

PENGHASILAN SAPUAN RUMPAI LAUT
CAMPURAN NANAS DAN LOBAK MERAH

ZAIHASNIE BINTI ZAINUDDIN

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

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

2005

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN SAPUAN RUMPAI LAUT CAMPURAN NANAS DAN LOBAK MERAHIJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANANSESI PENGAJIAN: 2002 / 2003Saya ZAIHASNIE BINTI ZAINUDDIN

(HURUF BESAR)

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

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. ** Sila tandakan (/)

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)

mat Tetap: 3/571 KAMPUNG SUNGAIEN. MANSOOR ABDUL HAMID

Nama Penyelia

KARANG, 26100 KUANTANPAKANGTarikh: 28.3.2005Tarikh: 28.3.2005

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

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

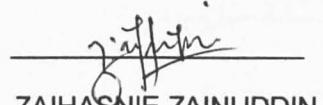


UMS

PENGAKUAN

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

26 Februari 2005


ZAIHASNIE ZAINUDDIN

(HN 2002-3691)



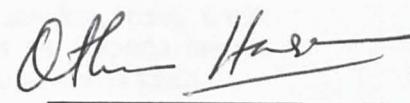
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA**

(ENCIK MANSOOR ABDUL HAMID)

**2. PEMERIKSA – 1**

(ENCIK OTHMAN HASSAN)

**3. PEMERIKSA - 2**

(ENCIK HASMADI MAMAT)

**4) DEKAN**

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada En.Mansoor Abdul Hamid, selaku penyelia penulisan disertasi ini yang telah banyak membimbing, meluangkan masa untuk memberi tunjuk ajar dan nasihat yang amat berharga sepanjang menjalankan penyelidikan ini. Jasa beliau amat bermakna dan berharga sekali.

Terima kasih juga diucapkan kepada Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP), Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Abdullah dan semua pensyarah SSMP yang telah banyak memberi didikan dan ajaran yang amat berguna sepanjang pengajian saya di UMS.Terima kasih juga diucapkan kepada pembantu-pembantu makmal yang telah banyak memberi pertolongan dan bantuan kepada saya semasa menjalankan kajian di makmal.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga buat kedua ibu bapa saya iaitu En. Zainuddin Hj. Puteh dan Pn. Hasmah Ab. Hamid dan ahli keluarga yang telah banyak memberikan sokongan, bantuan dan galakan sepanjang menyiapkan penyelidikan ini. Kasih sayang kalian amat dihargai dan sangat bermakna. Terima kasih juga buat rakan-rakan seperjuangan yang banyak memberikan pendapat dan sokongan yang tidak ternilai.

Penghargaan juga buat semua panel yang sudi meluangkan masa untuk menyertai penilaian sensori yang terlibat dalam penyelidikan ini. Kepada semua pihak yang terlibat, jasa kalian amat dihargai dan diucapkan ribuan terima kasih.

FEBRUARI

ZAIHASNIE ZAINUDDIN



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk menghasilkan sapuan rumpai laut campuran nanas dan lobak merah. Kajian awal melibatkan 12 formulasi daripada puri rumpai laut (24%, 27% dan 30%), puri nanas (7% dan 11%), puri lobak merah (4% dan 8%), pektin (0.4%), asid sitrik (0.5%) dan gula (50%) yang berlainan. Ujian skala hedonik mendapati formulasi F4 yang mengandungi 24% rumpai laut, 11% puri nanas, 8% puri lobak merah, 0.4% pektin, 0.5% asid sitrik dan 50% gula mempunyai skor min yang paling baik dari segi warna (5.73 ± 0.85), aroma (5.33 ± 1.19), kemudah sapuan (5.33 ± 1.19), keseimbangan masam manis (5.50 ± 0.91) dan penerimaan keseluruhan (6.15 ± 0.70). Hasil analisis proksimat mendapati formulasi F4 mempunyai $24.00 \pm 0.64\%$ air, $1.29 \pm 0.86\%$ abu, $0.82 \pm 0.04\%$ protein, $0.38 \pm 0.03\%$ lemak, $1.19 \pm 0.04\%$ serabut kasar dan $72.32 \pm 0.71\%$ karbohidrat. Kajian ini merangkumi ujian fizikokimia iaitu jumlah kandungan pepejal larut, nilai pH, ujian mikrobiologi iaitu kiraan kulat dan yis serta ujian penerimaan pengguna. Kandungan pepejal larut bagi sapuan rumpai laut campuran nanas dan lobak merah adalah dalam julat $65\text{--}66^{\circ}$ briks pada suhu 20°C . Manakala nilai pH pula adalah dalam julat 3.20–3.40. Keputusan kandungan jumlah pepejal larut dan nilai pH bagi sapuan simpanan pada suhu bilik dan suhu 4°C menunjukkan penurunan semasa penyimpanan. Selain itu, keputusan kiraan kulat dan yis bagi sapuan dalam simpanan menunjukkan bilangan koloni adalah pada tahap yang selamat setelah disimpan selama 8 minggu iaitu kurang daripada 10^5 c.f.u/g yang ditetapkan dalam Akta Makanan (1983) dan Peraturan Makanan Malaysia (1985). Bagi ujian penilaian deria, didapati sapuan segar adalah lebih baik berbanding sapuan simpanan. Dalam ujian pengguna, daripada 200 orang panel yang terpilih, 79% panel suka makan sapuan dan 73% panel menyukai sapuan rumpai laut campuran nanas dan lobak merah.



THE PRODUCTION OF SEAWEED SPREAD WITH PINEAPPLE AND CARROT

ABSTRACT

This study was carried out to produce seaweed spread with pineapple and carrot. The study involved the development of 12 formulations from the combination of seaweed puree (24%, 27% and 30%), pineapple puree (7% and 11%), carrot puree (4% and 8%), pectin (0.4%), citric acid (0.5%) and sugar (50%). From the hedonic scale test, F4 which contains 24% of seaweed puree, 11% of pineapple puree, 8% of carrot puree, 0.4% of pectin, 0.5% of citric acid and 50% of sugar was the best formulation with high score in terms of colour (5.73 ± 0.85), aroma (5.33 ± 1.19), easy-spread (5.33 ± 1.19), balance of sweetness and sourness (5.50 ± 0.91), and overall acceptable (6.15 ± 0.70). The proximate analysis result was found that the F4 formulation contains $24.00 \pm 0.64\%$ of water, $1.29 \pm 0.86\%$ of ash, $0.82 \pm 0.04\%$ of protein, $0.38 \pm 0.03\%$ of fat, $1.19 \pm 0.04\%$ of fiber and $72.32 \pm 0.71\%$ of carbohydrate. This study included physicochemistry tests such as total soluble solid, pH, microbiological test for yeast and mould counts. Marketing survey test for consumer acceptance was also been carried out. The soluble solid content for this spread was 65-66°Brix range of 20°C. Meanwhile, the pH value was approximately 3.20-3.40 range. The soluble solids content and pH value of the spread was stored at room temperature and at 4°C had shown a decreasing value. The results on its storage study for yeast and mould counts shown that this product is still in a safe range according to The Malaysian Food Act (1983) And Regulation (1985). The fresh spread is found much more better in quality compared to the stored spread in the sensory test. 200 panels were used in marketing survey. 79% of them prefer spread and 73% of them are fond with the seaweed spread with pineapple and carrot.



KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	I
PENGAKUAN PEMERIKSA	II
PENGHARGAAN	III
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
SENARAI KANDUNGAN	VI
SENARAI JADUAL	XI
SENARAI RAJAH	XII
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	XIII
SENARAI LAMPIRAN	XV
BAB 1: PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	4
BAB 2 : ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Rumpai Laut	
2.1.1 Botani Tanaman	5
2.1.2 Pengelasan Rumpai Laut	6
2.1.3 Morfologi <i>Eucheuma</i>	7
2.1.4 Ekologi <i>Eucheuma</i>	8
2.1.5 Kepentingan Rumpai Laut	9
2.1.5.1 SumberMakanan	9
2.1.5.2 Sumber Makanan Binatang dan Baja	10
2.1.5.3 Sumber dalam Bidang Perubatan	11
2.1.6 Hasil Estrakan Rumpai Laut	11



2.1.6.1 Algin	12
2.1.6.2 Karagenan	14
2.1.6.3 Agar	15
2.1.7 Komposisi Nutrien Rumpai Laut	16
2.2 Nanas (<i>Ananas comosus L.</i>)	19
2.2.1 Deskripsi Botani	19
2.2.2 Keperluan Agroklimatik	20
2.2.2.1 Iklim	20
2.2.2.2 Tanah	21
2.2.3 Varieti nanas	21
2.2.3.1 Kumpulan Cayenne	22
2.2.3.2 Kumpulan Queen	23
2.2.3.3 Kumpulan Spanish	23
2.2.4 Pengurusan Perosak dan Penyakit	24
2.2.5 Komposisi Nutrien Nanas	26
2.3 Lobak Merah (<i>Daucus carota L.</i>)	28
2.3.1 Deskripsi Botani	28
2.3.2 Keperluan Agroklimatik	29
2.3.3 Varieti Lobak Merah	29
2.3.4 Pengurusan Perosak dan Penyakit	30
2.3.5 Komposisi Nutrien Lobak Merah	30
2.4 Bahan-bahan asas dalam penghasilan sapuan	32
2.4.1 Pektin	33
2.4.1.1 Pektin Metoksi Tinggi	35
2.4.1.2 Pektin Metoksi Rendah	36
2.4.2 Asid sitrik	36
2.4.3 Gula	37
2.5 Pembentukan Gel	39

2.5.1 Kawalan Mutu Sapuan	39
2.5.1.1 Kawalan Bahan Mentah	39
2.5.1.2 Kawalan Semasa Pemprosesan	40
2.5.1.3 Kawalan Selepas Pemprosesan	40

BAB 3 : BAHAN DAN KAEDEAH

3.1 Bahan-bahan yang digunakan	41
3.2 Rekabentuk Eksperimen	42
3.2.1 Formulasi	43
3.3 Kaedah Penghasilan Sapuan	43
3.3.1 Penyediaan Puri Rumpai Laut	43
3.3.2 Penyediaan Puri Buah Nanas dan Lobak Merah	44
3.3.3 Penghasilan Sapuan	44
3.4 Penilaian Deria	46
3.4.1 Ujian Pemeringkatan	46
3.4.2 Ujian Hedonik	46
3.5 Ujian Fizikokimia	47
3.5.1 pH	47
3.5.2 Jumlah Pepejal Larut	47
3.6 Analisis Proksimat	47
3.6.1 Penentuan Kandungan Kelembapan	48
3.6.2 Penentuan Kandungan Abu	48
3.6.3 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	49
3.6.4 Penentuan Kandungan Lemak	51
3.6.5 Penentuan Kandungan Protein	52
3.6.6 Penentuan Kandungan Karbohidrat	53
3.7 Ujian Mikrobiologi	53

3.7.1	Penyediaan Medium	53
3.7.2	Penyediaan Sampel	54
3.7.3	Pemiringan	55
3.8	Kajian Mutu Simpanan Produk Akhir	55
3.9	Ujian Pengguna	55
3.10	Analisis Statistik	56

BAB 4 : HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1	Kajian Awal	57
4.2	Keputusan Penilaian sensori	58
4.2.1	Ujian Pemeringkatan	58
4.2.2	Ujian Hedonik	60
4.2.2.1	Atribut Warna	60
4.2.2.2	Atribut Aroma	61
4.2.2.3	Atribut Kemudah Sapuan	63
4.2.2.4	Atribut Keseimbangan Masam Manis	63
4.2.2.5	Atribut <i>After Taste</i>	64
4.2.2.6	Atribut Penerimaan Keseluruhan	65
4.3	Keputusan Ujian Fizikokimia	66
4.3.1	Nilai pH dan Nilai Pepejal Larut ($^{\circ}$ Briks)	67
4.4	Keputusan Analisis Proksimat	67
4.4.1	Kandungan Kelembapan	68
4.4.2	Kandungan Abu	68
4.4.3	Kandungan Protein	69
4.4.4	Kandungan Lemak	70
4.4.5	Kandungan Serabut Kasar	70
4.4.6	Kandungan Karbohidrat	71
4.5	Kajian Mutu Simpanan Produk Akhir	71
4.5.1	pH	71



4.5.2 Jumlah Pepejal Larut ($^{\circ}$ Briks)	73
4.5.3 Keputusan Ujian Mikrobiologi	74
4.5.4 Keputusan Penilaian Deria	76
4.5.1.1 Atribut Warna	77
4.5.1.2 Atribut Aroma	78
4.5.1.3 Atribut Kemudah Sapuan	79
4.5.1.4 Atribut Keseimbangan Masam Manis	79
4.5.1.5 Atribut <i>After Taste</i>	80
4.5.1.6 Atribut Penerimaan Keseluruhan	81
4.6 Ujian Pengguna	81

BAB 5 : KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan	86
5.2 Cadangan	87

RUJUKAN 89**LAMPIRAN** 95

SENARAI JADUAL

No Jadual		Halaman
2.1	Kadar Fotosintesis dan Respirasi yang Dipengaruhi oleh Suhu	9
2.2	Komposisi Nutrien Tiga Spesies Rumpai Laut yang Dikaji	18
2.3	Komponen nutrien bagi 100 g bahagian nanas yang boleh dimakan	27
2.4	Komponen nutrien bagi 100 g bahagian lobak merah yang boleh Dimakan	30
3.1	Bahan Mentah yang digunakan untuk menghasilkan sapuan Rumpai laut campuran nanas dan lobak merah	41
3.2	Formulasi asas jem campuran nanas, betik dan pisang	42
3.3	Formulasi-formulasi yang telah diubahsuai	43
4.1	Jumlah Skor Formulasi Bagi Empat Peringkat Ujian Dalam Ujian Pemeringkatan	59
4.2	Nilai Skor Min (n=40) Hasil Penilaian Sensori Bagi Ujian Hedonik	62
4.3	Keputusan Analisis Proksimat	67
4.4	Nilai Purata pH (n=3) Bagi Sapuan Simpanan Pada Suhu Bilik dan Suhu 4°C Selama 8 Minggu	72
4.5	Nilai Purata Jumlah Pepejal Larut (°briks) (n=3) Bagi Sapuan Simpanan Pada Suhu Bilik dan Suhu 4°C Selama 8 Minggu	74
4.6	Bilangan Koloni (c.f.u) per 1 g Sampel Bagi Kiraan Kulat dan Yis	76
4.7	Nilai Skor Min Hasil (n=40) Penilaian Deria Ujian Perbandingan Berganda Dalam Kajian Mutu Penyimpanan	78



SENARAI RAJAH

No Rajah		Halaman
2.1	Rumpai Laut Jenis <i>Eucheuma cottonii</i>	8
2.2	Struktur B-D-Asid Mannuronik dan α -L-Asid Guluronik	13
2.3	Nanas Sarawak	22
2.4	Nanas Masmerah	24
2.5	Struktur metil poli- α -(1-4)-D-asid galakturonik	34
4.1	Peratusan Umur Pengguna Yang Dikaji	81
4.2	Peratusan Pengguna Yang Suka Makan Sapuan	82
4.3	Peratusan Pengguna Yang Suka Makan Sapuan Formulasi F4	83
4.4	Peratusan Pengguna Yang Menyukai Aroma Formulasi F4	84
4.5	Peratusan Pengguna Yang Menyukai Rasa Sapuan F4	84
4.6	Peratusan Pengguna Yang Akan Membeli Sapuan F4 Sekiranya Dipasarkan.	85

SENARAI SIMBOL DAN SENARAI SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$	darjah selsius
%	peratus
α	alfa
β	beta
μ	miu
g	gram
kg	kilogram
cm	sentimeter
m	meter
ml	mililiter
mg	miligram
ha	hektar
pH	keasidan
I.U	International unit
kcal	kilokalori
kg	kilogram
L	liter
a_w	Aktiviti Air
ANOVA	Analysis of Variance
SPSS	Statistical Package for Social Science
MARDI	Malaysia Agriculture Research and Development
PDA	Potato Dextrose Agar
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan

UMS Universiti Malaysia Sabah

RM Ringgit Malaysia

SENARAI LAMPIRAN

No.Lampiran		Halaman
A	Kuantiti eksport dan import lobak merah (tan metrik) di Sabah Dari tahun 1995-2000	95
B	Borang Ujian Pemeringkatan Bagi Produk Sapaun	97
C	Borang Ujian Sensori Skala Hedonik Bagi Produk Sapuan	98
D	Borang Penilaian Deria Perbandingan Berpasangan Bagi Peringkat Kajian Mutu Simpanan	99
E	Borang Ujian Pengguna	102
F	Jadual Kramer	103
G	Hasil Analisis ANOVA Satu Hala Bagi Ujian Hedonik	105
H	Bahan Mentah Utama Dalam Penghasilan Produk Sapuan Rumpai Laut Campuran Nanas dan Lobak Merah	108
I	Sapuan Rumpai Laut Campuran Nanas dan Lobak Merah (F4)	109
J	Peralatan-peralatan Makmal Untuk Analisis Proksimat	110

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sejak 10 tahun yang lepas, jenis makanan yang boleh dimakan telah berubah dan pada hari ini, lebih banyak makanan yang sedia dimakan boleh didapati di pasaraya. Kaedah penghasilan makanan pada alaf baru ini lebih canggih dan kompleks. Ini adalah sejajar dengan kehendak pengguna terhadap makanan yang sedia dimakan yang semulajadi tanpa bahan kimia atau dengan pengawet yang minimum tetapi mempunyai ciri perisa yang baik. Kaedah pengawetan dapat memanjangkan jangka hayat sesuatu makanan. Tambahan pula kaedah pembungkusan yang terkini dan canggih dapat memastikan makanan dapat dibawa ke mana-mana dengan lebih senang. Dengan ini rantai makanan menjadi lebih panjang kerana makanan boleh diedarkan ke kawasan geografik yang lebih luas atau ke pasaran antarabangsa.

Rumpai laut yang juga dikenali sebagai “sayur-sayuran laut” merupakan sumber yang baik bagi protein, vitamin dan mineral yang berguna untuk pemakanan manusia (Bequette, 1997). Kesedaran tentang kepentingan khasiatnya dalam diet harian adalah sangat kurang. Rumpai laut dimakan untuk nilai pemakanan, perisa, warna, tekstur dan biasanya dicampurkan dengan lain-lain jenis makanan. Menurut perangkaan yang dikeluarkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia Cawangan Sabah



(1998), sebanyak 337,355 tan metrik rumpai laut bernilai RM 244, 114.00 telah dieksport manakala pada tahun 1999, sebanyak 154, 348 tan metrik rumpai laut bernilai RM 62, 660.00 telah dieksport. Kekurangan variasi produk atau kegunaannya telah mengakibatkan permintaannya menurun di pasaran antarabangsa. Ia hanya dijadikan makanan segar dan direbus untuk dijadikan ulam oleh sesetengah masyarakat.

Rumpai laut dikelaskan kepada tiga divisi yang utama iaitu *Chlorophyta* (hijau), *Phaeophyta* (perang) dan *Rhodophyta* (merah). Di persekitaran samudera, *Rhodophyta* (alga merah) mempunyai ahli yang terbesar diikuti oleh alga perang dan hijau (Ahmad, 1995). Sabah dan Sarawak merupakan dua buah negeri di Malaysia Timur yang kaya dengan rumpai laut. Beberapa spesies rumpai laut dijumpai di sekitar terumbu karang di kawasan Semporna, Selatan Sabah dan Pulau Banggi dan di kawasan Kudat, Utara Sabah. Spesies utama yang ditemui adalah *Sargassum*, *Eucheuma*, *Caulerpa*, *Gracilaria*, *Hypnea*, *Padina* dan *Hydroclathrus*.

Spesies *Eucheuma* banyak terdapat di laut tenang di perairan Negeri Sabah termasuklah *Eucheuma cottonii*. Kebanyakan masyarakat Sabah menggunakan *Eucheuma cottonii* sebagai makanan atau makanan binatang ternakan. Rumpai laut ini boleh dimakan secara mentah atau diekstrak sebagai agen penggelan dalam makanan. *Eucheuma cottonii* merupakan sumber utama karagenan iaitu sebagai agen penggelan, pemekatan, penstabil, pengikat dan pengemulsi dalam makanan. Pengkulturan dan kajian telah dimulakan di Negeri Sabah pada tahun 1978 oleh Kementerian Perikanan dengan kerjasama dengan Resources Ltd, U.S.A. (Ridzwan, 2000).

Nanas atau nama saintifiknya *Ananas comosus* (L.) Merr. berasal dari Amerika Selatan tetapi kini telah tersebar di seluruh kawasan tropika dan subtropika.

Antara negara yang banyak mengeluarkan nanas ialah Hawaii, Australia, Ivory Coast, Afrika Selatan, Taiwan, Filipina, Kenya, Taiwan dan Malaysia (Rukayah, 1999). Nanas ialah sejenis tumbuhan herba monokot dalam famili Bromeliaceae. Buah nanas yang berjus dan berasa masam manis digemari ramai sama ada dimakan terus atau selepas ditinkan dalam bentuk hirisan, kiub atau sebagai koktel. Buah ini juga boleh diproses menjadi berbagai-bagai keluaran seperti jus, sos, puri, halwa, dan jem. Selain itu, buah yang segar boleh digunakan untuk masakan seperti kari, paceri dan acar.

Lobak merah atau nama saintifiknya *Daucus carota* L. berasal dari Afganistan, Iran Utara dan Pakistan (Simon, 2003). Lobak merah boleh dimakan mentah atau dimakan dalam pelbagai masakan. Kebiasaannya lobak merah digunakan di dalam kombinasi sayuran campuran. Lobak merah ini dijual segar, ditinkan, dibekukan atau didihidrasikan. Ia boleh dibakar, dijadikan acar, atau dihidangkan bersama daging dalam makanan yang direbus, dipanggang, sup, atau kari (Duke, 1983).

Sapuan merupakan *bread fills* yang kebiasaannya adalah berdasarkan buah-buahan. Sapuan ini termasuklah jem, marmalad dan jeli. Kebiasaannya sapuan dimakan bersama roti. Ia juga digunakan dalam masakan, sebagai penambah perisa atau sebagai pencuci mulut. Sapuan buah-buahan adalah produk buah yang digel atau dipekatkan (Ana, 2002). Jem, marmalad dan jeli adalah dimasak dan diawetkan menggunakan gula. Perbezaan antara setiap produk ini berdasarkan jenis buah yang digunakan, perkadarhan campuran dan kaedah yang digunakan.

Bahan mentah utama dalam penghasilan sapuan ini adalah rumpai laut spesies *Eucheuma cottonii*. Bahan mentah ini mudah didapati di sekitar Kota Kinabalu, Pasar Inanam dan beberapa pasar raya Survey. Dari segi kos pula, bahan ini dapat diperolehi dengan harga yang berpatutan. Buah nanas dipilih sebagai

bahan campurannya memandangkan buah ini mempunyai rasa yang pelbagai dan kualiti rasa bagi sapuan ini dapat dipertingkatkan. Lobak merah juga digunakan dalam penghasilan sapuan ini bagi mempertingkatkan warna sapuan agar kelihatan lebih menarik.

1.2 Objektif Kajian

Oleh itu, objektif dalam menjalankan kajian ini adalah untuk:

- i. Menentukan formulasi terbaik untuk menghasilkan sapuan rumpai laut *Eucheuma cottoni* campuran nanas dan lobak merah berdasarkan ujian penilaian deria sensori dan ciri-ciri fiziko-kimia.
- ii. Menjalankan analisis proksimat ke atas sapuan rumpai laut campuran nanas dan lobak merah.
- iii. Mengkaji kesan simpanan terhadap sapuan rumpai laut campuran nanas dan lobak merah.
- iv. Menentukan tahap penerimaan pengguna terhadap sapuan rumpai laut campuran nanas dan lobak merah bagi formulasi terbaik yang dihasilkan.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Rumpai Laut

2.1.1 Botani Tanaman

Rumpai laut merupakan tumbuhan samudera yang penuh dengan keunikan dan keanehan. Kehadirannya kurang dirasai memandangkan flora ini mendiami dasar-dasar lautan atau hidup terlindung di celah-celah batu-batu di dasar. Flora ini merupakan tumbuhan tak vaskular daripada kumpulan alga (Ahmad, 1995). Rumpai ini bukan sahaja penting malah perlu untuk kemandirian sesuatu ekosistem. Melalui proses fotosintesis, tumbuhan ini membentuk asas kepada jaringan makanan.

Sebahagian besar rumpai laut bersifat melekap, mencengkam kuat pada substrat dengan bantuan organ pelekap. Tumbuhan ini boleh hidup di atas pelbagai substrat seperti pasir, lumpur, batu, serpihan batu karang atau kerikil. Kadangkala rumpai laut boleh hidup secara epifit pada tumbuhan vaskular atau rumpai laut lain. Ada juga yang menggunakan tubuh haiwan (epizoik) sebagai tempat untuk hidup (Ahmad, 1995). Namun, terdapat juga tumbuhan ini yang menghabiskan sebahagian atau keseluruhan hidupnya terapung contohnya spesies *Sargassum*.



2.1.2 Pengelasan Rumpai Laut

Rumpai laut boleh ditakrifkan sebagai alga samudera daripada divisi Chlorophyta, Phaeophyta dan Rhodophyta yang bersifat makroskopik. Jasadnya atau talusnya jelas dilihat dengan mata kasar. Di persekitaran samudera, alga merah (Rhodophyta) mempunyai ahli yang terbesar diikuti oleh alga perang (Phaeophyta) dan alga hijau (Chlorophyta).

Alga hijau (divisi Chlorophyta) kebanyakannya unisel dan bukan marin. Alga ini lazimnya berwarna hijau terang kerana klorofil tidak dilitipi oleh pigmen-pigmen lain. Ianya terdapat di persekitaran air tawar dan daratan. Hanya 10% daripada 6,000 ke 7,000 spesies yang dianggarkan adalah marin (Noorlilie, Azizani & Patricia, 2001). Beberapa spesies adalah dominan di persekitaran yang mempunyai variasi kemasinan yang banyak seperti di teluk, kuala dan di kawasan pantai-pantai berbatu. Sedikit sahaja alga hijau yang menunjukkan struktur talus yang kompleks. Kebanyakannya mikroskopik dan bertalus unisel atau berfilamen. Kanji merupakan bahan simpanan fotosintesis yang utama. Beberapa jenis alga hijau yang boleh ditemui dengan mudah di perairan Malaysia ialah *Enteromorpha*, *Ulva*, *Caulerpa* dan *Halimeda*.

Alga perang (divisi Phaeophyta) meliputi rumpai laut yang terbesar dan mempunyai struktur yang paling kompleks. Warna perang yang kelihatan terhasil daripada kedominanan pigmen perang, fukoxantin di atas klorofil. Hampir kesemua 1000 spesies alga perang hidup di laut (Ahmad, 1995). Makanan simpanan ialah laminarin. Alga perang lazimnya merupakan pengeluar utama di kawasan pantai berbatu yang bersuhu sederhana dan polar. *Padina* dan *Dictyota* merupakan antara alga perang yang boleh ditemui dengan mudah di perairan di Malaysia.

Alga merah (divisi Rhodophyta) merupakan kumpulan alga yang terbesar. Sedikit sekali spesies ini ditemui hidup di air tawar atau di atas tanah. Alga merah dijumpai dalam kebanyakan persekitaran marin (Castro & Huber, 1997). Alga ini boleh dikenali dengan warna merahnya. Warna merah terhasil daripada kedominanan pigmen merah iaitu, fikoeritrin daripada pigmen lain (Ahmad, 1995). Makanan simpanan utama ialah kanji floridean. Beberapa jenis alga merah yang mempunyai talus yang besar ialah *Gigartina*, *Chondrus*, dan *Porphyra*. *Eucheuma* merupakan ahli dalam kumpulan Eucheumatoideae, filum Rhodophyta, kelas Rhodophyceae, subkelas Florideophycidae, order Gigartinales dan famili Areschougiaceae (Anon, 2003b).

2.1.3 Morfologi *Eucheuma*

Eucheuma cottonii merupakan sejenis rumpai laut yang bercabang banyak. Diameter yang diperolehi adalah antara 10 - 15 mm. Setiap batang akan menghasilkan spina yang menyerupai duri pada penghujungnya. Ia mempunyai paksi tegak yang mengandungi banyak cabangan dan seringkali menjadi kekeliruan berlaku antaranya dengan paksi utama (Lobban & Wynne, 1981).

Dalam bahagian *cottoniformia*, spesies rumpai laut ini adalah bengkok semasa hidup dan patah atau pecah seperti lobak segar apabila layu. Ahli dalam bahagian *Eucheuma* adalah jelas kelihatan durinya. Mereka wujud dalam kawasan air cetek dengan cahaya matahari dan pergerakan air yang perlahan. *Eucheuma* dalam bahagian *Anaxiferae* dibezakan oleh pertumbuhan vegetatif tunas seksual (Anon, 2003b).

RUJUKAN

- Ahmad Ismail. 1995. *Rumpai Laut Malaysia*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Makanan 1985.2004. Ed. Ke-8. Kuala Lumpur. MDC Penerbit Pencetak Sdn.Bhd.
- Aminah Abdullah, 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ana Cecilia S. P. 2002. *Sizing Up the Fruit Spreads Market (1)*. Center for Food & Agribusiness. Manila – based University of Asia & the Pacific.
<http://A:\Sizing%20up%20the%20Fruit%20Spreads%20Market%.htm>. 18 Sept 2004.
- Anon. 2003a. *Pectin*. <http://A:\Pectin.htm>. 23 Julai 2002.
- Anon. 2003b. *The ABC of Eucheuma Seaplant Production*.
http://www.surialink.com/abc_eucheuma/2.htm
- Anon. 2002. FMC Corporation, Food Ingredients Division. 2002. *Marrine Colloids Carrageenan*. USA.
- AOAC. 1992. *Official Methods of Analysis*. Washington: The Association of Official Analytical Chemists.
- Baharuddin Salleh. 1987. *Pengenalan Alam Tumbuhan*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Bequette, F. 1997. *Seeweed at your service*. UNESCO Courier, Nov 1997, Vol. 50, Issue 11, ms40.
- Birch, G.G., Green, L.F. & Coulson, C.B.1971. *Sweetness & Sweeteners*. London: Applied Science Publisher.
- Birch, G.G.& Parker, K.J. 1979. *Sugar: Science & Technology*. London: Applied Science Publishers LTD.

- Broadley, R.H, Wassman, R.C & Sindair, E.R. 1993. *Pineapple Pests and Disorders*. New York: Queensland Department of Primary Industries.
- Brennan, J.G. 1989. *Tanggapan dan Pengukuran Tekstur*. Dalam Rogayah Hussin, Nurina Anuar & Shamsinar Wales Nasiruddin (pnyt.) Analisis Deria Untuk Makanan. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa & Pustaka. Terjemahan. Piggott, J.R. 1984. *Sensory Analysis of Foods*. London. Elsevier Applied Science Publisher Ltd.
- Burdock, G. A. 1997. *Encyclopedia of Food and Color Additives*. Vol. I. US: CRC Press.
- Castro, P. & Huber, M. 1997. *Marine Biology*. Dubuque (USA): Wm.C. Brown Publisher.
- Castro, P. & Huber, M. 2003. *Marine Biology*. Fourth Edition. Mc Graw Hill Higher Education. 105-113.
- Chan, Y.K. 1996. *Kultivar*. Selamat, M.M. (ed.). Penanaman Nanas: Nanas Makan Segar dan Nanas Kaleng. Kuala Lumpur. MARDI.
- Chapman, V.J & Chapman, D.J. 1980. *Seaweeds and Their Uses*. Edisi ke-3. New York: Chapman and Hall Ltd.
- Che Rahani, Z. & Hamdzah, A.R. 1994. *Kawalan mutu dalam pemprosesan jem dan jelai*. Majalah Teknologi Makanan 13: 53-60. Kuala Lumpur. MARDI.
- Dennis J. M. 1987. *Production, Properties and Uses of Alginates: Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds*. Rome. Food and Agriculture Organization of The United Nations. 58-115.
- Dervisi, P. Lamb, J. & Zabetakis, I. 2001. *High Pressure Processing in Jam Manufacture: Effect on textural & colour properties*. Food Chemistry.73: 85-91.
- Doty, M.S. 1988. *Taxonomy of Economic Seaweeds : With Reference to Some Pacific and Caribbean Species, Volume II*. Pp. 159-207.
- Duke, J.A. 1983. *Handbook of Energy Crops*. Vancouver. Greenglass Ltd.
- Edwards, W. P. 2000. *The Science of Sugar Confectionery*. UK: The Royal Society Of Chemistry.

- Fennema, O.R. (ed.). 1985. *Air dan Ais*. Diterjemah dari. Soleha Ishak, et al. 1993. 2nd edition. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Glenn, H & Doty, M.S. 1981. *Culture of Eucheuma cottonii and Eucheuma spinosum in Indonesia*. Twelfth International Seaweed Symposium. Lille Skensved. Denmark.
- Hamdzah, A.R. 1994. *Kawalan Mutu dan Pemprosesan Dalam Jem dan Jeli*. Majalah Teknologi Makanan. 13:53-60. Kuala Lumpur. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia. MARDI.
- Hamidah Husain & Roselan Abd. Malik. 1996. *Kenali Flora Malaysia 'Rizom, Bebewang dan Ubi'*. Selangor. Penerbit Prisma Sdn.Bhd. 20-2.
- Hatchwell, L.C. 1996. *Implications of Fat on Flavor*. Robert, J.M.G. & Jane, V.L. (ed.). Flavor-Food Interactions. United States. American Chemical Society Washington, D.C.
- Hotchkiss, J.H. & Potter, N.N. 1995. *Food Science*. Fifth Edition. New York. Chapman & Hall.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. 2001.
- Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. 1999. *Pakej Teknologi Nanas*.
- Jabatan Pertanian Malaysia. 1999. Laporan Tahunan 1999.
- Jakson, E.B. 1990. *Sugar Confectionery Manufacture*. New York: Blackie & Son Ltd.
- Jay, J. M. 2000. *Modern Food Microbiology*. 6th edition. Singapore. Aspen Publisher Inc.
- Lim, W. H. 1985. *Diseases and disorders of pineapple in Peninsular Malaysia*. MARDI Rep. Serdang. MARDI. No. 97, 53.
- Lobban, C. S. & Wynne, M. J. 1981. *The Biology Of Seaweed*. Los Angeles: Blackwell Scientific Publications.
- Marielle, B. & Leveau, J. Y. 1995. *The Yeast.. Microbiological Control for Foods and Agriculture Products*. US. Wiley-VCH.
- Marshall, R.T. 1992 . *Standard Method For Examination of Dairy Product*. Ed. Ke-16. Washington: The American Public Health Association.



- Mary, M., Schieber, A. & Carle, R. 2000. Quantitative Determination of Carotene Stereoisomers in Carrot Juices and Vitamin Supplement (ATBC) Drinks. *Food Chemistry*. 70: 403-408.
- May.C. D. 1992. *Pectin*. Alan Imesm (ed). Thickening and Gelling Agents for Food. Blackie Academic and Professional.
- Mc Cance & Widdowson's. 1991. *The Composition of Foods*. The Royal Society of Chemistry. Cambridge.
- Nakasone, H.Y & Paull, R.E. 1998. *Tropical Fruits Crop Production Science In Horticulture*. London: CAB International.
- Norlilie Angkono, Mohd. Azizani Rosli & Patricia Matanjun. 2001. *Kajian Awal Komposisi Nutrien Beberapa Rumpai Laut Dari Sabah*. Suara Makanan 1:43-50. Kota Kinabalu. Universiti Malaysia Sabah.
- Norman S. 1987. *Production, Properties and Uses of Carragenan*. Dennis J.M. (ed.). Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds. Rome. Food and Agriculture Organization of The United Nations. 116-146.
- Persley, D. 1994. *Disease of Vegetable Crops*. Queensland Department of Primary Industries.
- Rafael, A. & Fernando, G. 1987. *Production, Properties and Uses of Agar*. 1987. Dennis J. M. (ed.). Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds. Rome. Food and Agriculture Organization of The United Nations. 1-57.
- Rauch, G. H. 1985. *Jam Manufacture*. London: Leonard Hill Books.
- Ridzwan A. R. 2000. *Seeweed Anyone?*. Borneo Marine Research Unit. Universiti Malaysia Sabah. Kota Kinabalu.
- Robledo, D. & Pelegren, Y. F. 1997. *Chemical and Mineral Composition of Six Potentially Edible Seaweed Species of Yucatan*. *Botanica Marina*. 40: 301-306.
- Rukayah Aman. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka. 34-36.

- Sahadevan, N. 1987. *Green Fingers*. 1st Edition. Seremban. Sahadevan Publications Sdn. Bhd.
- Salmah Yusof. 1995. Pektin, Gelatin dan Lesitin- Apa Bezanya?. Tunas. Mac (15).
- Selamat, M.M. 1996. *Biologi Tanaman dan Keperluan Persekutaran: Penanaman Nanas; Nanas Makan Segar dan Nanas Kaleng*. Kuala Lumpur. MARDI.
- Simon, P.W. 2003. *Carrot Facts*. Research Geneticist USDA, Agriculture Research Service, Department of Horticulture, University of Wisconsin. http://www.hort.wisc.edu/usdacru/simon/carrot_facts.html
- Tee, E. S., Ismail, N., Nasir, A., & Khatijah, I. comps., 1998. *Nutrient Composition of Malaysian Foods*, ASEAN Food Habits Project, National Sub-committee on Protein: Food Habits Research and Development, Malaysia.
- SIRIM.1984. *Methods of Test For Sweets and Confectionery*. Malaysian Standard, MS: 1984, UDC 664.144:543:620.113. Kuala Lumpur: Sirim
- Smith, D.S. Cash, J.N., Nip, W.K. & Hui, Y.H. 1997. *Processing Vegetables Science Technology*. USA. Technomic Publishing Company Inc.
- Splitstoesser, W. E. 1982. *Vegetable Growing Handbook*. United States. The AVI Publishing Company Inc.
- Sudhakar, D. V. & Maini, S.B. 1995. *Pectins From Fruit Processing Waste - A Review*. Journal of Indian Food Packer. January-February: 39-45.
- Suria Link. 2003. *The ABC of Eucheuma Seaplant Production*. http://www.surialink.com/abc_eucheuma/2.htm
- Tressler, D.K. & Joslyn, M.A. 1971. *Fruit and Vegetables Juice Processing Technology*. Second ed. USA: AVI Publishing Company Inc.
- Ware, G. W. & Mccollum, J.P. 1980. *Producing Vegetable Crops*. Ed ke-3. USA: Interstates Printers & Publishers Inc.
- Woznicki, K. 2000. Cooking Boosts Carrot Nutrients. <http://www.vitaminA.carrot.html>. 24 Jun 2004.
- Yeshajahu, P. & Meloan, C.E. 1994. *Food Analysis: Theory & Practice*. New York: Chapman & Hall.

Zainun, C. A. 1992. *Teknologi Pemprosesan Jem. Masalah Teknologi Makanan Jilid II: 85.* Kuala Lumpur. MARDI.

Zubaidah, A.R. 1992. *Pemakanan: Pendekatan Dari Segi Biokimia.* Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.

