

# **KESAN KEPEKATAN GARAM TERHADAP NILAI PEMAKANAN TELUR MASIN**

**CHUA ENG WEE**

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

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
KOTA KINABALU  
2007**



## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

UDUL: KESAN KEPERAKATAN GARAM TERHADAP NILAI PEMAKANAN TELUR MASINJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)SESI PENGAJIAN: 2004 / 2005Saya CHUA ENG WEE

(HURUF BESAR)

nengaku 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

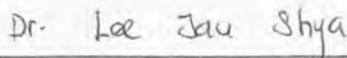
Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: No. 2 Jalan Prai offJalan Meru 41050 Klang, SelangorDorai Shun

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)



Nama Penyelia

Tarikh: 11 Mei 2007Tarikh: 6 Mei 2007

ATATAN: \* 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, a disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)

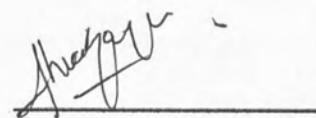


**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **PENGAKUAN**

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

26 MAC 2007



**CHUA ENG WEE**

**HN2004 - 2470**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

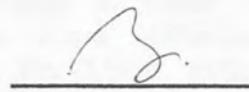
**PERAKUAN**

DIPERAKU OLEH

**Tandatangan**

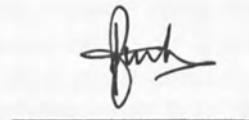
**1. PENYELIA**

(DR. LEE JAU SHYA)



**2. PEMERIKSA – 1**

(PN. RAMLAH GEORGE @ MOHD ROSLI)



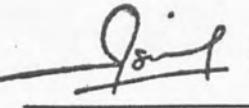
**3. PEMERIKSA – 2**

(MISS HO AI LING)



**4. DEKAN**

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL BIN ABDULLAH)



## PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin merakamkan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada penyelia projek penyelidikan Dr. Lee Jau Shya yang telah memberi tunjuk ajar, dorongan, bimbingan dan nasihat sepanjang projek penyelidikan ini dijalankan. Selain itu, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada beliau yang sebagai penyelia saya.

Penghargaan dan ribuan terima kasih juga diucapkan kepada semua pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang telah memberi bantuan dan nasihat kepada saya. Selain itu, ribuan terima kasih juga ditunjukan kepada kakitangan dan pembantu-pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan. Ribuan terima kasih diucapkan kepada Pn. Marni yang telah menyokong dan membantu saya semasa saya berada di dalam makmal analisis.

Ribuan terima kasih juga diucapkan kepada rakan-rakan seperjuangan saya yang telah banyak memberi sokongan moral dan dorongan kepada saya. Akhirnya, izinkan saya mengucapkan sekali lagi terima kasih kepada mereka yang memberi bantuan dan sokongan kepada saya sepanjang projek penyelidikan ini dijalankan. Tanpa mereka, maka projek penyelidikan saya tidak dapat dijalankan dengan lancar dan sempurna. Jasa dan budi baik mereka akan saya hargai dan ingati buat selama-lamanya.



## **ABSTRAK**

Penyelidikan ini bertujuan menjalankan kajian terhadap kesan kepekatan garam dan tempoh perendaman ke atas kandungan proksimat dan mineral dalam telur itik masin. Telur segar direndam dalam larutan garam berbeza (0.2 g/ml dan 0.4 g/ml) untuk tempoh lima minggu, di mana komposisi proksimat dan mineral telur masin dianalisis pada setiap minggu. Kandungan abu dan natrium menunjukkan peningkatan ( $p<0.05$ ) mengikut tempoh bagi kepekatan dan komponen telur yang berlainan, manakala kandungan lembapan dan kalori menunjukkan penurunan sepanjang tempoh perendaman ( $p<0.05$ ). Selain itu, tren perubahan untuk protein, lemak dan karbohidrat dalam kedua-dua putih telur dan kuning telur menunjukkan peningkatan dan penurunan pada tempoh masa dan kepekatan garam tertentu, kecuali lemak putih telur dalam 0.2 g/ml larutan garam yang meningkat berterusan sepanjang tempoh perendaman. Pada keseluruhannya, kandungan mineral dalam putih telur dan kuning telur bagi kedua-dua kepekatan meningkat sepanjang tempoh perendaman kecuali kalium kuning telur dan magnesium putih telur. Kesimpulannya, kepekatan garam yang berlainan dan tempoh perendaman selama lima minggu telah memberi kesan terhadap nilai pemakanan telur itik masin.



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SARAWAK

## ABSTRACT

### **EFFECT OF BRINE CONCENTRATION IN NUTRITIONAL VALUE OF SALTED EGG**

The aim of the research is to study the effect of brine concentration and salting period on the proximate and mineral content of salted duck egg. Fresh eggs were salted in different brine concentrations (0.2 g/ml and 0.4 g/ml) for five weeks, in which the proximate and mineral content of the eggs were analyzed weekly. Ash and sodium content in both egg components showed increments ( $p<0.05$ ) during salting period at both brine concentrations. Whereas, moisture and calorie content were found decreased ( $p<0.05$ ) within salting period. Besides that, protein, fat and carbohydrate content in both egg white and egg yolk exhibited decreasing and increasing trend at certain brine concentration and salting period, except fat content in egg white showed continuous increment at 0.2 g/ml brine. In general, mineral content in egg white and egg yolk at both brine concentrations increased during salting period except potassium in egg yolk and magnesium in egg white. In conclusion, different brine concentration and five weeks salting period did affect the nutritional value of salted duck egg.



## ISI KANDUNGAN

	Halaman
<b>TAJUK</b>	
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PERAKUAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>ISI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI RAJAH</b>	x
<b>SENARAI JADUAL</b>	xi
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xii
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xiii
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
<b>BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	3
2.1 Nilai Pemakanan Telur	3
2.1.1 Faktor Mempengaruhi Nilai Pemakanan Telur	6
2.2 Produk telur	8
2.2.1 Telur Masin	8
2.2.2 Balut	9
2.2.3 <i>Century Egg</i>	9
2.3 Komposisi Telur	10



2.3.1 Cangkerang	10
2.3.2 Membran Cangkerang	11
2.3.3 Disk Germinal	12
2.3.4 Albumen putih	12
2.3.5 Chalaza	12
2.3.6 Membran Kuning Telur (Membran Vitelin)	13
2.3.7 Kuning Telur	13
2.3.8 Ruang Udara	14
<b>2.4 Pengawetan</b>	<b>14</b>
2.4.1 Antimikrobial Semulajadi	14
2.4.2 Pengawalan Aktiviti Air	15
<b>BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH</b>	<b>17</b>
3.1 Bahan	17
3.2 Rekabentuk Eksperimen	17
3.3 Penyediaan telur masin	17
3.4 Analisis Proksimat	18
3.4.1 Penentuan Kandungan Lembapan	18
3.4.2 Penentuan Kandungan Protein	18
3.4.3 Penentuan Kandungan Lemak	20
3.4.4 Penentuan Kandungan Abu	21
3.4.5 Penentuan Kandungan Karbohidrat	21
3.5 Penentuan Kalori	22
3.6 Penentuan Kandungan Mineral	22
3.7 Analisis Statistik	23
<b>BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN</b>	<b>25</b>
4.1 Kandungan Lembapan	25
4.2 Kandungan Protein	27



4.3 Kandungan Lemak	30
4.4 Kandungan Abu	32
4.5 Kandungan Karbohidrat	34
4.6 Kalori	36
4.7 Mineral	37
4.7.1 Natrium	37
4.7.2 Kalium	40
4.7.3 Magnesium	41
4.7.4 Kalsium	43
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Cadangan	47
<b>RUJUKAN</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>52</b>



## SENARAI RAJAH

No	Rajah	Halaman
4.1	Kandungan Lembapan Putih Telur (%) lawan Minggu	24
4.2	Kandungan Lembapan Kuning Telur (%) lawan Minggu	25
4.3	Kandungan Protein Putih Telur (%) lawan Minggu	27
4.4	Kandungan Protein Kuning Telur (%) lawan Minggu	28
4.5	Kandungan Lemak Putih Telur (%) lawan Minggu	31
4.6	Kandungan Lemak Kuning Telur (%) lawan Minggu	31
4.7	Kandungan Abu Putih Telur (%) lawan Minggu	33
4.8	Kandungan Abu Kuning Telur (%) lawan Minggu	33
4.9	Kandungan Karbohidrat Putih Telur (%) lawan Minggu	35
4.10	Kandungan Karbohidrat Kuning Telur (%) lawan Minggu	35
4.11	Kandungan Kalori Putih Telur (kcal) lawan Minggu	37
4.12	Kandungan Kalori Kuning Telur (kcal) lawan Minggu	37
4.13	Kandungan Natrium Putih Telur (mg/100g) lawan Minggu	38
4.14	Kandungan Natrium Kuning Telur (mg/100g) lawan Minggu	39
4.15	Kandungan Kalium Putih Telur (mg/100g) lawan Minggu	40
4.16	Kandungan Kalium Kuning Telur (mg/100g) lawan Minggu	41
4.17	Kandungan Magnesium Putih Telur (mg/100g) lawan Minggu	42
4.18	Kandungan Magnesium Kuning Telur (mg/100g) lawan Minggu	42
4.19	Kandungan Kalsium Putih Telur (mg/100g) lawan Minggu	43
4.20	Kandungan Kalsium Kuning Telur (mg/100g) lawan Minggu	44



## **SENARAI JADUAL**

<b>No</b>	<b>Jadual</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Komponen-komponen nutrien yang terdapat di dalam telur ayam, puyuh dan itik pada keseluruhannya.	3



## **SENARAI SINGKATAN**

MARDI	Malaysia Agricultural Research and Development Institute
AOAC	Association of Official Analysis Chemist
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Kalium sulfat
CuSO <sub>4</sub>	Kuprum sulfat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asid sulfurik
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Asid borik
NaOH	Natrium hidroksida
ANOVA	Analysis of Variance
HCl	Asid hidroklorik
NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	Ion ammonium
Na <sup>+</sup>	Ion natrium



## **SENARAI SIMBOL**

g	gram
mg	milligram
ppm	bahagian per juta
ml	milliliter
kg	kilogram
kcal	kilokalori
%	peratus
<	kurang daripada
>	lebih daripada
±	tambah dan tolak dengan
N	normaliti



## SENARAI LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
A	ANOVA Dua Hala Kandungan Lembapan	52
B	ANOVA Dua Hala Kandungan Protein	53
C	ANOVA Dua Hala Kandungan Lemak	54
D	ANOVA Dua Hala Kandungan Abu	55
E	ANOVA Dua Hala Kandungan Karbohidrat	56
F	ANOVA Dua Hala Kandungan Kalori	57
G	ANOVA Dua Hala Kandungan Natrium	58
H	ANOVA Dua Hala Kandungan Kalium	59
I	ANOVA Dua Hala Kandungan Magnesium	60
J	ANOVA Dua Hala Kandungan Kalsium	61
K	Ujian Turkey Kandungan Lembapan	62
L	Ujian Turkey Kandungan Protein	64
M	Ujian Turkey Kandungan Lemak	66
N	Ujian Turkey Kandungan Abu	68
O	Ujian Turkey Kandungan Karbohidrat	70
P	Ujian Turkey Kandungan Kalori	72
Q	Ujian Turkey Kandungan Natrium	74
R	Ujian Turkey Kandungan Kalium	76
S	Ujian Turkey Kandungan Magnesium	78
T	Ujian Turkey Kandungan Kalsium	80
U	Keputusan Min Kandungan Lembapan, Protein, Lemak, Abu, Karbohidrat, Kalori, Natrium, Kalium, Magnesium dan Kalsium	82



## BAB 1

### PENDAHULUAN

Perkataan 'telur' biasanya merujuk kepada telur ayam. Telur lain juga dimakan seperti telur itik, telur puyuh, telur angsa dan telur burung unta. Komposisi telur adalah hampir sama iaitu mempunyai cangkerang, kuning telur, telur putih, membran cangkerang, membran vitelin dan chalaza. Telur telah menjadi satu bahan makanan yang murah dan kaya dengan protein. Oleh itu, pelbagai produk dan makanan melibatkan penggunaan telur.

Pada masa sekarang, telur masin yang dibuat daripada kaedah rendam biasanya dibuat dalam skala yang kecil. Kaedah balut pula lebih terkenal dan terdapat dengan banyaknya di pasaran. Tempoh perendaman bagi telur masin untuk komersial dan individu biasanya 21-25 hari. (Samsudin *et al.* 1992). Tempoh perendaman pada minggu keempat dan kelima tidak menjadi tumpuan komersial. Oleh itu, kajian selama lima minggu tempoh perendaman telur dijalankan untuk melihat perubahan nilai nutrisi. Melalui perubahan nutrisi, ketidaksesuaian telur masin pada tempoh perendaman minggu keempat dan minggu kelima untuk tujuan komersial dapat diketahui.

Hipertensi atau darah tinggi merupakan di antara masalah kesihatan utama di kalangan golongan dewasa di pertengahan umur dan warga tua di Malaysia. Salah satu faktor yang menyebabkan hipertensi ialah pengambilan makanan yang terlalu masin.(Schnitzer, 2000). Telur masin mempunyai kandungan garam yang tinggi yang mungkin boleh menyebabkan hipertensi. Kandungan mineral dikaji terutamanya

Natrium. Natrium merupakan penyebab utama kemasinan telur masin kerana komponen utama garam yang digunakan terdiri daripada Natrium Klorida. Tempoh perendaman dan kepekatan larutan garam yang berlainan mungkin mempengaruhi kemasinan telur masin.

Telur masin merupakan salah satu produk telur yang diawet dengan larutan garam lampau tepu. Industri makanan menggunakan larutan garam lampau tepu untuk membuat telur masin. Larutan garam yang tidak tepu dan sedikit tepu tidak digunakan untuk membuat telur masin. Tambahan pula, larutan garam tidak tepu mempunyai kos yang lebih rendah berbanding larutan garam lampau tepu. Oleh itu, kepekatan garam yang berbeza mungkin mempengaruhi nutrisi telur dan jangka hayat penyimpanan telur

Penentuan nilai pemakanan telur masin adalah untuk mengetahui perubahan kandungan mineral dan kandungan proksimat di dalam telur masin pada tahap perendaman telur itik pada kepekatan garam yang berlainan di samping pada tempoh perendaman yang berlainan.

Objektif utama kajian ini adalah untuk :

1. Kesan tempoh perendaman ke atas kandungan proksimat dan mineral telur masin itik.
2. Kesan kepekatan garam ke atas kandungan proksimat dan mineral telur masin itik.



## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Nilai Pemakanan Telur

Telur merupakan sumber yang kaya dengan protein yang mempunyai nilai biologi yang tinggi. Kualiti protein telur selalunya menjadi rujukan untuk mengukur kualiti protein makanan lain. Telur juga merupakan sumber penting asid linoleik, asid oleik, besi, fosforus, mineral vitamin A, D, E, dan K dan vitamin larut air seperti vitamin B (Watson, 2002). Jadual 2.1 menunjukkan komponen-komponen nutrien dalam telur ayam, telur puyuh dan telur itik.

Jadual 2.1: Komponen-komponen nutrien yang terdapat di dalam telur ayam, puyuh dan itik pada keseluruhananya.

Nutrien	Ayam	Puyuh	Itik
Air(g)	75.33	74.0%	70.83
Tenaga(kcal)	149	-	185
Protein (g)	12.49	13.0%	12.81
Lemak (g)	10.02	11.0%	13.77
Abu (g)	0.94	1.0%	1.14
Karbohidrat(g)	1.22	1.0%	1.45
Galian (mg)	486.58	-	674.36
VitaminB6(mg)	0.139	-	0.25
Asid amino(g)	12.49	-	12.99
Riboflavin(mg)	0.508	-	0.404
Thiamin (mg)	0.062	-	0.156

\* Jabatan Perkhidmatan Haiwan Negeri Perak, Malaysia.



Telur menyumbangkan keunikan, keseimbangan nutrisi untuk seseorang pada semua tahap umur. Sebelum kemunculan makanan bayi, kuning telur yang masak menyediakan sumber tambahan penting besi untuk bayi. Telur menyumbangkan secara signifikan kepada nutrisi yang diperlukan semasa awal pertumbuhan. Dengan itu, ia merupakan makanan yang sempurna untuk kanak-kanak muda dan remaja (Stadelman & Cotterill, 1995).

Protein bagi telur mentah dan telur separuh masak biasanya menyerap masuk ke dalam sistem peredaran darah dan boleh mengakibatkan antigenik terutamanya kepada bayi. Putih telur tidak sepatutnya diberikan sehingga bayi berumur lebih dari 12 bulan kerana bayi selalunya memperkembang alergi kepada protein dalam putih telur sebelum umur ini (Keegan, 2001). Oleh itu, sesetengah bayi mempunyai kesan alergik kepada telur.

Bayi yang baru dilahirkan tidak memerlukan makanan kaya dengan besi sehinggalah ia berumur enam bulan. Kuning telur yang diberikan kepada bayi mestilah masak sepenuhnya dan menyingkirkan putih telur. Penyediaan telur di rumah boleh meninggalkan baki-baki telur putih yang cukup untuk menyebabkan kesan alergik, terutamanya bagi bayi yang mempunyai latar belakang genetik alergik. Oleh itu, kuning telur yang steril dan ditinkan mempunyai kecenderungan yang lebih rendah untuk menyebabkan alergik (Stadelman & Cotterill, 1995).

Pengurangan pengambilan telur telah dicadangkan dalam usaha menurunkan kolesterol darah dan risiko penyakit jantung. Terdapat bukti yang mencadangkan bahawa kolesterol dietari adalah kurang berkaitan dengan risiko kardiovaskular berbanding dengan lemak tepu dietari. Kajian terhadap 49 orang dewasa yang berumur purata 56 tahun dengan 40% adalah perempuan, mendapati memakan 2 telur sehari atau bijirin selama 6 minggu menunjukkan pemakanan telur tidak



memberi kesan kepada jumlah kolesterol. Kesimpulan daripada kajian ini mengatakan pemakanan telur jangka pendek tidak menganggu fungsi endotelial seorang dewasa. Ini menyokong pandangan bahawa kolesterol dietari kurang mendatangkan masalah kardiovaskular berbanding dengan pandangan pada sebelumnya (Katz et al. 2003).

Sementara kaya dengan kolesterol, telur juga kaya dalam asid lemak monotaktepu, asid lemak politaktepu, mikronutrien dan membekalkan sedikit jumlah lemak dan sedikit lemak tepu yang cukup berbanding dengan sumber protein haiwan. Telur merupakan sumber asid amino yang murah dan membekalkan asid lemak perlu. Telur juga membekalkan *arginine*, prekusor kepada oksida nitrik, di mana memainkan peranan dalam fungsi endotelial. Telur telah menjadi diet bagi orang di Amerika (Katz et al. 2003).

Telur merupakan idea bagi makanan berfungsi. Telur komersial mengandungi asid lemak politaktepu omega-6 atau n-6 tetapi merupakan sumber yang rendah bagi asid lemak politaktepu omega-3 atau n-3. Kedua-dua asid lemak politaktepu ini adalah penting dalam nutrisi manusia. Perekat telur telah mengubah kandungan asid lemak politaktepu dalam telur. Kandungan nutrisi telur boleh diubah berdasarkan diet burung.

Telur omega-3 di mana telur ini kaya dengan asid lemak politaktepu omega-3. Asid lemak politaktepu omega-3 telah dilaporkan boleh mengurangkan kepekatan trigliserida plasma dan merendahkan tekanan darah sistolik dan diastolic di samping penggumpalan platlet. Dalam kebanyakan kajian, didapati tidak ada peningkatan dalam kolesterol plasma atau tahap trigliserida akibat pemakanan telur omega-3 yang banyak. Terdapat kajian pada 20 tahun lepas yang mengatakan peningkatan kolesterol plasma boleh berlaku pada sesetengah orang yang memakan telur



samada terubahsuai atau pun tidak. Penemuan ini boleh dikatakan tidak konsisten (Surai & Sparks, 2001).

### **2.1.1 Faktor Mempengaruhi Nilai Pemakanan Telur**

Terdapat banyak faktor yang secara langsung mempengaruhi kepekatan nutrien dalam telur. Ini termasuk umur, baka dan jenis ayam, perbezaan telur yang dihasilkan oleh individu ayam, pemberian makanan harian yang tetap, dan suhu persekitaran untuk ayam, syarat penyimpanan telur dan masa penyimpanan, dan pemprosesan, penyediaan dan cara pemasakan (Stadelman & Cotterill, 1995).

Saiz boleh mempengaruhi komposisi nutrien, dan bahagian pepejal di dalam telur. Perbezaan saiz adalah berdasarkan kepada baka dan jenis ayam di samping perbezaan antara individu. Umur ayam mempunyai lebih kesan kepada saiz telur di mana ayam menghasilkan telur yang lebih kecil pada permulaan kitaran penghasilan telur. Ketebalan cangkerang telur, bentuk dan saiz keseluruhan telur, struktur elemen telur dan sistem liang telur adalah berlainan pada spesies burung yang berlainan. Walau bagaimana pun, struktur umum cangkerang telur adalah sama untuk semua jenis burung pada asasnya (Nys *et al.* 2004).

Bahagian kuning telur cenderung lebih tinggi dalam telur yang kecil berbanding dengan yang besar. Peningkatan saiz telur menyebabkan pengurangan amaun relatif kuning telur tetapi amaun jumlah sebenar meningkat. Pengendalian yang lebih cepat dan penyalutan cangkerang memberi pengekalan kelembapan yang lebih tinggi dan kandungan pepejal yang lebih rendah (25% atau kurang).



Musim mempunyai kesan signifikan yg tinggi kepada natrium, kalsium dan kandungan klorin telur tetapi hanya mempunyai sedikit atau tiada kesan kepada kalium, fosforus dan kandungan protein. Umur burung menunjukkan kesan signifikan yang tinggi ke atas fosforus, klorin, dan kandungan protein, tetapi mempunyai kesan yang sedikit ke atas kalsium dan tiada kesan ke atas natrium dan kandungan kalium (Stadelman & Cotterill, 1995).

Telah didapati bahawa komposisi nutrien tertentu boleh diubah dalam telur. Stadelman dan Pratt (1989) telah mempertimbang faktor seperti diet yang mempengaruhi komposisi nutrien telur ayam. Amaun vitamin larut lemak, sesetengah vitamin B larut air, iodin, fluorin, manganas, dan asid lemak tidak tepu adalah dipengaruhi oleh manipulasi dietari (Yamamoto, 1997).

Bagi menghasilkan telur yang kaya dengan asid linoleik, diet ayam perlu kaya dengan *flaxseeds*, *linseeds* dan minyaknya. Keputusan mendapati kuning telur yang kaya dengan asid linoleik juga mempunyai tahap asid *docosahexaenoic* iaitu DHA yang meningkat. Telur yang kaya dengan asid linoleik tidak dapat berfungsi dengan baik dalam tubuh manusia. Oleh itu, diet ayam yang kaya dengan flaxseeds, linseeds dan minyaknya ditambah dengan DHA yang terbentuk semasa percubaan dapat menambahkan lagi tahap n-3 telur iaitu telur omega-3 (Surai & Sparks, 2001).

Putih telur ayam merupakan penghalang *tyrosinase* cendawan. Dalam industri makanan, *tyrosinase* bertanggungjawab untuk reaksi pemerangan enzimatik dalam merosakkan buah-buahan semasa pengurusan lepas tuai dan pemprosesan. Kajian telah mendapati putih telur ayam sebagai penghalang kepada *tyrosinase* cendawan dan ini boleh menjadi bahan komersial dalam industri makanan, medikal dan kosmetik (Li et al. 2006).



## 2.2 Produk telur

### 2.2.1 Telur masin

Telur masin ialah telur yang diawet dengan garam. Garam bertujuan meningkatkan citarasa dan daya ketahanan ketika penyimpanan. Telur itik biasanya digunakan untuk membuat telur masin. Telur masin sangat digemari dan disukai terutamanya kaum Cina. Pada masa sekarang, telur masin telah menjadi sebahagian daripada makanan semua kaum di Malaysia. Sebahagian daripada telur masin adalah diimport dari Negara Taiwan, China dan Thailand. Proses pengawetan telur masin adalah satu proses yang mudah, ringkas dan menguntungkan. Proses yang dilakukan tidak melibatkan peralatan yang mahal. Memandangkan kandungan zat pemakanannya tinggi, telur masin amatlah sesuai dijadikan sumber makanan berprotein (Samsudin *et al.* 1992).

Telur masin perlu sentiasa disimpan pada suhu sejuk iaitu 5°C. Kajian mendapati telur masin dapat disimpan selama 2 bulan pada suhu tersebut. Penyimpanan untuk tempoh yang panjang memerlukan suhu simpanan yang rendah. Telur masin dijangka dapat disimpan dengan lebih lama dalam keadaan sejuk-beku (Samsudin, 1992). Kuning telur yang keras dan berwarna jingga menambahkan rasa. Kuning telur digunakan dalam produk kuih bulan di samping pelbagai bahan masakan (Tom, 1989).

Kaedah rendam sesuai untuk pemprosesan telur masin untuk kegunaan sendiri. Kaedah salut pula sesuai untuk telur masin komersial. Kandungan garam di dalam telur masin dipengaruhi oleh saiz dan ketebalan cangkerang telur. Telur-telur yang direndam dan disalut dalam tempoh 25 hari adalah cukup masin dan diterima oleh ahli panel ujian rasa. Mutu telur masin dapat dikawal jika mutu telur itik yang



digunakan dapat dikawal. Pemprosesan telur masin dapat mengawet telur itik dan memanjangkan tempoh pasaran (Mohd. Mohid & Chuah, 1984).

### **2.2.2 Balut**

Balut ialah telur itik yang dipersenyawakan yang hampir dengan perkembangan embrio di dalamnya. Telur itu direbus sebelum dimakan. Balut dianggap sebagai makanan yang lazat di Asia terutamanya di Filipina, China, Kemboja dan Vietnam. Balut selalunya dimakan bersama-sama dengan minuman bir.

Telur itik yang telah disenyawakan dibekalkan dengan haba daripada matahari dan disimpan dalam bakul untuk mengekalkan haba. Embrio didapati di dalam telur selepas sembilan hari. Embrio dapat diperhati selepas telur itu didedahkan kepada cahaya. Lapan hari kemudiannya, balut sudah boleh direbus untuk dimakan. Bagi rakyat Filipina, balut yang sempurna ialah tujuh belas hari (Schroder, 2003).

### **2.2.3 Century Egg**

*Century egg* ialah telur awet yang juga dikenali sebagai *thousand-year-old-eggs* atau *pidan*. Ia adalah unik dari segi luaran, bau, tekstur dan rasa. Telur ini diawet selama satu bulan dan dikatakan lebih sedap pada seratus hari. Telur ayam dan telur burung yang lain boleh digunakan untuk membuat *century egg* (Simsoons, 1991).

*Century egg* dihasilkan daripada salutan campuran tanah liat, abu pinus, garam, limau dan soda selama beberapa bulan. Bahan yang mempunyai alkali yang



## RUJUKAN

- Abdou, A.M., Higashiguchi, S., Abouelein, A.M., Kim, M. & Ibrahim, H.R. 2005. Antimicrobial peptides derived from hen egg lysozyme with inhibitory effect against *Bacillus* species. *Food Control.* **18**: 173-178.
- Ang, C. Y. K.W., Liu, K.S. & Huang, Y. W. 1999. *Asian Foods: Science and Technology*. Lancaster: CRC Press.
- AOAC. 2000. *Official methods Of Analysis of the Association Of Official Analysis Chemists*. Volume II. (17<sup>th</sup> ed). Washington, DC.
- Arakawa, T., Tsumoto, K., Ejima, D., Kita, Y., Yonezawa, Y. & Tokunaga, M. 2006. Induced binding of proteins by ammonium sulfate in affinity and ion-exchange column chromatography. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*. **70**: 493-498.
- Begearmi, M.E. 2006. *Facts About Eggs*. University of Maine Cooperative Extension.
- Board, R. G. & Fuller R. 1994. *Microbiology of the Avian Egg*. London: Springer.
- Bureau of Nutritional Sciences. 1985. Sample Preparation by Dry Ashing for the Determination of Various Elements by Flame Absorption Spectroscopy. *Health Protection Branch Laboratories LPFC-137*.
- Coakes, S.J. 2005. *SPSS:analysis without anguish: version 12.0 for Windows*. Brisbane: John Wiley & Sons Australia, Ltd.
- Croguennec, T., Nau, F., Molle, D., Graet, Y.L. & Brule, G. 1999. Iron and citrate interactions with hen egg white lysozyme. *Journal of Food Chemistry*. **68**: 29-35.
- "Egg" dlm.  
<http://food.oregonstate.edu/egg.html>. 27 April 2007.
- Jabatan Perkhidmatan Haiwan Negeri Perak. Nutrient Content of Egg: Comparison (per 100g).  
<http://www.jphpk.gov.my/English/Meat%20comparison.htm>. 20 Julai 2004.



- Johnson, H.S. & Ridlen, S.F. 2007. Structure of Egg.  
<http://www.urbanext.uiuc.edu/eggs/about.html>
- Juan, M.P., Flores, M. & Toldra, F. 2006. Effect of ionic strength of different salts on the binding of volatile compounds of porcine soluble protein extracts in model systems. *Food Research International*. **40**: 687-693.
- Katz, D.L., Evans, M.A., Nawaz, H., Njike, V.Y., Chan, W., Comerford, B.P. & Hoxley, M.L. 2003. Egg consumption and endothelial function: a randomized controlled crossover trial. *International Journal of Cardiology*. **99**: 65-70.
- Keegan, L. 2001. *Healing Nutrition*. Albany: Thomson Delmar Learning.
- Kiosseoglou, V. 2003. Egg yolk protein gel and emulsions. *Current Opinion in Colloid and Interface Science*. **8**: 365-370.
- Larkin, D. & Larkin, S.E. 1998. *Country Acres: Country Wisdom for the Working Landscape*. New York: Houghton Mifflin Books.
- Li, B., Huang, Y. & Paskewitz, S.M. 2006. Hen egg white lysozyme as an inhibitor of mushroom tyrosinase. *FEBS Letters*. **580**: 1877-1822.
- Machado, F.F., Coimbra, J.S.R., Rojas, E.E.G., Minim, L.A., Oliveira, F.C. & Sousa, R.C.S. 2006. Solubility and density off egg white proteins: Effect of pH and saline concentration. *LWT*. **7**: 1304-1307
- Maltini, E., Torreggiani, D., Venir, E. & Bertolo, G. 2003. Water activity and the preservation of plant foods. *Journal of Food Chemistry*. **82**: 79-86.
- Meat and Meat Product- Determination of nitrogen content*. Switzerland. International Standard ISO 937, ref. no. 937-1978.
- Miguel, M., Manso, M.A., Fandino, R.L. & Ramos, M. 2004. Comparative study of egg white proteins from different species by chromatographic and electrophoretic methods. *Eur Food Res Technol*. **221**:542-546.
- Mleko, S., Kristinsson, Liang, Y. & Gutsaw, W. 2005. Rheological properties of foams generated from egg albumin after pH treatment. *LWT*. **40**: 908-914.
- Mohd. Mohid, H. & Chuah, Y.K. 1984. *Teknologi pemprosesan telur masin*. Laporan BTM No. 261 MARDI.



- Myers, R. 2003. *The Basics of Chemistry*. Westport, Conn. Greenwood Press.
- Nys, Y., Gautron, J., Garcia-Ruiz, J.M. & Hincke, M.T. 2004. Avian eggshell mineralization: biochemical and functional characterization of matrix proteins. *Comptes Rendus Palevol*. **3**: 549-562.
- Parker, P.H.D & Parker, R.O. 2001. *Introduction to Food Science*. New York. Thomson Delmar Learning.
- Potter, N.N. 1998. *Food Science*. University of Michigan: Aspen Publisher, Inc.
- Rizzolo, A., Gerli, F., Prinzivalli, C., Buratti, S. & Torreggiani, D. 2005. Headspace volatile compounds during osmotic dehydration of strawberries (cv Camarosa): Influence of osmotic solution composition and processing time. *LWT*. **40**: 529-535.
- Samsudin, A., Mohd. Mohid, H., & Azman, H. 1992. Mekanisasi dalam pengeluaran telur masin. *Teknologi Makanan, MARDI*. **11**.
- Schnitzer, J.G. 2000. *Hypertension: Causes & Cure; Life Threatening Risk Factor 1-Now Cureable!*. Baden-Württemberg. Dr. Johann G. Schnitzer.
- Schrier, E.E. & Robinson, R.A. 1970. A Study of Free Energy Relationships in Some Amino Acid- Sodium Chloride-Water Systems. *The Journal of Biological Chemistry*. **246**: 9.
- Schroder, M. J. A. 2003. *Food Quality and Consumer Value: Delivering Food That Satisfies*. New York: Springer.
- Simoons, F.J. 1991. *Food In China: A Cultural and Historical Inquiry*. Boca Raton: CRC Press.
- Singh, S.K. & Kishore, N. 2002. Partial Molar Volumes of Amino Acids and Peptides in Aqueous Salt Solutions at 25°C and a Correlation with Stability of Proteins in the Presence of Salts. *Journal of Solution Chemistry* **32**: 2.
- Stadelman, W.J. & Cotterill, O.J. 1995. *Egg Science and Technology*. London. Haworth Press.
- Stadelman, W.J. & Pratt, D.E. 1989. Factor influencing composition of the hen's egg. *World's Poultry Science Journal*, Volume. **45**, Number 3: 247-266.



Surai, P.F. & Sparks N.H.C. 2001. Designer egg: from improvement of egg composition to functional food. *Trends in Food Science & Technology*. **12**: 7-16.

Tom, K.S. 1989. *Echoes from Old China: Life, Legends and Lore of the Middle Kingdom*. University of Hawaii Press.

Upadhyaya, S.K, Cooke, J.R & Rand, R.H. 1985. A Fluid-filled Spherical Shell Model of the Thermo-elastic Behaviour of Avian Eggs. *Journal Agriculture Engineering Research*. **32**: 95-109.

Vaclavik, V.A., Christian, E.W. & Cooper, S.B. 2003. *Essentials Of Food Science*. New York: Springer.

Wallace, B.P., Sotherland, P.R., Tomillo, P.S., Bouchard, S.S., Reina, R.D., Spotila, J.R. & Paladino, F.V. 2006. Egg components, egg size, and hatchling size in leatherback turtles. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* **145**: 524-532.

Watson, R.R. 2002. *Egg and Health Promotion*. Iowa: Iowa State Press

Whitetaker, J. R. 1999. *Food for Health in the Pacific Rim: 3<sup>rd</sup> International Conference of I.E. on Food Science and Technology*. London. Blackwell Publishing.

Wilschut, J & Hoekstra, D. 1991. *Membrane fusion*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Yamamoto, T. 1997. *Hens Eggs: Their Basic and Applied Science*. Florida. Boca Raton: CRC Press.

Zayas, J.F. 1997. *Functionality of Protein in Food*. Kansas State of University: Springer.

Zeuthen, P., Sørensen, L.B. & Sørensen, L.B. 2003. *Food Preservation Techniques*. Abington: Woohead Publishing.

