

**ANALISIS PROKSIMAT DAN MINERAL DALAM BEBERAPA SAMPEL
UBI KENTANG, UBI MANIS DAN UBI KELADI**

TAN KEAN KUAN

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

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

MARCH 2004



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

UDUL: Analisis Prosesimat dan Mineral dalam beberapa Sampel ubi Kentang, ubi Manis dan Ubi Keladi

Ijazah: Sarjana Muda Sains

SESI PENGAJIAN: 2001 / 2002

aya TAN KEAN KUAN

(HURUF BESAR)

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

Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.

Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.

** 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

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Lamat Tetap: 16, Taman Sri,
88008 Keningau, Sabah

Professor Madya Dr Marcus Jopeny
Nama Penyelia

Tarikh: 12.03.04

Tarikh:

ATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

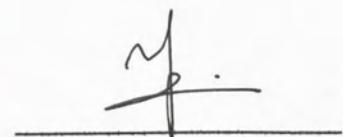
** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkaitan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu diklasaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

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



PENGAKUAN

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



9 Februari 2004

TAN KEAN KUAN

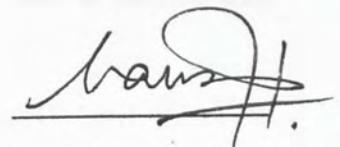
HS2001-1651

DIPERLAKUKAN OLEH

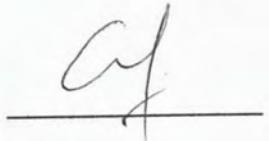
Tandatangan

1. PENYELIA

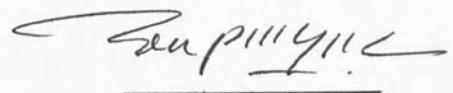
(Prof. Madya Dr. Marcus Jopony)

**2. PEMERIKSA 1**

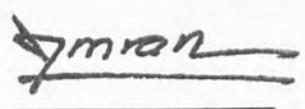
(Encik Collin Glen Joseph)

**3. PEMERIKSA 2**

(Encik Moh Pak Yan)

**4. DEKAN**

(Prof. Madya Dr. Amran Ahmad)

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, saya ingin merakamkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada penyelia projek saya Prof. Madya Dr. Marcus Jopony kerana memberikan bimbingan dan tunjuk ajar sepanjang kajian dan sepanjang penulisan ini. tidak lupa juga kepada Encik Sani dan Encik Muhin kerana telah banyak memberikan bantuan dan tunjuk ajar semasa kajian dijalankan di makmal.

Buat keluarga yang tercinta, terima kasih yang tidak terhingga ke atas segala sokongan dan dorongan yang diberikan. Untuk rakan-rakan sekalian, terima kasih atas segala sokongan dan bantuan yang diberikan.

Ahkir sekali, kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak, terima kasih ke atas segalanya.

TAN KEAN KUAN

ABSTRAK

Kajian mengenai komposisi proksimat dan mineral bagi ubi kentang, ubi keladi dan ubi manis telah dijalankan. Sampel-sampel ubi dibeli daripada pasar di bandar Kota Kinabalu. Komposisi proksimat yang dikaji adalah kandungan air, abu, lemak kasar dan serabut kasar, manakala komposisi mineral yang dikaji pula terdiri daripada kalium, magnesium, kalsium, natrium, ferum dan zink. Kandungan proksimat dan mineral ini telah ditentukan dengan menggunakan kaedah AOAC (1990) dan Nitisewojo (1998). Daripada kajian ini, didapati kandungan air, abu, lemak kasar dan serabut kasar masing-masing dalam julat 63.11-80.42, 0.6-1.1, 0.16-0.33 dan 0.27-0.75 g/100 g mengikut berat basah. Manakala bagi kandungan mineral kalsium, magnesium, kalium natrium, ferum dan zink pula masing-masing dalam julat 5.27-14.47, 17.17-50.92, 300-444, 1.84-4.64, 0.36-0.95 dan 0.18-1.79 mg/100 g mengikut berat basah. Ubi manis mempunyai kandungan proksimat dan mineral yang sederhana manakala kandungan serabut kasar yang adalah tertinggi. Ubi kentang dan ubi keladi masing-masing mempunyai kandungan air dan abu yang paling tinggi.



ABSTRACT

A study on the proximate and mineral composition of potato, sweet potato and yam that have been bought from the Kota kinabalu town market has been carried out. The proximate composition been determined were moisture, ash, crude fat and crude fiber content, while the minerals composition that were potassium, magnesium, kalsium, sodium, ferum and zink. The methods needed were based on AOAC (1990) and Nitisewojo (1998) were used. The results showed that moisture, ash, crude fat and crude fiber content range 63.11 - 80.42, 0.6 - 1.1 , 0.16 - 0.33 and 0.27 - 0.75 g/100 g fresh weight respectively. The calcium, magnesium, kalium, natrium, ferum and zink content are range 5.27 - 14.47, 17.17 - 50.92, 300 - 444, 1.84 - 4.64, 0.36 - 0.95 dan 0.18 - 1.79 mg/100 g respectively on fresh weight basic. Comparatively, sweet potatoes have the average proximate and mineral composition but high crude fiber content. The potato is high in moisture content while the yam is high in mineral content.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI PERSAMAAN	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	3
 BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	 4
2.1 Analisis Proksimat	4
2.2 Analisis Mineral	5
2.3 Ubi Kentang	5
2.4 Ubi Manis	7
2.5 Ubi Keladi	8
2.6 Nutrien	9
2.6.1 Air	10
2.6.2 Karbohidrat	12
2.6.3 Protein	13
2.6.4 Lemak	14
2.6.5 Serabut	15
2.6.6 Mineral	16

a) Kalsium	17
	Muka Surat
b) Natrium	18
c) Kalium	19
d) Fosforus	20
e) Magnesium	21
f) Besi (ferum)	22
g) Kuprum	23
h) Iodin	23
2.7 Komposisi Proksimat dan Mineral	24
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	28
3.1 Peralatan dan Bahan Kimia	28
3.2 Sampel	29
3.3 Penyediaan Sampel	30
3.4 Penentuan Kandungan Air	30
3.4.1 Pengiraan Kandungan Air	31
3.5 Penetuan Kandungan Abu	31
3.5.1 Pengiraan Kandungan Abu	32
3.6 Penentuan Kandungan Lemak	32
3.6.1 Pengiraan Kandungan Lemak	33
3.7 penentuan Kandungan Serabut Kasar	34
3.7.1 Pengiraan Kandungan Serabut Kasar	36
3.8 penentuan Kandungan Mineral	36
3.8.1 Penghadaman Sampel dengan Asid Nitrik Pekat	36
3.8.2 Penentuan Mineral dengan AAS	37
BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	39
4.1 Kandungan Proksimat	39
4.1.1 Kandungan Air	39
4.1.2 Kandungan Abu	40
4.1.3 Kandungan Lemak	42
4.1.4 Kandungan Serabut Kasar	43

4.2 Kandungan Mineral	44
	Muka surat
4.2.1 Kandungan Mineral Kalsium	45
4.2.2 Kandungan Mineral Magnesium	47
4.2.3 Kandungan Mineral Kalium	48
4.2.4 Kandungan Mineral Natrium	49
4.2.5 Kandungan Mineral Ferum	50
4.2.6 Kandungan Mineral zink	52
BAB 5 KESIMPULAN	54
RUJUKAN	55
LAMPIRAN	58

SENARAI JADUAL

	Muka Surat
2.1 Perbandingan komposisi nutrien dalam beberapa makanan	26
2.2 Nilai proksimat bagi 100 g beberapa spesies utama ubi manis	27
3.1 Peralatan yang digunakan dalam analisis	28
3.2 Bahan kimia yang digunakan dalam analisis	29
3.3 Panjang gelombang mineral dan kelebaran rekah mesin spektrometer penyerapan atom dalam penentuan kandungan mineral	38



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
3.1 Pengekstraksi dengan menggunakan alat ekstraksi Soxhlet	34
4.1 Kandungan air dalam sampel ubi yang dianalisis	40
4.2 Kandungan abu dalam sampel ubi yang dianalisis	41
4.3 Kandungan lemak dalam sampel ubi yang dianalisis	43
4.4 Kandungan serabut kasar dalam sampel ubi yang dianalisis	44
4.5 Kandungan mineral kalsium dalam sampel ubi yang dianalisis	46
4.6 Kandungan mineral magnesium dalam sampel ubi yang dianalisis	47
4.7 Kandungan mineral kalium dalam sampel ubi yang dianalisis	49
4.8 Kandungan mineral natrium dalam sampel ubi yang dianalisis	50
4.9 Kandungan mineral ferum dalam sampel ubi yang dianalisis	51
4.10 Kandungan mineral zink dalam sampel ubi yang dianalisis	52

SENARAI PERSAMAAN

	Muka surat
3.1	31
3.2	32
3.3	33
3.4	35
3.5	38

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Muka Surat
A Jadual A:	Data-data yang diperolehi dalam analisis kandungan air dalam sampel-sampel ubi	58
B Jadual B:	Data-data yang diperolehi dalam analisis kandungan abu dalam sampel-sampel ubi	60
C Jadual C:	Data-data yang diperolehi dalam analisis kandungan lemak dalam sampel-sampel ubi.	61
D Jadual D:	Data-data yang diperolehi dalam analisis kandungan serabut kasar dalam sampel-sampel ubi.	62
E Jadual E:	Data-data yang diperolehi semasa menjalani analisis AAS	63
Jadual F:	Kepekatan magnesium dan kalium dalam sampel-sampel ubi selepas mengambil kira faktor pencairan	63
F Rajah A:	Graf kalibrasi bagi larutan piawai zink	64
Rajah B:	Graf kalibrasi bagi larutan piawai calcium	64
Rajah C:	Graf kalibrasi bagi larutan piawai magnesium	65
Rajah D:	Graf kalibrasi bagi larutan piawai ferum	65
Rajah E:	Graf kalibrasi bagi larutan piawai natrium	66
Rajah F:	Graf kalibrasi bagi larutan piawai kalium	66
G Jadual G:	Perbandingan statistik bagi kandungan air antara ubi-ubi yang dikaji	67
Jadual H:	Perbandingan statistik bagi kandungan abu antara ubi-ubi yang dikaji	68
Jadual I:	Perbandingan statistik bagi kandungan lemak antara ubi-ubi yang dikaji	69
Jadual J:	Perbandingan statistik bagi kandungan serabut kasar antara ubi-ubi yang dikaji	70
Jadual K:	Perbandingan statistik bagi kandungan kalsium antara ubi-ubi yang dikaji	71
Jadual L:	Perbandingan statistik bagi kandungan magnesium antara ubi-ubi yang dikaji	72



Lampiran	Muka Surat
G Jadual M:	Perbandingan statistik bagi kandungan kalium antara ubi-ubi yang dikaji 73
Jadual N:	Perbandingan statistik bagi kandungan natrium antara ubi-ubi yang dikaji 74
Jadual O:	Perbandingan statistik bagi kandungan ferum antara ubi-ubi yang dikaji 75
Jadual P:	Perbandingan statistik bagi kandungan zink antara ubi-ubi yang dikaji 76
H Jadual Q:	Kandungan air bagi setiap 100 g berat basah sampel 77
Jadual R:	Kandungan abu dalam setiap 100 g berat basah sampel 77
Jadual S:	Kandungan lemak dalam setiap 100 g berat basah sampel 77
Jadual T:	Kandungan serabut kasar dalam setiap 100 g berat basah sampel 77
Jadual U:	Kandungan mineral kalsium dalam setiap 100 g berat basah ubi 78
Jadual V:	Kandungan mineral magnesium dalam setiap 100 g berat basah ubi 78
Jadual W:	Kandungan mineral kalium dalam setiap 100 g berat basah ubi 78
Jadual X:	Kandungan mineral natrium dalam setiap 100 g berat basah ubi 78
Jadual Y:	Kandungan mineral ferum dalam setiap 100 g berat basah ubi 79
Jadual Z:	Kandungan mineral zink dalam setiap 100 g berat basah ubi 79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Makanan ubi merupakan makanan kedua penting selain daripada makanan bijirin seperti beras, gandum dan jagung sebagai sumber tenaga kepada manusia. Di Malaysia, penggunaan per kapita isi rumah telah meningkat hampir dua kali ganda daripada 2.4 kg/tahun ke 5.2 kg/tahun bagi tempoh 1970-90 (Saharan, 1994). Bagi ubi manis pula, permintaan untuk ubi manis di Malaysia telah meningkat dari 14.540.64 tan ke 14.889.61 dari tahun 1991-92 tan. Memandang terdapat perluasan kawasan penananam ubi keladi di Malaysia, permintaan ubi keladi juga akan meningkat pada masa akan datang (Tunku, 1994). Permintaan dari industri yang terdiri dari hotel, restoran dan saluran keluar rantai makanan segera juga bertambah. Dengan keanjalan pendapatan permintaan yang positif, penggunaan ubi kentang, ubi manis dan ubi keladi di Malaysia dijangka terus meningkat pada masa akan datang.

Peningkatan permintaan ini juga bermakna peringkatan orang yang memakan ubi-ubi ini. Oleh itu adalah penting untuk mengetahui kandungan nutrien dalam ubi-ubi ini supaya memenuhi keperluan nutrien seharian. Dengan itu analisis proksimat telah dijalankan untuk menganalisis kandungan air, abu, lemak dan serabut kasar

dalam ubi kentang, ubi manis dan ubi keladi.. Manakala analisis mineral telah digunakan untuk menganalisis kandungan kalsium, kalium, magnesium, natrium, ferum (besi) dan zink dalam ubi-ubi ini.

Dengan demikian kita boleh menentukan taburan, jenis dan kepekatan logam-logam, protein, asid amino, lemak, asid lemak, karbohidrat dan sebagainya dengan lebih tepat sehingga dapat pula menilai tinggi atau rendahnya nilai pemakanan sesuatu makanan. Walaupun misalnya makanan itu mengandungi peratus protein yang tinggi, tetapi jika kandungan satu atau lebih asid amino perlu sangat sedikit maka nilai makanannya adalah rendah, jika dibandingkan dengan makanan yang kandungan asid amino perlunya seimbang, walaupun kandungan proteininya agak rendah.

Nutrisi adalah hubungan antara makanan dengan kesihatan manusia. Terdapat enam nutrien yang terdapat dalam makanan yang kita makan setiap hari iaitu karbohidrat, protein, lemak, air, mineral dan vitamin. Nutrien-nutrien ini mempunyai kepentingan masing-masing kepada kita. Karbohidrat adalah sumber tenaga utama kepada badan kita untuk melakukan segala kerja. Lemak merupakan sumber tenaga subsidiari utama. Protein adalah penting untuk pembinaan dan pembaikan substrak dalam badan. Selain itu, ia juga merupakan sumber tenaga. Mineral adalah penting kerana sesetenggahnya membekalkan bahan pembinaan untuk badan dan ada juga yang terlibat dalam proses kimia dalam badan. Vitamin pula diperlukan dalam kuantiti yang sedikit untuk proses kimia dalam badan. Air merupakan nutrien yang paling banyak dalam badan kerana ia membekalkan bahan pembinaan badan dan membantu dalam pengangkutan nutrien lain dalam bendalir badan (Hilldrith, 1971).

1.2 Objektif Kajian:

- a. Untuk menentukan komposisi proksimat seperti air, abu, serabut kasar dan lemak dalam sampel yang terpilih.
- b. Untuk menentukan komposisi mineral seperti kalium, kalsium, natrium, magnesium, zink dan kuprum dalam sampel yang terpilih.
- c. Untuk membandingkan komposisi nutrien antara sampel-sampel yang terpilih.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah kaedah-kaedah yang digunakan untuk mengetahui secara kasar peratus kandungan air, abu, protein, lemak, serabut kasar, dan karbohidrat. Kandungan air dalam sampel ditentukan dengan pengdehidratan menggunakan oven. Abu adalah mineral atau bahan bukan organik yang dapat terbentuk sebagai klorida, oksida, karbonat atau sulfat (Nitisewojo, 1998). Kandungan abu ditentukan dengan pembakaran sampel sehingga hangus dalam relau muffle. Abu yang tinggal selepas pembakaran adalah kandungan abu. Kandungan serabut kasar ditentukan dengan penghadaman menggunakan larutan asid sulfurik dan natrium hidroksida (Pomeranz, 1994). Lemak dan minyak adalah sama dari segi kimia, perbezaan nama ini adalah dari segi kewujudannya pada suhu bilik samada beku (lemak) atau cair (minyak) (Nitisewojo, 1998). Kandungan lemak kasar ditentukan dengan ekstraksi Soxhlet dengan menggunakan dietil eter. Dengan meruapkan pelarut ini, berat lemak kasar dapat ditimbang (Pomeranz, 1994).

2.2 Analisis Mineral

Analisis mineral pula adalah kaedah-kaedah yang digunakan untuk mengetahui kepekatan kandungan mineral (Pomeranz, 1994). Mineral adalah unsur-unsur inorganik selain daripada karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen; iaitu bersamaan dengan abu yang tinggal semasa pembakaran makanan. Mineral ini terbahagi kepada dua kumpulan iaitu makromineral dan mikromineral. (Makromineral adalah mineral yang diperlukan atau ada dalam tubuh badan manusia dalam kuantiti yang banyak seperti kalium, natrium, fosforus, kalsium, magnesium, sulfur dan klorin. Manakala mikromineral pula adalah mineral yang diperlukan oleh tubuh badan manusia dalam kuantiti yang sedikit sahaja seperti kuprum, zink, aluminium, nikel, besi, boron , iodin dan lain-lain lagi (Nitisewojo, 1998). Kandungan mineral dalam sampel telah ditentukan dengan menggunakan spektrometer serapan atom (AAS) (Pomeranz, 1994).

2.3 Ubi Kentang

Ubi kentang berasal daripada dataran tinggi Andes, mungkin di Peru atau Bolivia di mana spesies liar *Solanum* dijumpai, beberapa lagi yang telah ditanam (David, 2002). Seperti yang telah dikemukakan bahawa dua spesies diploid yang berpindah silang secara semulajadi telah menghasilkan satu tanaman tetraploid (John, 1976). Ubi kentang ini telah dipunggut oleh pengembaga Eropah dan kemudiannya telah dipilih semula untuk berlakunya evolusi sehingga terhasilnya ubi kentang sekarang, *Solanum tuberosum*. Ubi kentang telah mula ditanam dengan sempurna sebelum 400 S.M. (David, 2002).

Pengembara Sepanyol menjumpai ubi kentang yang telah ditanam di barat Amerika Selatan pada tahun 1537, tetapi bukan di Mexico. Mereka telah memperkenalkannya kepada negara-negara di Eropah pada tahun 1565 atau 1580. ubi kentang sampai di British dan Ireland kemudian. Walau bagaimanapun, ubi kentang tidak ditanam secara meluas pada ketika itu sehingga selepas tahun 1750. Ubi kentang telah diambil dari British ke Bermuda dan dari situ, ia telah dibawa ke Virginia pada tahun 1621. Ubi kentang tidak ditanam di Amerika Syarikat sehingga ianya diperkenalkan di Londonderry, New Hampshire pada tahun 1719 (John, 1976). Stok penanaman telah diperolehi daripada Ireland melalui imigran Scotch-Irish (Leakey, 1977). Dengan itu lahirlah nama ubi kentang Irish (Irish potato) (Beryl, 2001)

Di America Syarikat dan Kanada terdapat 95-100 variansi yang telah disahkan untuk pengeluaran benih. Di Amerika Syarikat, tujuh variansi yang telah meliputi 70% penanaman komersil adalah Russet Burbank, Norchip, Atlantic, Russet Norkotah, Superior, Centennial Russet dan Kennebec (John, 1976).

Ubi kentang telah diperkenalkan ke Malaysia pada tahun 1930an oleh penjajah british. Pada masa itu, ubi kentang ditanam di kawasan tanah tinggi yang melebihi 1300 m dari aras laut di mana suhunya sederhana sepanjang tahun seperti Tanah Tinggi Cameron (Khatijah, 1994).

Di Amerika Syarikat hampir 8% daripada tanaman ubi kentang digunakan untuk penanaman, dan 10% digunakan sebagai makan ternakan (John, 1976). Ubi kentang boleh digunakan dalam pembuatan kari pop, pau dan penambahan dalam makanan Malaysia seperti kari kurma dan sambal goreng. Ia juga digunakan untuk

membuat French fry dan whipped potatoes. Selain itu, sup ubi kentang dan salad ubi kentang juga di hidangkan makanan tengah hari dalam perjumpaan rasmi dan tidak rasmi (Khatijah, 1994).

2.4 Ubi manis

Ubi manis (*Ipomoea batatas*) ditanam pada tempat yang bersuhu panas di semua kontinen (John, 1976). Tempat asal ubi manis yang nyata adalah Mexico, Amerika Tengah, atau Amerika Selatan, di mana spesies liar, *Ipomoea trifida* dijumpai.

Ubi ini telah diperkenalkan ke pulau Pasifik pada masa awal. (Margeret, 2002) Ia telah merebak ke China dan negara-negara Asia yang lain sebelum tahun 1492. Columbus menjumpai ubi manis di barat India. Ubi manis juga dijumpai ditanam di Virginia pada awal tahun 1648 (Leakey, 1977).

Ubi manis digunakan sebagai sumber makanan, ia biasanya disediakan daripada keadaan segar. Ubi manis biasanya dibuat kuih tradisional seperti keria, kuih koci, cucur badak dan onde-onde. Ia boleh juga dipotong menjadi kuib kemudianya dimasak sebelum penambahan santan kelapa dan gula perang untuk menjadi pengat ubi manis ataupun bubur cacar. Walau bagaimanapun kebanyakannya disejukkan, ditinkan, dikeringkan dan dijadikan keropok. Ia juga boleh diproses menjadi tepung yang boleh digunakan sebagai bahan pemekat dalam sos dan juga mewujudkan tekstur yang dikehendaki dalam cincau dan taufu fah (Tan, 1994). Pengekstrakan kanji daripada ubi manis telah dijalankan di Mississippi dan Florida dari tahun 1934 hingga 1946. Kanji digunakan untuk pensaizan tenunan dan dalam pencucian (John, 1976).

2.5 Ubi Keladi

Tanaman ubi yang kedua penting di dunia adalah ubi keladi. Ubi keladi sebenarnya adalah daripada genus *Dioscorea* (*Dioscoreaceae*). Ubi keladi mengandungi 600 spesies. famili *Dioscoreaceae* adalah satu kumpulan tumbuhan monokotiledon. Ubi keladi di Afrika, Asia dan Amerika Selatan adalah terdiri daripada spesies yang berlainan. Di setiap rantau ini, pendomestikan ubi keladi juga adalah berlainan. Spesies yang paling penting yang ditanam di ketiga-tiga rantau ini adalah *D. rotundata* dan *D. Cayenensis* di Afrika, *D. alata* dan *D. esculenta* di Asia dan *D. trifida* di New World. Walau bagaimanapun, *D. rotundata* telah ditanam di seluruh dunia dalam kuantiti yang banyak pada masa kini (Beryl, 2001).

Ubi keladi sebenar mungkin telah mula ditanam di Afrika Barat dan Asia Tenggara secara serentak sejak 5000 tahun dahulu. Ubi keladi Asia, *D. alata* dan *D. esculenta* telah ditanam di Asia Tenggara, India, dan Lautan Pasific sejak 200 tahun dahulu; sebelum kedatangan orang Eropah ke rantau ini. Ubi keladi telah merebak ke Madagascar dan Afrika Timur 1500 tahun dahulu atau lebih awal lagi melalui perhubungan dengan Malaysia. *D. alata* hanya diperkenalkan ke Afrika Barat pada kurun ke-16 oleh pedagang Portugis. *D. esculenta* hanya ditanam di Afrika Barat sejak kebelakangan ini sahaja. (Leakey, 1977)

Di kebanyakan bahagian di Afrika dan Asia ubi keladi adalah penting dalam semua aspek budaya. Di New Guinea dan Melanesia, Ubi keladi merupakan tunggak untuk sesetengah upacara dan ubi keladi untuk upacara ini ditanam di tempat yang istimewa. Saiz ubi keladi ini boleh mencapai 50 kg dan akan menggambarkan status

penanam dalam komuniti. Ubi keladi untuk upacara akan signunakan sebagai hadiah dalam upacara pertukaran (Beryl, 2001).

Selain daripada itu, ubi keladi juga merupakan sumber makanan yang berkhasiat. Ia boleh dimasak, digoreng dan dibuat kuih (Lucein, 1993). Di Filipina ubi keladi, *D. alata* yang bervariasi ungu telah digunakan untuk membuat ais krim. *D. opposita* juga digunakan untuk membbuat tepung ubi keladi di Jepun (Leakey, 1977). Selain daripada itu, *D. opposita* juga mempunyai nilai perubatan seperti yang telah dicatatkan dalam Chinese Medical Manual dari Shen-nung dan dinasti Shan-hai-king lebih kurang 2700 S.M.. Sapogenia, aglycon dari saponin ubi keladi adalah penting kerana struktur steroidnya. Dengan itu ubi keladi juga digunakan dalam industri farmasi (Lucein, 1993).

2.6 Nutrien

Nutrien didefinisikan sebagai bahan dalam makanan yang diperlukan untuk menyelenggara kehidupan, pertumbuhan, pembiakan, fungsi normal organ dan penghasilan tenaga. Nutrien dibahagikan kepada dua kumpulan besar, iaitu makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien ialah kelas nutrien yang diperlukan oleh tubuh manusia dengan kadar atau kuantiti yang banyak, manakala mikronutrien pula adalah nutrien yang hanya diperlukan dalam kuantiti yang sedikit. Nutrien-nutrien seperti karbohidrat, lemak, protein dan air telah dikelaskan dalam kumpulan makronutrien manakala nutrien-nutrien seperti vitamin dan mineral dikelaskan dalam kumpulan mikronutrien.

RUJUKAN

AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. 14th Edition, AOAC, United States of America.

Beryl, B. S. dan Molly, C. O., 2001. *Economic Botany*, 3rd Edition, McGraw-Hill Companies, inc., New York.

Darryl, M. S. dan Donald, E. C., 1993. *Methods of Analysis For Nutrition Labeling*. AOAC International, United States of America.

David, H. T., 2002. *Mcraw-Hill Encyclopedia of Science Technology*. volume 14, 9th Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Douglas, H., 1987. *Potatoes: Production, Marketing, and Program for Developing Countries*. Westview Press, Inc., Colorado.

Eleanor, N. W. dan Sharon, R. R., 2002. *Understanding Nutrition*, 9th Edition, Thomson Learning, Inc., United States of America.

Gayla, J. K. dan John, D. K., 1996. *Nutrition Almanac*. 4th Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Glenn, D. C., 2002. *Van Nostrand's Scientific Encyclopedia*. Volume 2, 9th Edition, John Wiley & Sons Inc, New York.

Gordan, G. B., Allan, G. C. dan Michael, S., 1972. *Food Science*. Pergamon Press Ltd., New York.

Hilddreth, E. M., 1971. *Elementary Science of Food*. 12th Edition, Ebenezer Baylis & Son Limited The Trinity Press, London.

John, H. M., Warren, H. L. dan David, L. S., 1976. *Principles of Field Crop Production*. 3rd Edition, Macmillan Publishing Co., Inc., New York.

Khatijah, I. dan Siti Hasidah, N., 1994. Food uses of tuber Crops. *Proceeding of a National Seminar on Tuber Production and Utilization*, 5-7 September 1994, Kementerian Pertanian Malaysia, Kuala Lumpur, 184-196.

Leakey, C. L. A. dan Wills, J. B. 1977. *Food Crops of The Lowland Tropic*. Oxford University Press, New York.

Lucein, D., 1993. *The Yam A Tropical Root Crop*. The Macmillan Press Ltd.. London.

Margeret, J. M., Anton, M.K. dan Vincent, E. R. 2002. *Hartmann's Plant Science, Growth, Development, and Utilization of Cultivated Plants*. Third Edition, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

Megh, R. B., Takanori, K., Jun, K., 2003. *Nutritional evaluation of wild yam (dioscorea spp.) tubers of nepal*. *Food Chemistry*, Volume 82, 619-623.

Nitisewojo, P., 1996. *Instrumentasi dalam Analisis Makanan*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.

Nitisewojo, P., 1998. *Prinsip Analisis Makanan*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.

Onwueme, I. C., 1978. *The Tropical Tuber Crops: Yams, Cassava, Sweet Potato, Cocoyams*. John Wiley & Sons Ltd., Great Britain.

Pomeranz, Y. dan Meloan, C. E., 1994. *Food Analysis: Theory and Practice*. 3rd Edition, Chapman Hill, New York.

- Saharan, A. dan Tengku, T. A. M. A., 1994. The economic potential of potato production in Malaysia. *Proceeding of a National Seminar on Tuber Production and Utilization*, 5-7 September 1994, Kementerian Pertanian Malaysia, Kuala Lumpur, 1-14.
- Sungsoo, C., Jonathan, W. D. dan Leon, P., 1997. *Dietary Fiber Analysis and Applications*. AOAC international, United States of America.
- Tee, E. S., Rajam, K., Yong, S. I., Khor, S. C. dan Zakiyah, O., 1996. *Laboratory Procedures in Nutrient Analysis of Foods*. Division of Human Nutrition Institute of Medical Research, Kuala Lumpur.
- Tunku, M.T.Y., 1994. Economic potential of cassava, sweet potato and cocoyam in Malaysia. *Proceeding of a National Seminar on Tuber Production and Utilization*, 5-7 September 1994, Kementerian Pertanian Malaysia, Kuala Lumpur, 15-14.
- Zubaidah, A. R., 1992. *Pemakanan Pendekatan Dari Segi Biokimia*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.