

**PEMBANGUNAN MUFFIN COKLAT MENGGUNAKAN
SERBUK *SARGASSUM POLYCYSTUM***

ALVIN RAYNER

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

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

2012



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: Pembangunan muffin coklat menggunakan serbuk wargasum Polycystum

IAZAH: Ijazah Sarjana Muda Sains Makanan dengan kepujian (Teknologi Makanan dan Bioproses)
 SESI PENGAJIAN: 2008/2009

Saya ALVIN RAYNER

(HURUF BESAR)

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

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

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Lot 10, Blok B, Kedai Sedco, 89657 Tambunan Sabah

Dr Lee Jan Shya
 Nama Penyelia

Tarikh: 22/8/12

Tarikh: 22/8/12

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

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



PENGAKUAN

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

22 Mei 2012

ALVIN RAYNER
BN08110107



PENGESAHAN

NAMA : ALVIN RAYNER

NOMBOR MATRIK : BN08110107

TAJUK : PEMBANGUNAN MUFFIN COKLAT
MENGUNAKAN SERBUK SARGASSUM
POLYCYSTUM

IJAZAH : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN
DENGAN KEPUJIAN (TEKNOLOGI
MAKANAN DAN BIOPROSES)

TARIKH VIVA : 26 JUN 2012

DISAHKAN OLEH:

Tandatangan


1. PENYELIA

DR. LEE JAU SHYA



2. PEMERIKSA 1

PN. SHALAWATI @ SALWA IBRAHIM



3. PEMERIKSA 2

EN. MOHD NAZRI B. ABDUL RAHMAN



4. DEKAN

PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI



PENGHARGAAN

Pertama sekali saya ingin mengucapkan syukur kepada Tuhan kerana dengan restunya, saya diberikan kekuatan fizikal dan mental dalam menyiapkan projek penyelidikan ini. Setinggi-tinggi penghargaan juga saya tujukan kepada kedua ibubapa saya, kerana tanpa jemu telah memberikan galakan, dorongan, sokongan moral serta doa sepanjang masa ini. Saya juga ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia saya Dr. Lee Jau Shya kerana telah banyak memberikan tunjuk ajar, kerjasama, nasihat, bimbingan dan galakan sepanjang tempoh projek akhir tahun saya ini.

Seterusnya kepada pensyarah-pensyarah lain di Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan atas tunjuk ajar bagi masalah-masalah yang saya hadapi sepanjang satu tahun menyediakan hasil kajian ini. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada staf-staf SSMP, pembantu makmal dan juga rakan-rakan saya yang banyak membantu selama ini. Selain itu, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan kepada mereka yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan kajian dan pembangunan muffin coklat menggunakan serbuk *Sargassum Polycystum* ini.



ABSTRAK

Penyelidikan ini adalah bertujuan untuk menghasilkan muffin coklat berserat daripada serbuk rumpai laut *Sargassum Polycystum*. Antara ujian yang dijalankan meliputi analisis fizikokimia, Ujian Hedonik, analisis proksimat dan hayat penyimpanan atas muffin yang ditambah dengan SSP. Sebanyak empat formulasi muffin coklat dihasilkan berdasarkan penggantian tepung gandum dengan serbuk *Sargassum Polycystum* (SSP) pada kadar 5%, 10%, 15% dan 20%. Hasil keputusan menunjukkan bahawa peningkatan SSP dalam formulasi muffin turut meningkatkan daya mampatan dan ketumpatan muffin ($p < 0.05$). Ujian Hedonik yang dijalankan pula menunjukkan bahawa formulasi 10% SSP merupakan formulasi terbaik dan paling diterima oleh ahli panel ($p < 0.05$). Analisis proksimat pula menunjukkan muffin ini mempunyai kandungan abu dan jumlah serat diet yang lebih tinggi, manakala, kandungan lemak yang lebih rendah ($p < 0.05$) berbanding dengan muffin kawalan. Penambahan sehingga 10% SSP ke dalam formulasi muffin didapati meningkatkan kandungan jumlah serat diet dari 2.1% kepada 3.9% yang membolehkan produk ini layak dituntut sebagai makanan sumber diet. Ujian mikrobiologi menunjukkan bahawa muffin coklat yang disimpan pada suhu 25°C dengan kelembapan 60% mempunyai jangka hayat simpanan hingga hari keempat sahaja. Ujian Perbandingan Berganda yang dijalankan menunjukkan sampel muffin yang disimpan pada keadaan sama selama 3 hari mengalami penurunan kualiti daripada segi kelembutan, kelembapan, kemanisan, dan rasa selepas makan. Pergerakan lembapan daripada bahagian dalam muffin ke persekitaran telah menyebabkan kandungan kelembapan menurun lebih kurang 3% di samping meningkatkan daya mampatan muffin coklat lebih kurang 10%, menjadikan muffin semakin keras sepanjang enam hari penyimpanan ($p < 0.05$). Kesimpulannya, Serbuk *Sargassum Polycystum* (SSP) berpotensi untuk dijadikan sumber serat diet dalam penghasilan muffin.



ABSTRACT

DEVELOPMENT OF CHOCOLATE MUFFIN USING SARGASSUM POLYCYSTUM POWDER

The purpose of this research was to produce chocolate muffin with fibre from Sargassum Polycystum seaweed powder. Among those conducted tests on the muffin added with SSP were physicochemical analysis, Hedonic Test, proximate analysis and shelf life study. A total of four chocolate muffin formulation were produced based on replacement of wheat flour with SSP at 5%, 10%, 15% and 20%. The results showed that increase in the percentage of SSP caused the force needed to compress the muffin and the density to increase ($p < 0.05$). Based on Hedonic Test, 10% SSP formulation was chosen as the best formulation and most acceptable by the panellists ($p < 0.05$). Proximate analysis found that this muffin contained higher ash and total dietary fibre, but lower fat content ($p < 0.05$) than the control sample. Addition of 10% SSP in the muffin formulation caused the total dietary fibre to increase from 2.1% to 3.9% which enabled this product to be claimed as a source of dietary fibre. Microbiological test showed that the chocolate muffin that was stored at 25°C with 60% of humidity only had a shelf life of four days. Multiple Comparison Test on the muffin sample which was stored under the same condition showed declining of quality in terms of springiness, moistness, sweetness and aftertaste. The movement of moisture from the crumb of the muffin to the environment caused the moisture content to decline about 3% and increased the compressive force of chocolate muffin about 10%, resulted hardening of chocolate muffin along six days of storage ($p < 0.05$). As a conclusion, Sargassum Polycystum powder has potential to be used as a source of dietary fibre in muffin making.



SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI SINGKATAN	xi
SENARAI SIMBOL	xiii
SENARAI UNIT	xiv
SENARAI PERSAMAAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	3
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Rumpai Laut <i>Sargassum Polycystum</i>	4
2.1.1 Ciri-Ciri <i>Sargassum Polycystum</i>	4
2.1.2 Kepentingan Rumpai Laut	5
2.1.3 Nutrien Dalam <i>Sargassum Polycystum</i>	7
2.1.4 Pengkulturan dan Produksi Rumpai Laut di Sabah	8
2.2 Serat Diet	10
2.2.1 Kebaikan Serat Diet	11
2.3 Muffin	12
2.3.1 Pasaran dan Produk Bakeri Berserat Tinggi	12
2.3.2 Pengenalan Produk Muffin	13
2.3.3 Kesan Penambahan Serat ke Dalam Produk Bakeri	14
2.3.4 Kaedah-Kaedah Penyediaan Adunan Muffin	16
2.3.5 Bahan-Bahan	18
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	
3.1 Bahan Mentah dan Sumber	22



3.2	Pemrosesan Muffin	22
3.2.1	Rekabentuk Eksperimen	22
3.2.2	Penyediaan Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i>	24
3.2.3	Kaedah Pemrosesan Muffin	24
3.3	Analisis Fizikokimia	25
3.3.1	Analisis Tekstur (Daya Mampatan)	25
3.3.2	Penentuan Ketumpatan	26
3.4	Ujian Hedonik	27
3.5	Analisis Proksimat	28
3.5.1	Penentuan Kandungan Kelembapan	28
3.5.2	Penentuan Kandungan Protein	29
3.5.3	Penentuan Kandungan Abu	30
3.5.4	Penentuan Kandungan Lipid	31
3.5.5	Penentuan Kandungan Karbohidrat	32
3.5.6	Penentuan Kandungan Jumlah Serat Diet	32
3.6	Kajian Mutu Simpanan Produk Akhir	36
3.6.1	Ujian Mikrobiologi	37
3.6.2	Ujian Sensori Perbandingan Berganda	39
3.6.3	Analisis Statistik	39
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN		
4.1	Keputusan Analisis Fizikokimia	41
4.1.1	Analisis Tekstur (Daya Mampatan)	41
4.1.2	Penentuan Ketumpatan	43
4.2	Ujian Hedonik	44
4.2.1	Aroma	44
4.2.2	Warna	46
4.2.3	Kelembutan	47
4.2.4	Kelembapan	48
4.2.5	Kemanisan	48
4.2.6	Rasa Asing	49
4.2.7	Rasa Selepas Makan (<i>Aftertaste</i>)	49
4.2.8	Penerimaan Keseluruhan	50
4.3	Keputusan Analisis Proksimat	51
4.3.1	Lembapan	51
4.3.2	Abu	52

4.3.3 Lemak	53
4.3.4 Jumlah Serat Diet	54
4.4 Kajian Mutu Simpanan Produk Akhir	55
4.4.1 Analisis Fizikokimia	55
4.4.2 Kajian Mikrobiologi	57
4.4.3 Ujian Sensori Perbandingan Berganda	60
BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Cadangan	64
RUJUKAN	66
LAMPIRAN	78



SENARAI JADUAL

Jadual		Halaman
2.1	Komposisi nutrien dalam <i>Sargassum Polycystum</i> (% berat kering sampel)	7
2.2	Kawasan yang berpotensi untuk pengkulturan rumpai laut di negeri sabah	9
2.3	Jumlah pengkultur, keluasan dan produksi rumpai laut negeri Sabah dari tahun 1989 hingga 2000	10
3.1	Senarai bahan-bahan mentah dan jenama	22
3.2	Formulasi dan reka bentuk eksperimen	23
4.1	Nilai min (n=9) bagi daya mampatan lima formulasi muffin yang menggunakan peratus Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i> (SSP) yang berbeza.	42
4.2	Nilai min (n=9) bagi ketumpatan lima formulasi muffin yang menggunakan peratus Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i> (SSP) yang berbeza.	43
4.3	Nilai skor min (n=40) ujian hedonik bagi empat formulasi muffin coklat menggunakan peratus Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i> (SSP) berbeza	45
4.4	Analisis proksimat muffin 10% Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i> (SSP) dengan muffin kawalan.	52
4.5	Nilai min (n=4) hasil analisis fizikokimia terhadap produk muffin coklat ditambah dengan Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i> (SSP) sepanjang 6 hari penyimpanan.	56
4.6	Keputusan pertumbuhan koloni bakteria (PCA) dan populasi yis dan kulat (PDA)	58
4.7	Nilai skor min (n=40) ujian perbandingan berganda bagi muffin tersimpan selama tiga hari dengan muffin segar.	61

SENARAI SINGKATAN

α	Alfa
AACC	<i>American Association of Cereal Chemists</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
AOAC	<i>Official Method of Analysis</i>
β	Beta
Ca	Kalsium
CFU	<i>Coloni Forming Unit</i>
Cu	Kuprum
DRI	<i>Dietary Reference Intake</i>
etc	<i>et cetera</i>
Fe	<i>Ferum</i>
HCl	Acid hidroklorik
H₂SO₄	Asid sulfurik
I	Iodin
K	Kalium
KCl	Kalium klorida
LKIM	Lembaga Kemajuan Peikanan Malaysia
LSD	<i>Least significant difference</i>
Mg	Magnesium
N	Nitrogen

Na	Natrium
NaOH	Natrium hidroksida
NaCl	Natrium klorida
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
pH	<i>potential hydrogen</i>
Se	Selenium
SSP	Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i>
SP	<i>Sargassum Polycystum</i>
SO₄	Sulfat
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
TPA	<i>Total plate count</i>
UMS	Universiti Malaysia Sabah
Zn	Zink



SENARAI SIMBOL

<	Kurang daripada
=	Sama dengan
&	Dan
±	Lebih kurang
%	Peratus
A	Berat abu
B	Penentuan sampel kosong
M	Molar
P	Ketumpatan
P	Berat protein
V	Isipadu
W	Berat

SENARAI UNIT

$^{\circ}\text{C}$	Darjah celsius
cm	Sentimeter
mm	Milimeter
μm	Mikrometer
m	Meter
g	Gram
kg	Kilogram
mg	Miligram
ml	Mililiter
μl	Mikroliter
s	Saat
m^3	Meterpadu
mg. g^{-1}	Miligram per gram



SENARAI PERSAMAAN

Persamaan		Halaman
3.1	Formula Penentuan Ketumpatan Muffin	27
3.2	Formula Penentuan Peratusan Kelembapan	29
3.3	Formula Penentuan Peratusan Abu	31
3.4	Formula Penentuan Peratusan Lipid	32
3.5	Formula Penentuan Peratusan Karbohidrat	32
3.6	Formula Pengiraan Jumlah Koloni CFU/g	38



SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	Carta Alir Pembuatan Muffin	78
B	Borang Penilaian Sensori Hedonik	79
C	Borang Ujian Perbandingan Berganda	83
D	Gambar <i>Sargassum Polycystum</i> Mentah	84
E	Gambar <i>Sargassum Polycystum</i> Kering	85
F	Serbuk <i>Sargassum Polycystum</i> (SSP)	86
G	Gambar muffin coklat	87
H	Gambar Muffin Coklat Ditumbuhi Kulat	88
I	Hasil Analisis ANOVA-Satu Hala untuk Analisis Tekstur dan Ujian Korelasi bagi Lima Formulasi Muffin Coklat yang Berbeza	89
J	Hasil Analisis Anova-Satu Hala untuk Penentuan Ketumpatan bagi Lima Formulasi Muffin Coklat yang Berbeza	92
K	Hasil Analisis Anova-satu hala untuk ujian hedonik bagi empat formulasi muffin coklat yang berbeza	94
L	Hasil Analisis Anova Satu-Hala Analisis Tekstur bagi Formula Muffin Coklat yang Terbaik dengan 10% SSP yang Disimpan Selama 6 Hari.	101
M	Hasil Analisis Anova-Satu Hala Penentuan Kandungan Lembapan bagi Formulasi Muffin Coklat yang Terbaik dengan 10% SSP yang Disimpan Selama 6 Hari	102



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Di lautan, terdapat satu kumpulan tumbuhan flora tak vaskular yang dikenali sebagai rumpai laut yang membentuk hampir 94% daripada keseluruhan spesies tumbuhan yang ditemui di lautan (Ahmad, 1995). Rumpai laut adalah kumpulan tumbuhan marin yang dikenali sebagai alga dan menurut Bequette dan France (1997), dianggarkan terdapat 45,000 jenis spesies rumpai laut yang wujud di permukaan bumi. Kumpulan tumbuhan flora ini dikategorikan sebagai rumpai laut oleh manusia kerana kehadirannya yang begitu banyak di pesisir pantai dan permukaan laut telah menimbulkan banyak masalah kepada manusia terutamanya daripada segi industri pelancongan, penangkapan ikan mahupun penternakan ikan.

Kehadiran rumpai laut yang begitu banyak di pesisiran pantai dilihat tidak mempunyai sebarang fungsi kepada kehidupan manusia melainkan kehadirannya telah memburukkan pemandangan dan meninggalkan kesan busuk kepada persekitaran (Ahmad, 1995). Oleh sebab pengertian yang negatif terhadap rumpai laut ini, ia telah membataskan penggunaan dan potensi rumpai laut ini secara keseluruhannya. Terdapat banyak jenis rumpai laut yang terdapat di perairan negara kita dan salah satunya adalah *Sargassum Polycystum* yang mempunyai kandungan peratus serat diet yang tinggi berdasarkan kepada kajian (Matanjun *et al.*, 2008). Kandungan serat diet yang tinggi pada rumpai laut ini menunjukkan bahawa ia mempunyai kebaikan kesihatan dan berpotensi digunakan dalam penghasilan produk makanan tambah nilai atau makanan berfungsi.

Serat diet merupakan sebahagian daripada komponen tumbuh-tumbuhan yang boleh dimakan dan juga merupakan analogos karbohidrat yang tidak boleh dicerna dan



diserap dalam usus kecil manusia (American Association of Cereal Chemistry, 1998). Serat diet mempunyai banyak kebaikan daripada segi kesihatan. Walaupun terdapat rujukan pengambilan diet (DRI) dan pelbagai usaha dijalankan oleh organisasi kesihatan untuk menunjukkan kepentingan meningkatkan pengambilan serat lebih daripada 20-35g sehari, namun kebanyakan orang masih tidak mengetahui dos yang disyorkan (Gomez *et al.*, 2009). Ditambah pula dengan cara hidup dan tabiat populasi masa kini telah menyebabkan pengambilan serat terus berada di bawah paras yang disarankan (Cervera, 2010). Kesan daripada kekurangan pengambilan buah-buahan dan sayuran, kacang dan produk tumbuhan lain beberapa tahun kebelakangan ini juga menyebabkan pengambilan serat yang tidak mencukupi dalam diet (Jones, 2004).

Salah satu cara bagi meningkatkan pengambilan serat diet oleh masyarakat dalam diet seharian mereka adalah mengenal pasti jenis makanan yang digemari dan membangunkan produk yang sama dengan kandungan serat diet yang tinggi dengan erti kata lain ialah makanan tambah nilai. Ini secara tidak langsung sedikit sebanyak dapat memberikan sumbangan untuk meningkatkan pengambilan serat diet. Salah satu jenis produk makanan yang banyak mendapat sambutan beberapa dekad kebelakangan ini adalah produk bakeri, ini dapat dilihat dengan peningkatan bekalan dan permintaan produk ini dengan jumlah kalori yang rendah (Cervera, 2010). Selain itu, dalam kalangan masyarakat Malaysia sendiri, produk bakeri semakin mendapat sambutan dan ini dapat dibuktikan dengan peningkatan sebanyak 4% setiap tahun dalam pasaran bakeri di Malaysia dan Asia sehingga boleh mencecah RM2.9 bilion pada tahun 2006 (Chin, 2006).

Salah satu daripada produk bakeri adalah muffin coklat. Meskipun produk ini berasal daripada negara barat, kuih ini cukup digemari dan popular di Malaysia (Soewitomo t.th.). Dengan memperkayakan produk muffin coklat dengan serat diet, para pengguna boleh mendapatkan sumber serat diet yang mencukupi dalam diet seharian tanpa terhad kepada pengambilan buah-buahan dan sayuran sahaja dan ini seterusnya dapat mengatasi masalah kekurangan pengambilan serat diet dan seterusnya meningkatkan tahap kesihatan populasi. Serat diet daripada sumber rumpai

laut seperti *Sargassum Polycystum* ini boleh dilihat sebagai satu alternatif yang boleh digunakan dalam penghasilan muffin coklat berserat tinggi. Disebabkan terdapat nilai pemakanan yang tinggi dan kebaikan-kebaikan lain di dalam rumpai laut ini, ia boleh digunakan secara optimum dan meluas dalam produk makanan dan ini seterusnya dapat membantu dalam mempromosikan lagi rumpai laut yang ada di Malaysia dan mengubah persepsi negatif masyarakat terhadap tumbuhan alga ini.

Selain itu kajian mengenai penghasilan produk muffin coklat berserat daripada rumpai laut ini juga diharap dapat membantu dan menyumbang dalam sebarang kajian, penambahan ilmu mahupun pembangunan produk seperti ini oleh individu mahupun pihak industri di masa yang akan datang. Tambahan pula, buat masa ini, penyelidikan yang berkaitan dengan kajian penggunaan rumpai laut sebagai sumber serat diet dan nutrien dalam produk makanan masih terlalu kurang. Dengan kajian penghasilan produk muffin coklat berserat daripada *Sargassum Polycystum* ini juga, potensi rumpai laut dapat dikenal pasti dan penggunaan rumpai laut dalam penghasilan produk makanan dapat dipelbagaikan lagi.

1.2 Objektif

Objektif kajian ini adalah:

1. Mengkaji kesan penambahan serbuk *Sargassum Polycystum* (SSP) terhadap sensori dan ciri-ciri fizikokimia muffin coklat yang dihasilkan.
2. Menentukan nilai proksimat bagi muffin coklat berserat *Sargassum Polycystum* (SP) daripada satu formulasi muffin terbaik yang terpilih melalui ujian hedonik.
3. Mengkaji mutu penyimpanan bagi muffin coklat berserat *Sargassum Polycystum* (SP) daripada satu formulasi muffin terbaik yang terpilih melalui ujian hedonik.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Rumpai Laut *Sargassum Polycystum*

Sargassum Polycystum C. Agardh adalah merupakan alga perang daripada kelas *Phaeophyceae*. Rumpai laut ini tergolong dalam keluarga *Sargassaceae* dengan genus *Sargassum*. Genus *Sargassum* adalah genus yang sangat besar dengan kira-kira 150 spesies dan hanya terhad pada perairan tropika (Ahmad, 1995; Chapman dan Chapman, 1990). Alga ini diberikan nama sempena laut Sargasso yang terdapat di lautan Atlantik kerana spesies ini terdapat dengan banyaknya di lautan ini. Warna perang pada rumpai laut ini pula terhasil daripada kedominanan pigmen perang, protein fukoxantin yang menyelaputi klorofil *a* dan *c* pada tumbuhan alga ini. Gambar rumpai laut ini boleh dirujuk pada Lampiran D.

Hasil fotosintesis yang utama bagi kelas ini adalah terdiri daripada gula alkohol, mennitol, bersama-sama dengan laminarin polisakarida, sementara dinding selnya bukan saja mengandungi selulosa tetapi juga mengandungi polisakarida yang khusus seperti asid alginik dan fukoidin (Chapman dan Chapman, 1990). Talus alga perang adalah berbeza-beza daripada jenis filamen bercabang hinggalah jenis yang boleh dicamkan kepada pelepas, stip dan lamina (Ahmad, 1995). Cara pembiakan bagi rumpai laut daripada order Fucales ini adalah melalui ovum dan juga anterozoid (Chapman dan Chapman, 1990).

2.1.1 Ciri-Ciri *Sargassum Polycystum*

Sargassum Polycystum adalah merupakan alga perang yang memperlihatkan pembentukan talus jenis parenkima, talus bagi alga ini mempunyai panjang mencapai 20 hingga 100 cm dan berfungsi bagi menyerap air dan nutrien melalui permukaannya.



Secara luarannya, tumbuhan ini boleh dibahagikan kepada dedaun atau lamina, stip, pundi udara dan pelekap. Pelekap yang terdapat dalam rumpai laut ini adalah berbentuk cakera dan berizoid (Ahmad, 1995). Fungsi pelekap ini adalah untuk melekap pada substrat dan bukannya untuk menyerap air atau mineral walaupun bentuknya menyerupai akar.

Stip bagi rumpai laut ini pula berbentuk silinder, murikulumat, mempunyai unjuran halus pada cabang serta cabang berselang-seli antara satu sama lain. Dedaun bagi alga ini adalah besar berbentuk oblanseolat, oblong, linear dan ovat dan mempunyai panjang dua persepuluh tiga sehingga lima sentimeter dan lebar satu hingga satu persepuluh enam sentimeter. Di seluruh dedaun, kriptostom kelihatan dengan jelas dan banyak (Ahmad, 1995). Habitat bagi *Sargassum Polycystum* ini adalah di atas batu karang, pasir dan batu di antara zon pasang surut bawah hingga subpasang surut.

2.1.2 Kepentingan Rumpai Laut

Disebabkan kewujudan rumpai laut ini dengan banyaknya di sepanjang persisiran pantai dan di lautan sehingga menimbulkan banyak masalah kepada manusia daripada segi industri pelancongan, penangkapan mahupun penternakan ikan, maka masyarakat telahpun memberikan persepsi yang negatif terhadap tumbuhan marin ini. Namun jika diteliti secara mendalam, rumpai laut ini bukan sahaja penting malah memainkan peranan yang amat besar dalam ekologi samudera (Ahmad, 1995). Kewujudan rumpai laut ini dengan banyaknya secara langsung dapat menjadi benteng bagi mengawal dan mengurangkan daya ombak yang merempuh pantai seterusnya bertindak bagi menstabilkan pinggir pantai dan mengurangkan hakisan.

Rumpai laut juga adalah penting malah perlu untuk kemandirian sesuatu ekosistem dan bersama-sama dengan komuniti fitoplankton yang lain, rumpai laut merupakan penghasil primer di ekosistem samudera dan menjadi asas kepada jaringan makanan (Ahmad, 1995). Selain itu, kebanyakan hidupan laut seperti ketam, buran

laut, tapak sulaiman, teritip dan lain-lain menjadikan rumpai laut ini sebagai habitat mereka dan tempat perlindungan daripada pemangsa yang lebih besar. Komponen yang terdapat di dalam alga juga dapat membantu dan memainkan peranan dalam menyumbang kepada pertumbuhan terumbu batu karang dan pengekalan struktur terumbu karang (Ahmad, 1995).

Daripada segi ekonomi, sejak daripada dahulu kala lagi, rumpai laut telah digunakan dalam kehidupan seharian manusia sebagai makanan. Manusia telah menyedari bahawa beberapa rumpai laut ini boleh dijadikan sebagai sumber diet dan cara penggunaan ini adalah bergantung kepada budaya masyarakat mengikut tempat. Rumpai laut ini boleh dimakan secara mentah, dimasak atau dikeringkan. Sebagai contoh di Hawaii, rumpai laut seperti 'limu' telah menjadi makanan kegemaran sejak turun-temurun (Ahmad, 1995). Di kepulauan Britain pula, rumpai laut *porphyra* (alga merah) ini dimakan dengan beberapa cara antaranya dijadikan kek, sayur atau pencuci mulut.

Bagi orang Jepun, penyediaan makanan menggunakan rumpai laut adalah merupakan satu seni. Tumbuhan alga daripada spesies *Laminaria* dan *Alaria* ini digunakan dalam membuat teh dan kandi selain digunakan secara meluas sebagai bahan pembungkus 'sushi' (Ahmad, 1995). Masyarakat Melayu terutamanya di Pantai Timur Semenanjung Malaysia pula menjadikan rumpai laut spesies *Caulerpa* dan *Gracilaria* sebagai makanan mentah. Selain dijadikan sebagai makanan, rumpai laut juga digunakan secara meluas dalam penghasilan makanan haiwan dan baja.

Bagi rumpai laut seperti *Laminaria*, *Fucus*, *Sargassum*, dan *Turbinaria*, rumpai laut ini mempunyai kepentingan dalam bidang perubatan dan bahan tertentu dalam rumpai laut ini diekstrak bagi tujuan menghasilkan ubat-ubatan. Komponen fikokoloid yang terdapat di dalam rumpai laut seperti algin, karagenan dan agar-agar pula mempunyai kegunaan yang amat luas dalam industri pembuatan makanan dan industri lain. Bahan fikokoloid seperti algin, agar-agar dan karagenan ini biasanya digunakan

RUJUKAN

- AACC. 2000. *Approved Methods of Analysis*, 10th edition, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- Abellana, M., Torres, L., Sanchis, V., dan Ramos, A. J. 1997b. Caracterización de diferentes productos de bollería industrial. II. Estudio de la microflora. *Alimentaria*. **287**(1997):51–56.
- Abdul, H. A. and Luan, Y. S. 2000. Functional properties of dietary fiber prepared from defatted rice bran. *Food Chemistry*. **68**:15–19.
- Ahmad Ismail. 1995. *Rumpai Laut Malaysia*. Kuala Lumpur: Percetakan Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Aishah Hamzah. 2002. *Teknologi dan Perkhidmatan Katering*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Amerine, M. A. dan Roessler, E. B. 1976. *Wines: Their Sensory Evaluation of Food*. London: Academic Press.
- Aminah Abdullah. 2000. *Panduan Makmal Penilaian Sensori*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- American Association of Cereal Chemists. 2001. The definition of dietary fiber. Report of the Dietary Fiber Definition Committee to the Board of Directors of the AACC. *Cereal Foods World*. **46**(3): 112–126.
- Amendola, J., dan Rees, N. 2003. *Understand Baking: The Art and Science of Baking*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.



- Anon. 1981. *Pedoman pembuatan roti dan kue*. Susunan U.S Wheat Associates. Jakarta: Penerbit Dijambatan.
- Anderson, K. 1996. Other preservation methods. In Arthey, D. dan Dennis, c.(eds). *Vegetable Processing. Blackie Academic and professional : UK*. 154-159.
- AOAC (2000) Official methods of analysis of AOAC international, 17th edn. AOAC International, Md., USA.
- Arora, A. and Camire M. E. 1994. Performance of potato peels in muffins and cookies. *Food Research International*. **27**(1994):15-22.
- Ayadi, M. A., Abdelmaksoud, W., Ennouri, M. dan Attia, H. 2009. Cladodes from *Opuntia Ficus Indica* as a Source of Dietary Fibre: Effect on Dough Characteristic and Cake Making. *Industrial Crops and Products* **30 (1)**: 40-47.
- Baixauli, R., Salvador, A., Hough, G. and Fiszman, S. M. 2008. Textural and colour changes during storage and sensory shelf life of muffins containing resistant starch. *European Food Research and Technology*, **226**:523-530.
- Barham, P. 2001. *The Science of Cooking*. United Kingdom. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Bocuse, P. and Metz F. 1996. *The New Professional Chef*. United States of America: Van Nostrand Reinhold.
- Brennan, J.G. 1989. *Tanggapan dan pengukuran tekstur*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

- Brown, A. 2000. *Understanding Food: Principles and Preparation*. Wardsworth: Thomson Learning.
- Bue, Y. I., Ji, H. L., Sung, H. L. 2011. Sensory quality index (SQI) for commercial food products. *Food Quality and Preference*. **22** (2011):748–752.
- Cady, N. D., Carter, A. E., Kayne, B. E., Zabik, M. E. and Vebersax, M. A. 1987. Navy bean substitution in a master mix used for muffins and cookies. *American Association of Cereals Chemists, Inc* **64**(3): 193-195.
- Cervera, S. M., Salvador, A., Muguerza, B., Moulay, L. and Fiszman, S.M. 2010. Cocoa fibre and its application as a fat replacer in chocolate muffins. *Food Science and Technology*. **44**(2011):729-736.
- Chen, H., Rubenthaler, G. L., Leung, H. K. dan Baranowski, J. D. 1988b. Chemical, physical and baking properties of apple fibre compared with wheat and oat bran. *Cereal Chemistry*. **65** (1988):244–247.
- Chapman, V. J. dan Chapman D. J. 1990. *Alga*. Terj. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Cheng, G., Karaolis D. N., Libuda, L., Bolzenius, K., Remer, T. dan Buyken, A. E. 2009. Relation of dietary glycemic index, glycemic load, and fiber and wholegrain intakes during puberty to the concurrent development of percent body fat and body mass index. *American Journal of Epidemiology*. **15**(169): 667-677.
- Cox, B. dan Whitman, J. 1982. *Cooking Technical: How To Do Anything a Recipe Tells You to do*. London: Macdonald Co.

- Condon, S., Lopez, P., Oria, R., dan Sala, F. J. Thermal death determination: design and evaluation of a thermoresistometer. *Journal of Food Science*. **54**(1989): 451–457.
- Condon, S., Palop, A., Raso, J. dan Sala, F.J. Influence of the incubation temperature after heat treatment upon the estimated heat resistance values of spores of *Bacillus subtilis*. *Letters in Applied Bacteriology*. **22**(1996):149-152.
- Cuq, B., Abecassis, J., Guilbert, S. 2003. State diagrams to help describe wheat bread processing. *International Journal of Food Science and Technology*. **38**:759-766.
- Easy Muffins. 2010. Love food . UK. Parragon Books Ltd.
- Egan, H., Kirk, R. S. dan Sawyer, R. 1981. *Pearson's Chemical Analysis of Foods*. 8th edition. New York: Churchill Livingstone of Longman Group Limited.
- Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., and Attia, H. 2010. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food Chemistry*. **124**(2011): 411-421.
- Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry* (3rd edition). New York: Marcel Dekker Inc.
- Fellows, P. 1988. Food processing Technology. *Principles and practice*. Chichester, England: Ellis Howard Ltd. 281-313.
- Fondroy, E. B., White, P. J., and Prusa, K. J. 1989. Physical and sensory evaluation of lean white cakes containing substituted fluffy cellulose. *Cereal Chemistry*. **66**(5): 402–404.

Gislen, W. 1985. *Professional Baking* (2nd edition). Kanada: John Wiley & Sons.

Guynot, M. E., Ramos, A. J., Sanchis, V., dan Marin, S. 2005. Study of benzoate, propionate, and sorbate salts as mould spoilage inhibitors on intermediate moisture bakery products of low pH (4.5–5.5). *International Journal of Food Microbiology*. **101**(2):161-168

Gropper, S. S., Smith, J. L., dan Groff, J. L. 2009. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. USA. Engage Learning.

Hegenbart, S. L. 1988. *Making Sensory Test Instrumental*. Food products Design. [Http://www.foodproductdesign.com/archieve/1998/0598QA.html](http://www.foodproductdesign.com/archieve/1998/0598QA.html).

He, H. dan Hosene, R. C. 1991. Differences in gas retention, protein solubility, and rheological properties between flours of different baking quality. *Cereal Chemistry*. **68**:526-530.

Hiraide, M., Miyazaki, Y. dan Shibata, Y. 2004. The smell and odorous components of dried shiitake muffin, *lentinula edodes* I: relationship between sensory evaluations and amounts of odorous components. *Journal of Wood Science*. **50**:358-364.

Hipsley, E. H. 1953. Dietary "fibre" and pregnancy toxemia. *British Medical Journal*. **2**(4833): 420–422.

Hippleuser, A. L., Landberg, L. A., Turnak, F. L. 1995. *Food Technol* . **49**:92-95.

Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science & Technology*. Volume 2. New York: Wiley-Interscience Publication.

- Hudson, C. A., Chiu, M. M., Knuckles, B. E. 1992. *Cereal Food World* . **37**: 373-378.
- Ibrahim, C. O., Ibrahim, D. dan Baharuddin, S. 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Jamal Khair Hashim & Noraini Dato' Mohd Oyhman. 1997. *Bahan Kimia dalam makanan Kita*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Jimenez, E. A, Sanchez, M. F. J. 2000. Dietary fibre from edible seaweeds: chemical structure, physiochemical properties and effects on cholesterol metabolism. *Nutritional Research*. **20**:585-598.
- Jones, J. M. 2004. Dietary fibre intake, disease prevention, and health promotion: an overview with emphasis on evidence from epidemiology. In J. W. van der Kamp, N.-G. Asp, J. Miller Jones, & G. Schaafsma (Eds.), *Dietary fibre: Bio active carbohydrates for food and feed* (pp. 145). The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Katina, K., Heinio, R. L., Auitio, K., Pontanen, K. 2003. Optimization of Sourdough Process for Improved Sensory Profile and Texture of Wheat Bread. *Food Science and Technology*. **39(10)**: 1189-1202.
- Khelifi, D. dan Branlard, G. 1992. The effect of HMW and LMW subunits of gluten and gliadins on the technological quality of progeny from four crosses between poor bread-making quality and strong wheat cultivars. *Journal of Cereal Sciences*. **36**:195-209.
- Lahtinen, S., Levola, M., Jouppila, K., dan Salovaara, H. 1998. Factors affecting cake firmness and cake moisture content as evaluated by response surface methodology. *Cereal Chemistry*. **75(4)**, 547-580.



- Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM). Cadangan pelaburan dalam bidang perikanan bagi GLCS. 2005.
- Levy, C. M. and Koster, E. P. 1999. The relevance of initial hedonic judgements in the prediction of subtle food choices. *Journal of Food Quality and preference* **10**(2): 185-200.
- Lebessi, D. M. and Tzia, C. 2011. Effect of the Addition of Different Dietary Fiber and Edible Cereal Bran Sources on the Baking and Sensory Characteristics of Cupcakes. *Food Bioprocess Technology*. **4**(2011): 710-722.
- Loureiro, V. dan Querol, A. 1999. The prevalence and control of spoilage yeasts in foods and beverages. *Trends in Food Science and Technology*. **10**:356-365.
- Marlett, J. A., McBurney, M. I. and Slavin, J. L. 2002. Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. *Journal of the American Dietetic Association*. **102**(7): 993-1000.
- Mann, J.I. and Cummings, J.H. 2009. Possible implications for health of the different definitions of dietary fibre. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. **19**(2009): 226-229.
- Matanjun, P., Suhaila, M., Noordin, M. M., and Kharidah, M. 2008. Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Euclima cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. *Journal Apply Phycolloid* (2009) **21**:75-80.
- Matz, S.A. 1972. *Bakery Technology and Engineering*. New York: The AVI Publishing Company, Inc.

- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., dan Carr, B. T. 2007. *Sensory Evaluation Technique*. USA: Taylor & Francis Group.
- McCance dan Widdowson's. 1998. *The composition of food (5th edition)*. UK: Royal Society of Chemistry.
- Miskelly, D. M. dan Moss, H. J. 1984. Flour quality requirements for Chinese noodle manufacture. *Journal of cereal science*. **3**:379-387.
- Miguel, N. G., Boladeras, E. C., and Bellosa, O. M. 1999. Development of high-fruit dietary fibre muffins. *Europe Food Research Technology*. **210**:123-128.
- Miguel, N. G., Boladeras, E. C., and Bellosa, O. M. 2001. Influence of the addition of peach dietary fiber in composition, physical properties and acceptability of reduced-fat muffins. *Food Science and Technology International*. **7**(5):425-431.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Norziah, M. H. and Ching, C. Y. 2000. Nutritional composition of edible seaweed *Gracilaria Changgi*. *Food Chemistry*. **68**:69-76.
- Peraturan Makanan Malaysia 1983. Legal Research Board, 2011. Batu Caves, Selangor: International Law Book Services.
- Piazza, L., dan Masi, P. 1995. Moisture redistribution throughout the bread loaf during staling and its effect on mechanical properties. *Cereal Chemistry*, **72**(3): 320-325.



- Piggot, J. R. 1998. Sensory analysis. *International journal of food science and technology*. **33**:7-8.
- Pomeranz, Y. dan Shellenger, J.A. 1971. *Bread Science and Technology*. London: The AVI Publishing Company, Inc.
- Pomeranz, Y. 1987. *Modern Cereal Science and Technology*. New York: VCH Publisher, Inc.
- Richardson, T. J. dan Finley, J. W. 1985. *Chemical changes in food during processing*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Robledo, D. and Pelegrin, Y.F. 1997. Chemical and mineral composition of six potentially edible seaweed spesies of Yucatan. *Journal of Botanic Marine*. **40**:301-306.
- Roos, N. M. 2004. The potential and limits of functional foods in preventing cardiovascular disease. In A. Arnoldi (Ed.), *Functional foods, cardiovascular disease and diabetes* (pp.1–9). *Boca Ratorn*: CRC Press.
- Rodriguez, R., Jimenez, A., Fernandez, B. J., Guillen, R., and Heredia, A. 2006. Dietary fibre from vegetable products as a source of functional ingredients. *Trends in Food Science & Technology*. **17**: 3–15.
- Rupasinghe, H. P. V., Wang, L., Huber, G. M. and Pitts, N. L. 2007. Effect of baking on dietary fiber and phenolics of muffins incorporated with apple skin powder. *Journal of Food Chemistry*. **107**(2008):1217-1224.
- Seiler, D. 1988. Microbiological problems associated with cereal based foods. *Food Science and Technology Today*. **2**(1988):37–41.

- Sivasankar, S. 2008. *Food Processing and Preservation*. New Delhi, India: Prentice Hall of India.
- Slavin, J. L. 2008. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. *Journal of American Diet Association*. **108**(10): 1716-1731.
- Sokol, G. 2007. *About Professional Baking: The Essentials*. United States of America: Thompson Delmar Learning.
- Soewitomo, S. t. th. *Muffin*. Kuala Lumpur. Synergy Media.
- Stanley, D. W. dan Baker, K. W. 2002. A simple laboratory exercise in food structure or texture relationships using a flatbed scanner. *Journal of food science education*. **1**:6-9.
- Sudha, M. L., Baskaran, V., Leelavathi, K. 2006. Apple Pomace as a Source of Dietary Fiber and Polyphenols and its Effect on the Rheological Characteristics and Cake Making. *Food Chemistry*. **104**(2):686-692.
- Tosh, S. M. and Yada, S. 2010. Dietary fibres in pulse seeds and fractions: Characterization, functional attributes, and applications. *Journal of Food Research International*. **43**(2010):450-460.
- Toma, R.B., Orr, P.H., D'Appolonia, B., Dintzis, F.R. and Tabekhia, M.M. 1979. Physical and chemical properties of potato peel as a source of dietary fiber in bread. *Journal of Food Science*. **44**: 1403-1417.
- Tournier, C., Sulmont Rosse, C., Guichard, E. 2007. Flavour Perception: Aroma, Taste and Texture Interactions. *Global Science Books*. **1**(2): 246-257.

- Tortora, G. J., Funke, B. R., dan Case, C. L. 2004. *Microbiology: An Introduction*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Tungland, B., and Meyer, D. 2002. Non-digestible oligo and polysaccharides (dietary fiber): Their physiology and role in human health and food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. **1**(3): 90–109.
- Vaclavik, Vickie A. 1999. *Essentials of food science*. New York: An Aspen Publication.
- Walden, H. 1978. *Home Baking*. London: Octopus Books Limited.
- Westhoff, W. C. 1988. *Food Microbiology 4th Edition*. Singapore: MacGraw Hill International Editions.
- Yanhong, L., Juming T., Zhihui M., Jae-Hyung M., Shunshan J., dan Shaojin W. 2011. Quality and mold control of enriched white bread by combined radio frequency and hot air treatment. *Journal of Food Engineering*. **104**(4):492–498.
- Ying, J., Kexue, Z., Haifeng, Q., dan Huiming, Z. Microbiological characteristics of cake prepared from rice flour and sticky rice flour. *Food Control*. **18**(12): 1507-1511.
- Yousef, A. E. and Carlstrom, C. 2003. *Food Microbiology: A Laboratory Manual*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Yue, P. and Waring, S. 1998. Functionality of resistant starch in food applications. *Food Australia*. **50**(12): 615–621.



Yun, M. K. 2007. *Pembangunan Muffin Cendawan Shiitake*. Tesis Sarjana. Universiti Malaysia Sabah.

