

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

UDUL: KAJIAN KE ATAS SUTTU RENDAH DAN MASA PEMANASAN YANG PANJANG KE ATAS TELUR

JAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUTIAN

SESI PENGAJIAN: 2006 - 2010

Saya ROSLINA BINTI JAMIAN

(HURUF BESAR)

nengku 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 (/)

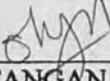
SULIT

(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


(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: 1039 BLOK A2,

FELDA AIR TAWAR 4,

81900 KOTA TINGGI, JOHOR

JAMILIN MICHEAL
Disahkan oleh
LIBRARIAN
LIBRARY
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH


(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)


Prof. Madya Dr. Sharifudin b. Md. Shah

Nama Penyelia

Tarikh: 24 MEI 2010

Tarikh: 24 MEI 2010

TATATAN: * 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).



KAJIAN KE ATAS SUHU RENDAH DAN MASA PEMANASAN
YANG PANJANG KE ATAS TELUR

ROSLINA BINTI JAMIAN

PROJEK ILMIAHINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN
(SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
APRIL 2010

PENGAKUAN

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

20 MEI 2010



ROSLINA BINTI JAMIAN

HN2006-1945



PENGESAHAN

NAMA : **ROSLINA BINTI JAMIAN**

NOMBOR MATRIKS : **HN2006 -1945**

TAJUK : **KAJIAN KE ATAS SUHU RENDAH DAN MASA PEMANASAN YANG PANJANG KE ATAS TELUR**

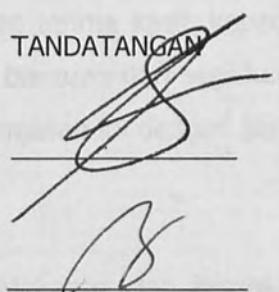
DARJAH : **IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)**

TARIKH VIVA : **13 MEI 2010**

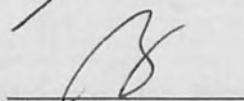
DIPERAKUI OLEH

TANDATANGAN

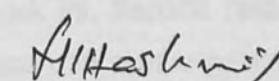
1. **PENYELIA**
PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN BIN MD. SHAARANI



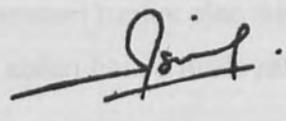
2. **PEMERIKSA 1**
DR. LEE JAU SHYA



3. **PEMERIKSA 2**
DR. MUHAMMAD IQBAL HASHIMI



4. **DEKAN**
PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH



PENGHARGAAN

Alhamdulilah, bersyukur saya kehadrat Ilahi kerana dengan limpah kurnia dan rahmat dariNya, dapat saya menyelesaikan projek ilmiah ini seperti yang telah ditetapkan. Setinggi kesyukuran di atas segala nikmat yang telah diberikan dan hanya kepadaNya lah saya kembalikan.

Dikesempatan ini, saya ingin mengucapkan setinggi penghargaan kepada penasihat projek, Prof. Madya Dr. Sharifudin Bin Md. Shaarani kerana dengan bimbingan dan tunjuk ajarnya dapat saya menyiapkan tugas ini dengan sebaik mungkin. Terima kasih juga di atas kesabaran dan keprihatinan yang diberi sepanjang projek ini dilaksanakan.

Tidak lupa juga diucapkan setinggi penghargaan dan terima kasih kepada ayah En. Jamian Bin Hj. Ali di atas segala sokongan, doa dan bantuan dari segi kewangan dan semangat yang mendorong untuk saya menyiapkan tugas ini dengan jayanya.

Juga kepada pensyarah-pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan di atas ilmu baru yang diberi sepanjang perlaksanaan projek ini. Kepada rakan-rakan seperjuangan Noor Farhana, Nuraziemah, Rita, Dora Liyana dan semua pelajar tahun akhir HN2006 yang sentiasa menemanı, membantu memberi tunjuk ajar, saya dahului dengan ucapan setinggi-tinggi terima kasih. Jasa baik kalian hanya Allah yang mampu membalasnya.

ROSLINA BINTI JAMIAN,

20 MEI 2010

ABSTRAK

Tekstur adalah salah satu daripada kriteria penting dimana pengguna menggunakan skala tekstur untuk menilai kualiti dan kesegaran makanan. Memandangkan telur merupakan bahan asas kepada pembuatan sesetengah makanan seperti kek dan mayones, pengetahuan tentang komposisi kimia dan sifat-sifat fizikal putih dan kuning telur adalah penting untuk menginterpretasi sifat-sifat fungsian putih dan kuning telur. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mengkaji perubahan kulinari telur dan memfokuskan kepada proses perubahan rupa bentuk berlaku kepada tekstur kuning dan putih telur dengan menggunakan suhu rendah dan masa pemanasan yang penjang. Suhu yang digunakan dalam kajian adalah 60°C , 65°C dan 70°C manakala masa yang digunakan adalah selama 60, 65, 70, 75, 80, 85, 100, 110, 120, 160, 170 dan 180 minit. Perubahan rupa bentuk dan tekstur setiap sampel diperhatikan dan dibandingkan menggunakan sampel kawalan yang dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 minit. Hasil ADK dan penganalisaan ANOVA menunjukkan wujud perbezaan yang signifikan di antara sampel suhu rendah dan sampel suhu rendah dan pemanjangan masa pemanasan. Ahli panel terlatih telah memilih atribut Kekohesifan, Kebolehsapuan, Rasa kering dimulut, Kandungan Lembapan, kebolehgumpalan, Keperekatan, Kelembutan dan Rasa selepas penelanan untuk kuning telur dan atribut Kebolehsapuan, Kelembutan,Kekohesifan, kandungan lembapan, rasa kering dimulut, Kebolehgumpalan, rasa selepas penelanan dan keperekatan untuk putih telur. Secara keseluruhan, ahli panel memilih sampel yang dipanaskan pada suhu 70°C selama 100 minit sebagai penerimaan keseluruhan atribut kuning telur dan memilih sampel dengan pemanasan suhu 70°C selama 110 minit sebagai penerimaan keseluruhan putih telur yang terhampir dengan kawalan.

ABSTRACT

STUDY ON THE LOW TEMPERATURE AND LONG COOKING TIME ON EGG

Texture is one of the major criteria which consumer used to judge the quality and freshness of many foods. Therefore, it is essential for food develops to focus on texture and mouth feel when creating a new product. Because of egg is the important ingredient, knowledge of the chemical composition and physicochemical properties of native egg white and yolk is necessary to interpret the functional properties of egg white and yolk. The study is looking for mechanical of culinary transformations of egg from chemical and physical point of view which is use low temperature long cooking time. The temperature that has been used are 60°C , 65°C and 70°C and the time start from 60, 65, 70, 75, 80, 85, 100, 110, 120, 160, 170 and 180 minutes. All of the samples have been compared with control which is cook at 100°C and 10 minute. The result of a QDA test is analyzed statically and the report generally contains a graphic representation of the data in the form of a spider web with a branch from a central point for each attribute. In overall, panelist score were found the sensory attribute for an egg in low temperature and long cooking time have characteristics cohesiveness, spread, absorbency, moistness, mouthcoathing, slipperiness, smoothness and aftertaste and choose the sample which is heat at 70°C within 100 minutes is the best significant to control compared other sample.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN DAN ISTILAH	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Objektif	3
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Struktur dan Komposisi Telur	4
2.1.1 Struktur Kuning Telur	5
2.1.2 Struktur Putih Telur	5
2.1.3 Bahagian Kulit	5
2.1.4 Komposisi Telur	5
2.2 Telur dan Nilai Pemakanan	6
2.2.1 Protein dan Asid Amino dalam Telur	7
2.2.2 Sifat-sifat Fungsian Kuning dan Putih Telur	9
2.3 Gastronomi Molekul	10



2.3.1	Tindakbalas kimia semasa Pemanasan Telur	11
2.4	Penilaian Sensori	14
2.4.1	Pengenalan	14
2.4.2	Definisi	15
2.4.3	Ciri-ciri Atribut Sensori	16
2.5	Analisis Deskriptif Kuantitatif (ADK)	17
2.5.1	Pengenalan	17
2.5.2	Prinsip ADK	18
2.5.3	Ahli Panel	19
2.5.4	Ketua Panel	19
2.5.5	Latihan	20
2.5.6	Borang Penilaian Sensori	20
2.6	Analisis Komponen Prinsip (AKP)	20
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	21
3.1	Persampelan	21
3.2	Kaedah Penentuan Taburan Haba dalam <i>Water Bath</i>	21
3.3	Kaedah Pemanasan ke atas Telur	22
3.4	Kaedah Penentuan Warna	23
3.5	Kaedah Penilaian Sensori	23
3.5.1	Kemudahan	23
3.5.2	Pemilihan Panel	24
3.5.3	Latihan Panel	25
3.5.4	Penilaian Sensori	25
3.6	Kaedah Analisis Data	27
3.6.1	Analisis Statistik	27

BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	29
4.1	Penentuan Purata Taburan Haba dalam <i>Water Bath</i>	29
4.2	Penilaian Warna	32
4.3	Kesan Pemanasan Telur	34
4.4	Kebolehgumpalan Haba pada Putih dan Kuning Telur	39
4.5	Penilaian Atribut	44
4.5.1	Kemudahan Mengupas Kulit	49
4.5.2	Penilaian Atribut Warna	49
4.5.3	Penilaian Atribut Kekohesifan	50
4.5.4	Penilaian Atribut Kebolehsapuan	50
4.5.5	Penilaian Atribut Kandungan Lembapan	51
4.5.6	Penilaian Atribut Keperekatan	51
4.5.7	Penilaian Atribut Kelembutan	52
4.5.8	Penilaian Atribut Rasa Kering di Mulut	52
4.5.9	Penilaian Atribut Kebolehgumpalan	52
4.5.10	Penilaian Atribut Rasa selepas penelanan	53
4.5.11	Penilaian Atribut Kebolehtenerimaan Keseluruhan	53
4.6	Analisis Komponen Prinsip	54
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Cadangan	62
RUJUKAN		63
LAMPIRAN		69

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
Jadual 2.1	Julat komposisi bahan kimia dalam sebijji telur	6
Jadual 2.2	Protein-protien di dalam putih telur	8
Jadual 2.3	Kandungan Asid Amino sebijji telur	9
Jadual 2.4	Perubahan rupa bentuk pada putih dan kuning telur apabila dikenakan haba	12
Jadual 2.5	Suhu penyahaslian protein sebijji telur	14
Jadual 4.1	Nilai pencahayaan (L^*), kemerahan (a^*) dan kekuningan (b^*) untuk setiap sampel suhu rendah dan pemanjangan masa pemanasan serta sampel kawalan	32
Jadual 4.2	Nilai perubahan pencahayaan (L^*), kemerahan (a^*) dan kekuningan (b^*) untuk setiap sampel suhu rendah dan pemanjangan masa pemanasan dengan sampel kawalan	33
Jadual 4.3	Keputusan perbezaan atas keertian yang diperolehi daripada ujian Tukey untuk kuning telur	45
Jadual 4.4	Keputusan perbezaan atas keertian yang diperolehi daripada ujian Tukey untuk putih telur	47
Jadual 4.5	Putaran Matrik Faktor untuk setiap komponen prinsip yang dinilai oleh 11 orang panel terlatih mengikut pembahagian kuning dan putih telur.	55

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
Rajah 2.1 Keratan rentas struktur telur	4
Rajah 2.2 Masa masakan telur dengan perbezaan jisim dan ukur lilit	13
Rajah 2.3 Peranan 5 deria rasa manusia yang terlibat dalam penilaian sensori	15
Rajah 2.4 Organ sensori yang terlibat dalam pengesanan aroma, rasa dan <i>mouthfeel</i> .	17
Rajah 3.1 Dua belas kawasan titik taburan haba dalam <i>water bath</i>	22
Rajah 4.1 Graf purata perubahan-perubahan suhu pada masa tertentu bagi titik-titik kedudukan X_1 hingga X_{12} di dalam <i>water bath</i> yang disetkan pada suhu 70°C	30
Rajah 4.2 Sampel yang dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 minit	34
Rajah 4.3 Sampel yang dipanaskan pada $R1=65^{\circ}\text{C}, 160\text{min}$; $R2=65^{\circ}\text{C}, 170\text{min}$; $R3=65^{\circ}\text{C}, 180\text{min}$	37
Rajah 4.4 Sampel yang dipanaskan pada ; $R4=70^{\circ}\text{C}, 100\text{min}$; $R5=70^{\circ}\text{C}, 110\text{min}$; $R6=70^{\circ}\text{C}, 120\text{min}$	38
Rajah 4.5 Perubahan rupa bentuk telur pada perlakuan suhu dan masa yang berbeza	43

Rajah 4.6	Gambarajah sawang untuk peniaian atribut-atribut sensori terhadap sampel-sampel rawatan dan kawalan kuning telur	46
Rajah 4.7	Gambarajah sawang untuk penilaian atribut-atribut sensori terhadap sampel-sampel rawatan dan kawalan putih telur	48
Rajah 4.8	Taburan komponen prinsip (KP) 1, 2 dan 3 bagi kuning telur	57
Rajah 4.9	Taburan komponen prinsip (KP) 1, 2 dan 3 bagi putih telur	59

SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN DAN ISTILAH

$^{\circ}\text{C}$	Suhu (darjah Celcius)
%	peratus
ADK	Analisis Deskriptif Analisis
AKP	Analisis Komponen Prinsip

SENARAI LAMPIRAN

No. Rajah	Muka Surat
LAMPIRAN A	69
LAMPIRAN B	70
LAMPIRAN C	73
LAMPIRAN D	75
LAMPIRAN E	76
LAMPIRAN F	77
LAMPIRAN G	78
LAMPIRAN H	79
LAMPIRAN I	80
LAMPIRAN J	81
LAMPIRAN K	84
LAMPIRAN L	85
LAMPIRAN M	86
LAMPIRAN N	88

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Telur terdiri daripada putih telur dan kuning telur dimana setiap satunya mengandungi protein yang akan tergumpal (*coagulate*) atau memejal pada suhu yang berlainan. Protein dalam putih telur akan mula mengumpal pada suhu 63°C manakala protein dalam kuning telur akan mula mengumpal pada suhu 70°C (Barham, 2001). Umumnya, untuk mendapatkan telur rebus yang pejal, ianya sangat bergantung kepada tindak balas kimia yang berlaku di antara protein dalam telur.

Protein akan mula ternyahasli pada suhu sekitar 40°C . Apabila protein dikenakan haba dengan suhu yang tinggi, ia akan mula bertindak balas dan akan menyebabkan ikatan-ikatan kimia terputus menjadi satu molekul yang besar dan akan mula menggumpal. Tindakbalas ini akan menukarkan larutan protein cecair kepada jisim pepejal putih.

Parameter yang biasa digunakan untuk merebus telur separa masak adalah dengan menggunakan suhu 100°C selama 3 atau 4 minit dan untuk mendapatkan telur rebus pejal, 6 hingga 8 minit diperlukan. Kajian ini akan menggunakan suhu yang rendah iaitu 65°C dan 70°C dimana suhu ini merupakan suhu pengumpalan protein putih dan kuning telur dan dianggarkan mengambil masa selama 180 minit untuk mendapatkan telur rebus pejal. Kajian ini dijalankan untuk mengkaji perubahan rupa bentuk pada telur yang dimasak pada suhu dan masa yang biasa dengan suhu rendah dan masa pemanasan yang panjang.

Parameter ini adalah merupakan satu cara masakan yang baru untuk mendapatkan tekstur dan rasa telur yang lebih diterima oleh panel.

Selain itu, kajian ini adalah merupakan aplikasi sains dalam masakan yang dinamakan Gastronomi Molekul (*Molecular Gastronomy*). Berdasarkan kepada Herve This yang merupakan salah seorang pengasas bidang ini, mendefinisikan Gastronomi Molekul sebagai salah satu cabang ilmu sains makanan yang mengkaji tentang perubahan rupa bentuk fizikal-kimia sesuatu bahan semasa proses masakan dan hubungan di antara sensori dan penerimaan pengguna (This, 2009). Ilmu daripada Gastronomi Molekul boleh digunakan bagi mencipta resipi-resipi baru yang lebih lazat.

Kajian Gastronomi Molekul dan fenomena sensori yang terhasil telah banyak dilakukan ke atas pelbagai jenis masakan. McGee (2003) telah memasak *Meringues* dengan suhu 177°C selama 15 minit dan *meringues* yang terhasil ranggup di bahagian permukaan atas tetapi lembap dan *chewy* di bahagian tengah. Selain itu, Barham (2001) telah memasak *soufflés* dengan suhu 160°C selama 30 minit untuk *dish* yang berdiameter 20 cm. Barham telah mengasingkan kuning telur daripada putih telur semasa memukul untuk menghasilkan buih. Ini kerana lemak yang terdapat pada kuning telur akan menganggu molekul dan kestabilan buih yang terhasil. Kesannya, *soufflés* mempunyai rasa yang menarik dengan tekstur yang lembut.

This (2009) pula telah melakukan kajian ke atas penyahaslian protein dan hasil dapatan kajian tersebut menunjukkan terdapat perbezaan di antara suhu penyahaslian setiap jenis protein di dalam telur yang dipanaskan. Dalam kajian ini, This telah memalarkan masa dan memanipulasikan suhu. Masa yang digunakan ialah selama 60 minit bagi setiap suhu 60°C dan 70°C . Perbezaan di antara telur putih pada kedua suhu tersebut adalah bergantung kepada penyahaslian ovomucoid dalam protein telur. Jelasnya, terdapat perbezaan rupa bentuk di antara kedua suhu yang digunakan dan masih belum dikaji.

Kepentingan kajian adalah untuk menentukan suhu dan masa yang optimum untuk mendapatkan rupa bentuk telur yang terbaik. Hal ini kerana apabila telur dipanaskan sehingga ke suhu genting, sifat reologinya akan berubah. Penggunaan suhu rendah dan masa pemanasan yang panjang menyebabkan pengaliran haba yang seragam dan memberi kesan ke atas rupa bentuk telur yang terhasil.

1.2 Objektif Kajian

Oleh itu, objektif kajian ini dilakukan adalah untuk:

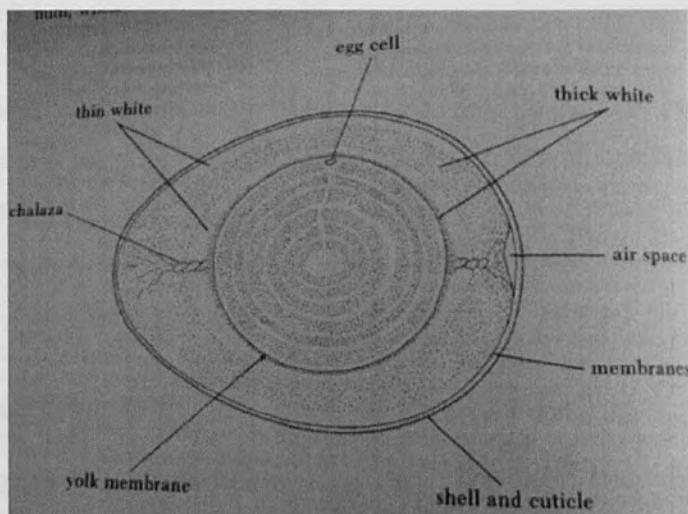
1. Mengenalpasti sensori atribut yang terdapat pada sampel yang dipanaskan dengan suhu rendah dan pemanjangan masa pemanasan berdasarkan penilaian sensori ahli panel terlatih.
2. Mengkaji perubahan rupa bentuk telur pada suhu rendah dan pemanjangan masa pemanasan.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Struktur dan komposisi telur

Telur ayam disintesikan di dalam sistem pembiakan ayam yang melibatkan bahagian ovari dan oviduktus. Persenyawaan di antara sperma dengan cakera germinal berlaku selepas proses mengawan. Gambar rajah keratan rentas struktur telur ditunjukkan dalam Rajah 2.1. Bermula dengan kulit dan cengkerang luaran sehingga lapisan cecair dalam.



Rajah 2.1 : Keratan rentas struktur telur

Sumber : (McGee, 2003)

2.1.1 Struktur Kuning Telur

Semasa proses mengawan, kuning telur terbentuk di tengah-tengah ovari dan mempunyai bentuk seperti sekelompok buah anggur. Bahagian tengah kuning telur dipanggil latebra iaitu ovul muda yang hadir dalam ayam muda. Telur kuning terdiri daripada disk germinal, selaput vitelin, lapisan kuning cerah dan lapisan kuning gelap. Kepelbagaiannya warna kuning adalah disebabkan oleh pemakanan ayam dan tidak menggambarkan nutrient yang terdapat pada telur tersebut (Caballero *et al*, 2003).

2.1.2 Struktur Putih Telur

Telur putih terdiri daripada kalaza atau lapisan tebal di luar selaput vitelin. Kalaza terdiri daripada fiber musin yang mengikat lapisan kalaza. Ianya terbentuk di tengah-tengah lapisan albumen. Kalaza terbentuk pada bahagian hujung atas dan hujung bawah dalam bulatan kuning telur (Caballero *et al*, 2003).

2.1.3 Bahagian Kulit

Pembentukan putih telur berterusan sehingga terbentuknya glanders cengkerang. Ia terbentuk dengan bantuan bahan kimia seperti kalsium dan fosforus yang menjadikan ia keras dan kuat. Ruang udara yang terbentuk mengandungi udara yang membantu embrio untuk bernafas (Francis, 2000).

2.1.4 Komposisi Telur

Secara umumnya, telur terdiri daripada kulit telur, putih telur, dan kuning telur. Kulit telur sahaja mengandungi 96% bahan-bahan bukan organik seperti kalsium karbonat dan 4% lagi adalah bahan organik seperti protein (Caballero *et al*, 2003). Kandungan bahan kimia yang terdapat pada putih telur (*albumen*) ialah terdiri daripada 88% air, 11% protein dan 1% mineral dan karbohidrat. Telur kuning pula mengandungi 48% air, 18% protein, 33% lemak, dan 1% mineral dan karbohidrat. Protein terdapat pada kedua-dua putih dan kuning telur tetapi

lemak hanya terdapat pada kuning telur. Julat komposisi bahan kimia dalam sebiji telur tercatat pada Jadual 2.1.

Jadual 2.1 : Julat komposisi bahan kimia dalam sebiji telur

Bahan	Sebiji telur(%)	Putih telur(%)	Kuning telur(%)
Air	72.8-75.6	87.9-89.4	45.8-51.2
Protein	12.8-13.4	9.7-10.6	15.7-16.6
Lemak	10.5-11.8	0.03	31.8-35.5
Karbohidrat	0.3-1.0	0.4-0.9	0.2-1.0
Abu	0.8-1.0	0.5-0.6	1.1

Sumber : Nakai,1995

2.2 Telur dan Nilai Pemakanan

Telur merupakan sumber protein berkualiti kepada badan manusia. Dalam diet harian, protein diperlukan untuk membina sel-sel tisu yang rosak dan penting dalam struktur dan fungsi sel. Protein juga diperlukan untuk membantu keseimbangan asid dan bes dalam larutan badan. Protein yang terkandung di dalam telur merupakan protein yang sempurna kerana mengandungi 9 asid amino yang di perlukan oleh badan manusia (Finglas, 2003). Asid amino perlu hendaklah diperolehi daripada makanan kerana badan manusia tidak dapat mensistesiskannya. Jika dibandingkan dengan ikan dan daging, hampir 93% protein daripada telur diterima oleh badan.

Telur juga mengandungi vitamin A, vitamin B kompleks yang terdiri daripada tiamin, riboflavin, dan niasin, vitamin D, zat besi dan fosforus. Kesemua unsur tersebut adalah penting untuk meningkatkan kadar pertumbuhan badan kanak-kanak dan remaja. Bagi para atlit atau ahli sukan, telur memainkan peranan dalam pembentukkan bahagian-bahagian tertentu didalam badan dan untuk menurunkan berat badan. Ini kerana telur mengandungi protein dan mineral yang tinggi dan kurang kandungan kalorinya (Mountney, 1983).

2.2.1 Protein dan Asid Amino dalam Telur

Putih telur boleh dianggap sebagai protein yang mengandungi gentian-gentian ovomusin di dalam larutan akueus protein globul yang banyak. Putih telur terdiri daripada dua bahagian yang berbeza; yang pekat seperti jeli mengelilingi kuning telur dan yang kurang pekat “putih telur cair” yang melimpah apabila telur dipecahkan cangkerangnya. Komposisi protein lapisan putih telur cair dan pekat hanya berbeza dari segi kandungan ovomusin, iaitu kandungan ovomusin lapisan pekat empat kali ganda lebih banyak daripada lapisan cair (Fennema, 1993).

Pemecahan protein yang terdapat pada putih telur termasuklah ovalbumin, konalbumin atau ovotransferrin, ovomukoid, lisozim, ovomusin, avidin, ovoglobulin, ovoinhibitor dan flavoprotein (Stadelman, 2003). Jadual 2.2 menunjukkan amaun relatif pelbagai protein di dalam putih telur dan beberapa sifatnya.

Di dalam putih telur (*albumen*) tidak terdapat molekul lipid yang menjadikan protein putih telur adalah protein yang sempurna. Ia terdiri daripada empat lapisan yang jelas: lapisan putih nipis luaran, lapisan putih tebal, lapisan putih nipis dalaman dan lapisan kalazifer (termasuk kalaza). Juzuk utama lapisan-lapisan ini ialah air. Kandungan air di dalam putih telur adalah di antara 87% hingga 89% dan bergantung pada strain serta umur ayam berkenaan. Karbohidrat dalam putih telur wujud dalam bentuk gabungan dengan protein dan bentuk bebas. Sebanyak 98% daripada karbohidrat bebas adalah glukosa (Nakai, 2000).

Jadual 2.2 : Protein-protein di dalam putih telur

Protein	Albumen asas kering (%)	pI ^a	Berat molekul	Residu asid amino ^b	H _Φ ^c (kal/res)	T _d ^d (°C)	Ciri-ciri
Ovalbumin	54	4.5	44 500	385	1110	84.0	Fosfoglikoprotein
Ovotransferrin	12	6.1	76 000	-	1080	61.0	Mengikat ion-ion logam
Ovomukoid	11	4.1	28 000	185	920	70.0	Merencat tripsin
Ovomusin	3.5	4.5-5.0	5.5-8.3 x 10 ⁶	-	-	-	Sialoprotein
Lisozim	3.4	10.7	14 300	129	970	75.0	Melisis sesetengah bakteria
Globulin G ₂	4.0	5.5	3.0-4.5 x 10 ⁴	-	-	92.5	-
Globulin G ₃	4.0	4.8	-	-	-	-	-
Pengovorenkat	1.5	5.1	49 000	-	-	-	Merencat protease serina
Perencat fisin	0.05	5.1	12 700	-	-	-	Merencat tioprotease
Ovoglikoprotein	1.0	3.9	24 400	-	-	-	Sialoprotein
Ovoflavoprotein	0.8	4.0	32 000	-	-	-	Mengikat riboflavin
Ovomakroglobulin	0.5	4.5	7.6-9.0 x 10 ⁵	-	-	-	Sangat antigenic
Avidin	0.05	10	68 300	512	1060	-	Mengikat biotin

a=Titik isoelektrik; b=Bilangan residu; c=Purata kehidrofobikan; d=Suhu penyahasilan

Sumber : Fennema,1993

Protein yang terdapat pada kuning telur (*yolk*) pula ada empat jenis iaitu livetin, phosvitin, lipovitellin dan lipovitellenin. Livetin dan phosvitin di kelaskan sebagai *high-density lipoprotein*, lipovitellin di kelaskan sebagai *low-density lipoprotein* dan lipovitellenin di kelaskan sebagai *very-low-density lipoprotein* (Caballero *et al*, 2003). Protein dan lipid merupakan juzuk utama kuning telur disamping sedikit karbohidrat. Di dalam kuning telur juga terdapat zat besi dan lain-lain mineral serta pelbagai vitamin. Mineral yang terkandung dalam telur adalah bergantung kepada penambahan makanan seekor ayam (Murano, 2003).

Komposisi asid amino yang terkandung di dalam telur tercatat seperti dalam Jadual 2.3. Asid amino ini adalah seimbang dan sangat diperlukan oleh tubuh manusia. Walaubagaimanapun, kandungan asid amino yang terkandung

dalam telur boleh berubah-ubah bergantung kepada pemakanan dan pengurusan ayam (Caballero *et al*, 2003).

Jadual 2.3 : Kandungan Asid Amino sebiji telur

Asid amino (g)	Keseluruhan	Telur Putih	Tulen	Telur Kuning (<i>yolk</i>)
Alanin	0.696	0.608	0.861	0.818
Arginin	0.750	0.572	1.000	0.904
Asid Aspartik	1.256	1.072	1.639	1.559
Cistin	0.290	0.272	0.301	0.301
Asid Glutamik	1.632	1.400	2.126	2.005
Glycine	0.420	0.368	0.518	0.497
Histidine	0.296	0.237	0.434	0.402
Isoleucine	0.682	0.596	0.849	0.790
Leucine	1.068	0.886	1.470	1.364
Methionine	0.390	0.362	0.416	0.416
Phenylalanine	0.664	0.614	0.717	0.696
Proline	0.498	0.410	0.699	0.645
Serine	0.930	0.725	1.432	1.307
Threonine	0.600	0.479	0.892	0.819
Tryptophan	0.512	0.129	0.199	0.191
Tyrosine	0.510	0.410	0.747	0.686
Valine	0.762	0.671	0.934	0.885

Sumber : Caballero *et al*, 2003

2.2.2 Sifat-sifat Fungsian Kuning Telur dan Putih Telur

Pengetahuan tentang komposisi kimia dan sifat fizikal putih dan kuning telur adalah penting untuk menerangkan sifat-sifat kefungsian dan ciri-ciri biologikal komponen khusus telur. Protein dan lipoprotein merupakan juzuk fungsian putih dan kuning telur yang utama. Keaktifan permukaan protein dan lipoprotein penting untuk mencipta emulsi dan busa pada makanan. Perlakuan haba terhadap hasil-hasil telur boleh membawa kepada penciptaan gel yang mempunyai sifat-sifat kenyal. Sifat-sifat gel penting bagi hasil perusahaan reroti, *soufflé* dan telur dadar. Kebiasaannya, telur digunakan sebagai agen pembusaan, agen pengemulsian dan menyumbangkan nutrient dan rasa pada makanan.

Rujukan

- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Baldwin D. E. 2008. *A Practical Guide to Sous Vide Cooking*. Draft 4.0. 20 April 2009.
- Barham P. 2001. *The Science of Cooking*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg NY.
- Baldwin, R. E. 1977. Functional properties in foods, dlm. Egg Science and Technology (W. J. Stadelman dan O. J. Cotterill, ed), AVI Publishing, Westport, Conn., Hlm. 246-277.
- Caballero B., Trugo C. L., Finglas P.M. 2003. *Encyclopedia of Food Science and Nutrition*, second Edition, Vol 3, Elsevier Science Ltd.
- Chang, C. M., W.D. Powrie dan O. Fennema 1972. Electron microscopy of mayonnaise. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* **5**:134-137.
- Chapman K.W., Lawless H.T., Boor K.J. 2001. *Quantitative Descriptive Analysis and Principle Component Analysis for Sensory Characterization of Ultrapasteurized Milk*. American Dairy Science Association. *J. Dairy Sci.* **84**: 12-20.
- Coakes, Sheridan J., Steed, Lyndall dan Price, Jennifer. 2008. *SPSS Version 15.0 Windows Analysis without Anguish*, John Wiley and Sons Australia, Ltd, China.
- Fennema O. R. 1993. *Kimia Makanan*. Terjemahan: Soleha Ishak, Osman Hassan, Md. Ali A Rahim, Poedijono Nitisewojo, Ab. Salam Babji, & Mohd. Khan Ayob. Jilid I. Dewan Bahasa dan Pustaka.

Fennema O. R. 1993. *Kimia Makanan*. Terjemahan: Soleha Ishak, Osman Hassan, Md. Ali A Rahim, Poedijono Nitisewojo, Ab. Salam Babji, & Mohd. Khan Ayob. Jilid II. Dewan Bahasa dan Pustaka.

Galazka, V., Smith, D., Ledward, D. A., & Dickinson, E. (1999). Interactions of ovalbumin with sulphated polysaccharides: effects of pH, ionic strength, heat and high pressure treatment. *Food Hydrocolloids*, 13, 81–88.

Hair, Joseph F., Black, William C., Babin, Barry J., Anderson, Ralph E., dan Tatham, Ronald L. 2006. *Multivariate Data Analysis Sixth Edition*, Pearson International Edition, New Jersey.

Herve This. 2006. *Food for tomorrow? How the scientific discipline of molecular gastronomy could change the way we eat*. EMBO report 7, **11**, 1062-1066. Dlm.

<http://www.nature.com/embor/journal/v7/n11/full/7400850.html>. 10 oktober 2009.

Herve This. 2009. *Molecular Gastronomy, A Scientific Look at Cooking*. Accounts of Chemical Research. Vol. **42**. No. 5. 575-583. American Chemical Society.

Hermansson, A.-M. (1982a). Gel characteristics—compression and penetration of blood plasma gels. *Journal of Food Science*, 47(6), 1960–1964.

Hermansson, A.-M. (1982b). Gel characteristics—structure as related to texture and water binding of blood plasma gels. *Journal of Food Science*, 47(6), 1965–1972.

Francis F. J. 2000. *Wiley encyclopedia of Food Science and Technology*. Second edition. Vol. 1. John wiley & son, Inc.

Hootman R. C. 1992. *Manual on Descriptive Anaysis Testing for sensory evaluation*. ASTM manual series: MNL 13. Baltimore.

Jay J. M. 2000. *Modern Food Microbiology*. Sixth Edition. Apac Publishers, Inc.

Lee A. dan Griffin B. 2006. Nutrition Bulletin, **31**, 21-27. *Review in Dietary cholesterol, eggs and coronary heart disease risk in perspective*, British Nutrition Foundation .

Lechevalier V., Jeantet R., Arhaliass A., Legrand J., & Nau F. 2007. Egg white drying: Influence of industrial processing steps on protein structure and functionalities. *Journal of Food Engineering*. 83: 404-413

Li-Chan,E., Nakai S. 1989. Biochemical basis for the properties of egg white. *Crit. Rev. Poult. Biol.* 2(1), 21-58.

Ma, C. Y., & Holme, J. (1982). Effect of chemical modifications on some physicochemical properties and heat coagulation of egg albumen. *Journal of Food Science*, 47, 1454–1459.

McGee H. 2003. *On Food And Cooking, The Science and Lore of The Kitchen*. Scribner, NY.

Matsudomi, N., Takahashi, H., & Takeshi, M. (2001). Some structural properties of ovalbumin heated at 80° in the dry state. *Food Research International*, 34, 229–235.

Meilgaard M., Civille G. V., Carr B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd Edition. CRC Press LLC.

Mine Y. 2008. *Egg Bioscience and Biotechnology*. John Wiley & sons, Inc.

Mountney G. J. 1983. *Poultry Products Technology*. Second Edition. Avi Publishing Company, Inc.

"Molecular Gastronomy vs Molecular Cooking" dlm.

<http://members.ift.org/NR/rdonlyres/68CE5983-B1D1-4772-A60C-389F8E659153/0/1208perspective.pdf>. 11 Oktober 2009

Murano P. S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. Thomson Learning, Inc.

Natoli S. et al; 2007, Unscrambling the research: eggs, serum cholesterol and coronary heart disease, *Nutrition and Dietetics Journal*; **64**, 105-111.

Nickerson J.T.R. & Ronsivalli L.J. 1989, *Elementary Food Science*, Second Edition, AVI Publishing Company.

Priestley, R. J. 1979. *Effect of Heating on Foodstuffs*. Applied Science Publishing Ltd, London.

Penfield, M. P. and Campbell, A. M. 1990. *Experimental Food Science*, 3rd Edition, Academic Press. Printed in United States of America.

Senji Sakanaka,, et al; 2000, Protein Quality Cetermination of Delipidated Egg-yolk, *Journal of Food Composition and Analysis*, Academic Press.

Sally Wehmeir. 2000. *Oxford Advanced Learner's dictionary*. Sixth edition. Oxford university press.

Santipanichwong, R. & Suphantharika, M. (2007). Carotenoids as colorants in reduced-fat mayonnaise containing spent brewer's yeast β -glucan as a fat replacer. *Food Hydrocolloids*. 21(4), 337-347.

Sharma J. S. 2006. *Food Service, Modern techniques & Practices*. Akansha Publishing House, India.

Shuryo Nakai & H. wayne Modler. 2000. *Food Proteins: Processing applications*. Wiley-VCH, Inc.

Stadelman W. J. (ed). 2003. *Encyclopedia of Food Science and Nutrition*, second Edition, Vol 3, Elsevier Science Ltd.

Martin Lersch. 2009. *Towards the perfect soft boiled egg*. dlm. <http://blog.khymos.org/2009/04/09/towards-the-perfect-soft-boiled-egg/> 09 September 2009

Ubbink J. & Cesar Vega. 2008. *Molecular Gastronomy: a food fad or science supportive innovative cuisine*. Trends in Food science and technology **19**:372-382. Elsevier Ltd.

USDA, *Agricultural Statistics*, U.S. Government Printing office, Washington, D.C., 1961-1997.

Whitney E., Debruyne L. K., Pinna K., & Rolfs S. 2007. *Nutrition for Health and Health Care*. Third Edition. Wadsworth cengage learning. USA.

Whitaker, J. R. (1977). Denaturation and renaturation of proteins. In J.R. Whitaker, & S. R. Tannenbaum (Eds.), *Food proteins* (pp. 14–49). Westport, CT: Avi Publishers Co., Inc.

Woodward, S. A., & Cotterill, O. J. (1983). Electrophoresis and chromatography of heat-treated plain, sugared and salted whole egg. *Journal of Food Science*, 48, 501–506.

Yeadon, D. A., L.A. Goldblatt, dan A.M. Altschul 1958. Lecithin in oil-in-water emulsions. J. Amer. Oil. Chem.Soc. 36:435-438.