, serta menyokong saya dari segi sumber kewangan. Diharap segala usaha titik peluh saya ini akan memberikan manfaat kepada pembangunan nusa dan bangsa serta untuk negara kita untuk menempuh zaman yang dikatakan sebagai dunia tanpa sempadan.



ABSTRAK

Kandungan Na dan K dalam sampel buah anggur dan buah naga telah ditentukan. Sampel buah anggur dan buah naga diperolehi dari pasaraya sekitar Kota Kinabalu. Sampel buah anggur dihadamkan secara penghadaman basah, manakala sampel buah naga secara penghadaman kering. Kepekatan Na dan K dalam hasil penghadaman dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS). Hasil ujikaji menunjukkan kepekatan purata Na dalam buah anggur dan buah naga ialah masing-masing 0.2721 $\mu\text{g/g}$ dan 0.9572 $\mu\text{g/g}$. Kepekatan purata K pula ialah masing-masing 21.1454 $\mu\text{g/g}$ dan 30.2745 $\mu\text{g/g}$. Secara perbandingan, kandungan Na dan K dalam buah naga adalah lebih tinggi berbanding dalam buah anggur.



ABSTRACT

Sodium and potassium contents in grape and dragon fruits were determined. The fruits were obtained from markets around Kota Kinabalu. The grape and dragon fruit sample was prepared according to the wet digestion and dry digestion method, respectively. The concentration of Na and K in the final solution were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The result showed that average sodium content in grape and dragon fruit was 0.2721 $\mu\text{g/g}$ and 0.9572 $\mu\text{g/g}$, while the average potassium content was 21.1454 $\mu\text{g/g}$ and 30.2745 $\mu\text{g/g}$, respectively. Comparatively, the Na and K content of the dragon fruit was higher than grape fruit.

1.1	Pengantar	1
1.1.1	Anggur	1
1.1.2	buah Naga	2
1.2	Latar Belakang Kajian	1
1.3	Objektif Kajian	2
2.0	REVISI	1
2.1	Anggur	4
2.1.1	Kandungan Nutrien	4
2.1.2	Kandungan Flavonoid dan Pigmenn Anggur	6
2.2	Buah Naga	7
2.2.1	Kandungan Nutrien	8
2.2.2	Jenis Kerosakan	7
2.3	Nutrien	7
2.3.1	Chlorophyll dan Karotenoid	7
2.3.2	Respon	8
2.3.3	Sifat fizikal	9
2.3.4	Sifat kimia	9
2.3.5	Kepuasan	10
2.3.6	Dasar ekonomi	11
2.3.7	Keperluan Nutrien	12



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI GRAF	xi
SENARAI SIMBOL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Anggur	1
1.1.2 Buah Naga	2
1.2 Latar Belakang Kajian	2
1.3 Objektif Kajian	3
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	4
2.1 Anggur	4
2.1.1 Kandungan Nutrien	4
2.1.2 Kandungan Flavonoid dan Pigmen Anggur	6
2.2 Buah Naga	6
2.2.1 Kandungan Nutrien	6
2.2.2 Fungsi Kesihatan	7
2.3 Natrium	7
2.3.1 Ciri-Ciri dan Sumber	7
2.3.2 Sifat-sifat	8
a. Sifat fizikal	9
b. Sifat Kimia	9
2.3.3 Kegunaan	11
2.3.4 Diet Natrium	11
2.3.5 Kesan Kekurangan Natrium	13



2.4	Kalium	14
2.4.1	Ciri-ciri	14
2.4.2	Sifat-sifat	15
2.4.2 a.	Sifat Fizikal	15
2.4.2 b.	Sifat Kimia	15
2.4.3	Kegunaan	17
2.4.4	Diet Kalium	17
2.4.5	Fungsi Kesihatan	19
2.4.5 a)	Fungsi Biologi	19
2.4.5 b)	Pengaktifan Enzim	20
2.4.6	Dos Kalium	20
2.4.7	Kesan Kekurangan Kalium dan Simptom	21
2.5	Fungsi Kalium Bersama Natrium	22
2.5.1	Mengawal Keseimbangan	22
2.5.2	Mengawal Tekanan Darah	22
2.5.3	Utusan Saraf	23
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	24
3.1	Bahan Kimia	24
3.2	Alat Radas	24
3.3	Kaedah	25
3.3.1	Pembersihan Alat Radas	26
3.3.2	Penyediaan Larutan Piawai	25
3.3.2 a.	Larutan Piawai Natrium 10 mg/L	26
3.3.2 b.	Larutan Piawai Kalium 100 mg/L	27
3.3.3	Spesifikasi Alat Spektrofotometer Serapan Atom (AAS)	27
3.3.4	Penyediaan Sampel	28
3.3.4 a.	Kaedah Penghadaman Kering	28
3.3.4 b.	Kaedah Penghadaman Basah	29
3.4	Pengesanan K Dan Na Dengan AAS	30
3.4.1	Analisis Dengan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS)	31
3.4.2	Gangguan (<i>interferences</i>)	31
3.5	Pengiraan Kepekatan Logam	31



BAB 4	KEPUTUSAN	32
4.1	Kandungan air sampel buah naga	32
4.1.1	Purata kandungan air buah naga	33
4.1.2	Peratus kandungan air buah naga	33
4.2	Hasil keputusan analisis	34
BAB 5	PERBINCANGAN	36
5.1	Perbandingan kandungan logam Natrium	36
5.2	Perbandingan kandungan logam Kalium	37
5.3	Perbandingan kandungan Natrium dan Kalium	38
BAB 6	KESIMPULAN	39
RUJUKAN		40
LAMPIRAN		43
2.10	Pengambilan sampel kalium bagi analisis	18
3.1	Kaedah piawai bagi AAS untuk menjabarkan analisis	28
4.1	Berat sampel buah naga selepas pemusnahan	32
4.2	Berat sampel buah naga sebelum pemusnahan	33
4.3	Nilai peratus kandungan air dalam buah naga	33
4.4	Kepekatan (mg/L) logam Na	34
4.5	Kepekatan (mg/L) logam K	34
4.6	Kepekatan ($\mu\text{g/g}$) logam Na	35
4.7	Kepekatan ($\mu\text{g/g}$) logam K	35



SENARAI JADUAL

		Muka Surat
2.1	Kandungan buah anggur	5
2.2	Kandungan buah naga	7
2.3	Sifat fizikal natrium	10
2.4	Sifat kimia natrium	11
2.5	Kegunaan natrium	12
2.6	Pengambilan mineral natrium bagi manusia	13
2.7	Sifat fizikal kalium	16
2.8	Sifat kimia kalium	16
2.9	Kegunaan kalium	18
2.10	Pengambilan mineral kalium bagi manusia	18
3.1	Keadaan piawai bagi AAS untuk menjalankan analisis	28
4.1	Berat sampel buah naga selepas pemanasan	32
4.2	Berat sampel buah naga selepas pemanasan	33
4.3	Nilai peratus kandungan air dalam buah naga	34
4.4	Kepekatan (mg/L) logam Na	34
4.5	Kepekatan (mg/L) logam K	34
4.6	Kepekatan ($\mu\text{g/g}$) logam Na	35
4.7	Kepekatan ($\mu\text{g/g}$) logam K	35



SENARAI GRAF

Muka Surat

5.1	Perbandingan purata kepekatan Na dalam buah anggur dan buah naga	36
5.2	Perbandingan purata kepekatan K dalam buah anggur dan buah naga	37

g	gram
µg	microgram
mg	miligram
%	peratus
Ω	Ohm
°C	darjah Celsius
ml	mil
k	Kelvin
Pa	Pascal
Gpa	gigapascal
>	lebih daripada
L	liter
ml	mililitar
mg	miligram
M	Megawatt
ppb	part per billion
ppm	part per million



SENARAI SIMBOL

AAS	Atomic Absorption Spectroscopic
KJ	Kilo joule
g	gram
µg	mikrogram
mg	miligram
%	peratus
Ω	Ohm
°C	darjah celsius
W	watt
K	Calvin
Pa	Pascal
Gpa	gigapascal
>	lebih daripada
L	liter
mL	mililiter
JMR	Jisim molekul relatif
M	kemolaran
ppb	part per billion
ppm	part per million

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Buah anggur dan buah naga merupakan buah yang sangat baik dari aspek kesihatan. Ini kerana kedua-dua buah ini mengandungi khasiat serta mineral yang boleh mengurangkan risiko sesuatu penyakit. Buah ini juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Selain itu, buah ini juga banyak terdapat di pasaran negara kita. Namun demikian, kajian tentang kedua-dua buah import ini masih kurang.

1.1.1 Anggur

Nama saintifik bagi anggur ialah *Vitis vinifera* (Mabberley, 1998). Selepas buah lemon, anggur adalah buah yang paling dikehendaki di dunia. Malangnya hanya sedikit sahaja peratusan buah ini yang dimakan. Kebanyakan buah anggur digunakan untuk memproses minuman keras. Anggur hanya tumbuh di kawasan yang sejuk. Selain itu, anggur tumbuh secara memanjat pokok atau pokok sokongan. Anggur merupakan pokok tidak berkayu dan berakar serabut (Pamplona *et al.*, 2001).



1.1.2 Buah Naga (*Dragon fruit*)

Buah naga merupakan salah satu buah yang mengandungi khasiat yang tinggi. Berat bagi satu biji buah naga adalah antara 200 g hingga 500 g. Buah naga berwarna merah jambu atau merah gelap. Buah yang matang kelihatan seperti kubis dan berbentuk bujur telur. Nama saintifiknya ialah *Hylocereus undatus*, iaitu termasuk dalam famili kaktus. Buah naga berlainan dari kaktus biasa kerana bersifat tumbuhan pemanjat. Bahagian luar kulitnya kasar dan berwarna merah jambu, tetapi mudah dikupas. Manakala warna bahagian antara kulit luar dengan bahagian yang boleh dimakan ialah ungu. Bahagian isi yang boleh dimakan berwarna kelabu dan dipenuhi dengan biji yang berwarna hitam. Rasa dan tekstur buah naga adalah seperti buah kiwi (Thomson, 1996).

1.2 Latar Belakang Kajian

Kajian ini dibuat untuk mengetahui kandungan Na dan K dalam buah naga dan buah anggur yang terdapat di pasar raya sekitar Bandaraya Kota Kinabalu. Ini kerana, tidak banyak kajian yang dilakukan terhadap buah tersebut di Malaysia terutamanya di Sabah. Walaupun kajian ini dibuat di Sabah, tetapi hasil kajian boleh mewakili seluruh negara. Ini kerana, buah anggur dan buah naga merupakan buah import. Malah buah tersebut diimport dari negara yang sama bagi kebanyakan negeri di Malaysia. Masalah yang saya bakal hadapi semasa menjalankan ujikaji ini ialah mesin AAS yang tidak berfungsi dengan baik atau rosak, ion natrium dan kalium tidak mengion dengan baik, serta kesukaran untuk mendapatkan kandungan natrium dan kalium dalam sampel yang dikaji.



1.3 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini dibuat adalah untuk menentukan kandungan K dan Na dalam buah naga dan buah anggur.

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Anggur

2.1.1 Kandungan Nutrien

Buah anggur mengandungi gula, vitamin, mineral, protein, lemak, fiber, dan zat tidak bergizi. Kandungan gulanya antara 15 hingga 30 peratus dan kebanyakannya adalah glukosa dan fruktosa. Vitamin yang terdapat dalam buah anggur ialah vitamin B jenis B1, B2, B3, dan B6, dan provitamin A, C, dan E. Anggur adalah antara buah-buahan yang mengandungi vitamin B6 yang paling banyak berbanding buah-buahan lain seperti pisang, jambu batu, dan mangga. Vitamin B1, B2, dan B3 atau masih juga wujud dalam kuantiti yang agak tinggi dalam buah anggur berbanding buah-buahan yang lain. Kandungan protein dalam anggur sedikit tetapi mengandungi hampir semua jenis asid amino. Mineral paling banyak dalam anggur ialah K dan Ca. Selain itu, terdapat juga mineral lain seperti Na, Fe, Zn, Mg, dan P. Anggur mengandungi sekitar satu peratus fiber sayur yang larut dalam air. Zat tidak bergizi ialah pektin, asid organik, flavonoid, resveratrol, dan antoniarin. Asid organik juga terdapat dalam buah anggur yang mencirikan buah ini berasa masam.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Anggur

2.1.1 Kandungan Nutrien

Buah anggur mengandungi gula, vitamin, mineral, protein, lemak, fiber, dan zat tidak bergizi. Kandungan gulanya antara 15 hingga 30 peratus dan kebanyakannya adalah glukosa dan fruktosa. Vitamin yang terdapat dalam buah anggur ialah vitamin B jenis B1, B2, B3, dan B6, dan provitamin A, C, dan E. Anggur adalah antara buah segar yang mengandungi vitamin B6 yang paling banyak berbanding buah avokado, pisang, jambu batu, dan mangga. Vitamin B1, B2, dan B3 atau niasin juga wujud dalam kuantiti yang agak tinggi dalam buah anggur berbanding buah yang lain. Kandungan protein dalam anggur sedikit tetapi mengandungi hampir semua jenis asid amino. Mineral paling banyak dalam anggur ialah K dan fosforus. Selain itu, terdapat juga mineral lain seperti kalsium, ferum, kuprum, zink, magnesium, dan natrium. Anggur mengandungi sekitar satu peratus fiber sayur yang larut iaitu pektin. Zat tidak bergizinya ialah pitokimia, asid organik, flavonoid, resveratol, dan antosianida. Asid organik juga terdapat dalam buah anggur yang menyebabkan buah ini berasa masam

(Pamplona *et al.*, 2001). Kandungan buah anggur boleh diringkaskan seperti dalam Jadual 2.1.

Jadual 2.1 Kandungan buah anggur (Pamplona *et al.*, 2001).

Bil.	Kandungan	Kandungan per 100 gram buah anggur
1	Tenaga (kalori)	297 KJ
2	Protein	0.660 g
3	Karbohidrat	16.8 g
4	Fiber	1.00 g
5	Vitamin:	
	i. A	7.00 µg
	ii. B1	0.092 mg
	iii. B2	0.057 mg
	iv. B3	0.350 mg
	v. B6	0.110 mg
	vi. C	10.8 mg
	vii. E	0.700 mg
6	Folat	3.90 µg
7	Kalsium	11.0 mg
8	Fosforus	13.0 mg
9	Magnesium	6.00 mg
10	Ferum	0.260 mg
11	Kalium	185 mg
12	Zink	0.050 mg
13	Lemak tepu	0.189 g
14	Lemak tak tepu	0.391 g
15	Natrium	2.00 mg

2.1.2 Kandungan Flavonoid dan Pigmen Anggur

Amnya ada tiga jenis flavonoid utama dalam buah dan kulit anggur iaitu fenol, kuartin, dan resveratol. Fenol dan kuartin ditemui dalam isi buah manakala resveratol terdapat pada kulit. Ketiga-tiga flavonoid ini penting dari aspek kesihatan kerana mampu mencegah penyakit arterikerosis. Antosianida pula adalah pigmen yang terdapat pada bahagian lapisan berwarna putih pada kulit anggur. Bahan ini adalah antioksida yang sangat kuat dan boleh mencegah risiko serangan sakit jantung dan penyakit kardiovaskular (Rodrick *et al.*, 2003).

2.2 Buah Naga

2.2.1 Kandungan Nutrien

Buah naga boleh membekalkan tenaga sebanyak 60 peratus kalori dari kandungan keseluruhannya. Buah naga juga mengandungi kalori lemak, lemak tepu dan lemak tak tepu. Dari segi vitamin pula, buah ini mengandungi dua jenis vitamin iaitu vitamin A dan vitamin C. Amnya, buah naga mengandungi tiga jenis mineral iaitu natrium, ferum dan kalium. Selain itu, buah ini juga mengandungi fiber yang larut dalam air (Thomson, 1996). Kandungan keseluruhan buah naga bagi sampel 100 g boleh diringkaskan seperti dalam Jadual 2.2.

Jadual 2.2 Kandungan buah naga (Thomson, 1996).

Bil.	Nutrien	Peratus
1	Tenaga (kalori)	60 %
2	Kalori lemak	10 %
3	Ferum	8 %
4	Gula	8 %
5	Karbohidrat	3 %
6	Fiber	3 %
7	Protein	3 %
8	Kalium	2 %
9	lemak tak tepu	2 %
10	Lemak tepu, kolestrol, Vitamin A dan Vitamin C, dan natrium	1 %

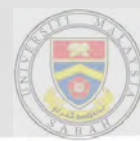
2.2.2 Fungsi Kesihatan

Buah naga baik dari aspek kesihatan iaitu untuk keseimbangan kandungan gula dalam darah, mencegah kolesterol, menurunkan kandungan lemak dalam badan, dan mencegah kanser usus (Thomson, 1996). Selain itu, buah ini juga boleh menurunkan kandungan gula dalam darah penghidap penyakit diabetes (Mizrahi *et al.*, 1997).

2.3 Natrium

2.3.1 Ciri-Ciri dan Sumber

Natrium atau nama latinnya soda mempunyai nombor atom 11 merupakan unsur keempat terbanyak di bumi. Ia adalah ahli kumpulan logam alkali (kumpulan 1)

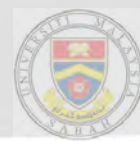


dalam jadual berkala dan menghasilkan ion hidroksil (OH^-) apabila bertindak balas dengan air. Dalam keadaan larutan, natrium wujud sebagai ion natrium bercas satu positif (Timberlake, 1996).

Natrium tidak ditemui secara semulajadi tetapi wujud dalam bentuk sebatian seperti natrium klorida, kriolit, amfibola, dan zeolit. Natrium hanya diperolehi dari sebatianannya melalui kaedah elektrolisis (Ensiklopedia MALAYSIANA, 1995). Natrium wujud dengan banyak dalam air laut. Contoh sebatian Na ialah natrium klorida (NaCl), natrium karbonat (Na_2CO_3) dan natrium sulfat (Na_2SO_4). Natrium adalah salah satu unsur yang paling penting dalam pokok dan tisu haiwan (Microsoft® Encarta® Encyclopedia 2004). Selain itu ia juga mineral yang diperlukan dalam badan manusia. Unsur ini boleh didapati dalam setiap sel di dalam badan haiwan terutamanya dalam penghubung tambahan fluid. Lebih kurang 50 peratus Na dalam badan ditemui dalam fluid dan selebihnya di dalam tulang. Sumber Na yang tidak mengandungi garam ialah natrium bikarbonat dan monosodium glutamat (MSG). Mineral ini juga boleh diperolehi dari sayur-sayuran dan garam buku (Oram, 1998).

2.3.2 Sifat-sifat

Natrium mempunyai sifat fizikal yang berbeza dari ahli kumpulan 1 yang lain. Namun demikian, sifat kimia Na dan unsur lain dalam kumpulan 1 dalam jadual berkala adalah sama.



a. Sifat fizikal

Natrium sangat lembut dan boleh dipotong dengan menggunakan pisau. Natrium adalah pepejal pada suhu 20 °C dan tekanan 1 atm. Takat didih Na agak tinggi iaitu 883 °C dan takat leburnya ialah 97.5 °C (Thomsen *et al.*, 1989). Sifat fizikal Na boleh diringkaskan seperti dalam Jadual 2.3.

b. Sifat Kimia

Natrium teroksida serta merta apabila terdedah kepada udara dan bertindak balas hebat dengan air untuk membentuk natrium hidroksida dan membebaskan gas hidrogen. Oleh itu, biasanya Na disimpan dalam bekas yang tiada udara atau dalam minyak mineral seperti kerosin. Ini kerana, Na tidak bertindak balas dengan minyak kerosin (Sears *et al.*, 1977). Sifat kimia Na yang lain boleh diringkaskan seperti dalam Jadual 2.4.

RUJUKAN

- Ajayi, S. O., Kakulu, S. E., dan Osibanjo, O., 1987. Comparison of digestion methods for trace metal determination in fish. *Inter. J. Environ. Anal. Chem.* **30**, 209-217.
- Awang, Z., 1983. *Kajian pengumpulan logam-logam berat Cd, Pb, Zn dan raksa di dalam tisu beberapa spesies ikan yang berbeza habit makan di Semananjung Malaysia*. Tesis Sarjana Muda Sains dengan Kepujian, Fakulti Sains, UKM, 103 muka.
- Berdanier, C. D., 1998. *CRC Desk Reference for NUTRITION*. CRC Press LLC, Washington D. C., United States.
- Brady, G. S. dan Clauser, H. R., 1979. *Material Handbook: An Encyclopedia for Managers, Technical Professionals, Purchasing and Production Managers, Technicians, Supervisors, and Foreman*. 12th Edition. McGraw-Hill Companies, New York.
- Capital Healthy Authority, Regional Nutrition and Food service, 2002. *Renal Program*. www.capitalhealth.ca/.../Potassium+in+your+diet.pdf.
- Chang, R., 1981. *Physical Chemistry with Applications to Biological Systems*. Second Edition. MacMillan Publishing CO., INC., New York.
- Charalampous, F. C., 1971. Metabolic functions of myoinositol: Role of inositol in Na^+ - K^+ transport and in Na^+ and K^+ activated adenosine triphosphate of KB cells. *Journal of Bio. Chem.* **246**, 455-461.
- Christian, G. D., 2004. *Analytical Chemistry*. Sixth Edition. John Wiley and Sons, Inc., Washington.
- Couctate, T., dan Davies, J., 1994. *Food: The definitive guide*. The Royal Society of Chemistry, Manchester.
- David Harvey, 2000. *Modern Analytical Chemistry*. The McGraw-Hill Companies, New York.
- Davis, B. B. Jr. dan Knox, F. G., 1970. Current concepts of the regulation of urinary Sodium excretion. *Amer. J. Med.* **259**, 373.
- Ensiklopedia MALAYSIANA*, 1995. Jilid 1, Anzagain Sendirian Berhad.
- Forbes, J. C. dan Watson, R. D., 1996. *Plants In Agriculture*. Cambridge University Press, New York.



- Graham, T. M., 1982. *Biology: The essential principles*. Saunders College Publishing, Philadelphia.
- Havers, R. W. dan Lamont, 1963. *Nutrition and the rheumatic diseases - part II, Collagen Diseases, Review of Nutrition Research*, *Bordons*. **24**, 15-27.
- Holum, J. R., 1994. *Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry*. 5th Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Mabberley, D. J., 1998. *The Plant-Book*. 2nd Edition. The Bath Press, Bath. United Kingdom.
- Mizrahi, Y., dan Nerd, A., 1997. *Cacti as crops Horticultural Review*. **18**, 291-320.
- Oram, R. F., 1998. *Biology: Living Systems*. Glencoe, New York. 558.
- Pamplona, G. D., dan Roger, M. D., 2001. *Encyclopedia of Foods and their healing power*. Education and health library 2, Real Madrid.
- Potassium, "Microsoft® Encarta® Online Encyclopedia 2004". © 1997-2004 Microsoft Corporation. All Rights Reserved. <http://encarta.msn.com>.
- Rodrick, G. E. dan Schmidt, R. H., 2003. *Food Safety Handbook*. Wiley-Interscience A John Wiley and Sons Publication, New York.
- Sears, C. T., dan Turner, A. M., 1977. *Inquiries in Chemistry*. Metric Edition. Allyn and Bacon Canada Ltd., Canada, 178.
- Sodium, "Microsoft® Encarta® Online Encyclopedia 2004". © 1997-2004 Microsoft Corporation. All Rights Reserved. <http://encarta.msn.com>.
- Suelter, C. H., 1970. Enzymes activated by monovalent cations. *Science*. **168**, 789-795.
- Thompson, D.C., 2000. 2nd Edition. *Handbook of Dieases*, Springhouse Corporation, Pennsylvania. United States.
- Thomsen, M. W., Strausser, C. A., dan Yoder, C. H., 1989. *Data for General, Inorganic, Organic, and Physical Chemistry*. Franklin and Marshall College, New York.
- Thomson, P. H., 1996. *Pitahaya (Hylocereus species): A Promising New Fruit Crop For Southern California*. Bonsall, California.
- Timberlake, K. C., 1996. *Chemistry: An intriduction to General, Organic, and Biological Chemistry*. Harper Collins College Publishers, Los Angeles.
- Yellen, G., 2002. The voltage gated potassium channels and their relatives. *Nature*. **419**, 35-42.



Yunus, R. H., 1985. *Penentuan Status Pencemaran Plumbum dan logam-logam berat yang lain Di sepanjang lebuh raya Persekutuan*. Tesis Sarjana Muda Sains dengan Kepujian, Fakulti Sains, UKM, 105 muka.

