

**KESAN PERBEZAAN SUHU SIMPANAN  
TERHADAP KUALITI HATI AYAM SEGAR,  
DINGIN DAN SEJUK-BEKU**

**CHONG SHUAT LEE**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

**2014**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**KESAN PERBEZAAN SUHU SIMPANAN  
TERHADAP KUALITI HATI AYAM SEGAR,  
DINGIN DAN SEJUK-BEKU**

**CHONG SHUAT LEE**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

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

**2014**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: KESAN PERBEZAAN SUHU SIMPANAN TERHADAP KUALITI HATI AYAM SEGAR, DINGIN DAN SEJUK-BEKU

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUNJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)  
SESI PENGAJIAN: 2010/2014

Saya CHONG SHUAT LEE

(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

NURULAIN BINTI ISMA

LIBRARIAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 337, JALAN 24/39, TAMAN

PETALING, KEPONG BARU, 52100

K. L.

EN. MOHD. NAZRI BIN ABDUL RAHMAN

Nama Penyelia

Tarikh: 11/7/2014

Tarikh: 11/7/2014

- CATATAN:
- \* Potong yang tidak berkenaan.
  - \* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organisasi 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 disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (



## PENAKUAN

Saya mengaku karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali beberapa nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

11 JULAI 2014



Chong Shuat Lee  
BN10110028

## PENGESAHAN

NAMA : **CHONG SHUAT LEE**

NOMBOR MATRIK : **BN 10110028**

TAJUK : **KESAN PERBEZAAN SUHU SIMPANAN TERHADAP  
KUALITI HATI AYAM SEGAR, DINGIN DAN SEJUK-  
BEKU**

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

TARIKH VIVA : **3 JULAI 2014**

### DISAHKAN OLEH:

1. **PENYELIA**

En. Mohd Nazri Bin Abdul Rahman

Tandatangan



---

2. **PEMERIKSA PERTAMA**

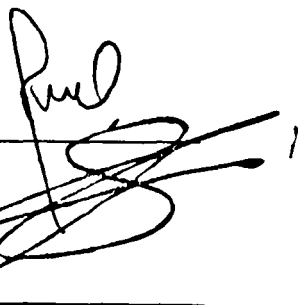
Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Abdullah



---

3. **PEMERIKSA KEDUA**

Dr. Joko Sulistyono



---

4. **DEKAN**

Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani

## **PENGHARGAAN**

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Encik Mohd. Nazri Bin Abdul Rahman selaku penyelia projek tesis saya. Beliau telah banyak memberi dorongan, bantuan dan nasihat kepada saya sepanjang tempoh kajian tesis saya. Terima kasih juga kepada semua pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang memberi tunjuk ajar kepada saya.

Setulus penghargaan juga ditujukan kepada ahli keluarga saya yang telah memberi sokongan dan dorongan sepanjang penghasilan tesis ini. Jutaan terima kasih turut diucapkan kepada rakan-rakan seperjuangan atas sokongan dan bantuan dari kalian sepanjang di Universiti Malaysia Sabah. Tidak lupa juga ribuan terima kasih saya ucapkan kepada mahasiswa dan mahasiswi Universiti Malaysia Sabah (UMS) yang sudi menjadi responden dalam kajian ini. Terima kasih kerana sudi meluangkan masa dan memberi kerjasama sepenuhnya untuk menyertai kajian saya.

Akhir kata, ribuan terima kasih juga diucapkan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan projek tahun akhir ini. Segala jasa dan budi baik anda akan dikenang dan dihargai selama-lamanya. Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menentukan dan membandingkan kesan suhu penyimpanan hati ayam pada suhu simpanan yang berbaza dari segi fizikokimia, penilaian sensori dan analisa mikrobiologi; menentukan kaedah penyimpanan yang berkesan dan juga memanjangkan jangka hayat hati ayam serta menentukan kaedah penyimpanan yang sesuai untuk mengekalkan kualiti hati ayam. Kaedah penyimpanan hati ayam pada suhu bilik (24°C), suhu dingin (4°C) dan suhu sejuk-beku (-18°C) telah dijalankan dalam kajian ini dengan menggunakan hati ayam segar dan hati ayam segar dicelur. Keputusan sampel hati ayam daripada tiga jenis kaedah penyimpanan analisis varians satu hala (ANOVA) menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan ( $p \leq 0.05$ ) dari segi nilai pH, kandungan protein, kandungan lemak, kandungan abu dan kandungan kelembapan. Keputusan ujian-T menunjukkan perbezaan signifikan ( $p \leq 0.05$ ) dari segi warna  $L^*$  dan  $a^*$ , nilai pH dan tekstur kecuali analisa proksimat bagi sampel hati ayam segar dan hati ayam dicelur. Keputusan analisa sensori menunjukkan hati ayam yang paling digemari adalah hati ayam yang segar dibeli daripada pasaran berbanding dengan hati ayam yang disejuk dan disejukbeku. Jangka hayat hati ayam dapat dipanjangkan dengan kaedah penyimpanan di bawah suhu sejuk-beku dan penggunaan kaedah penceluran. Kaedah celur perlu dipertingkatkan supaya sifat fizikokimia dan kualiti sensori hati ayam dapat dikekalkan dalam kajian lanjutan. Keputusan daripada kajian ini menyokong hipotesis alternatif di mana terdapat perbezaan yang signifikan di antara kualiti hati ayam segar, dingin dan sejuk-beku.

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF DIFFERENT STORAGE TEMPERATURE ON QUALITY OF FRESH, REFRIGERATED AND FROZEN CHICKEN LIVER**

*This research project was carried out to determine and compare the effect of different storage temperature on chicken liver in terms of physicochemical, sensory evaluation and microbiology analysis, to determine the effective storage in order to increase the chicken liver shelf life in the market and improve the quality of chicken liver using the effective storage technique. The storage techniques of chicken liver at room temperature (24°C), refrigerated temperature (4°C) and frozen temperature (-18°C) had been carried out using fresh chicken liver and freshly blanched chicken liver. The results of Analysis of Variance (ANOVA) showed significant differences ( $p \leq 0.05$ ) in terms of pH value, protein content, fat content, ash content and moisture content analysis among the chicken liver samples from these three storage techniques. The results of T-Test also showed significant differences ( $p \leq 0.05$ ) in terms of colour determination  $L^*$  and  $a^*$ , pH value and texture except proximate analysis among fresh chicken liver and freshly blanched chicken liver. The sensory analysis had showed that fresh chicken liver from the market is the most liked as compared to refrigerated and frozen chicken liver. Shelf life of chicken liver can be enhanced by using the frozen storage and blanching technique. Blanching technique need to be improved in further investigation in order to maintain the physicochemical characteristics and sensory quality of blanched chicken liver. The results from this research project support the alternative hypothesis that there is a significant difference among the quality of fresh, refrigerated and frozen chicken liver.*



## ISI KANDUNGAN

Halaman

<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b><i>ABSTRACT</i></b>	vi
<b>SENARAI ISI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	x
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xii
<b>SENARAI PERSAMAAN</b>	xiii
<b>SENARAI UNIT DAN SIMBOL</b>	xiv
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xv
<b>BAB 1: PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Pernyataan Masalah	4
1.3 Rasional Kajian	5
1.4 Objektif Kajian	5
<b>BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1 Hati Ayam	7
2.2 Komposisi Hati Ayam	8
2.3 Kesan Suhu Penyimpanan	9
2.4 Penceluran ( <i>Blanching</i> )	12
2.5 Kaedah Penyimpanan Sejuk-beku	14
2.6 Kaedah Penyimpanan Dingin	17
2.7 Sifat Fizikokimia Daging	20
2.7.1 pH	21
2.7.2 Tekstur	22



2.7.3	Kelembapan	23
2.7.4	Warna	24
2.8	Kualiti Mikrobiologi	26

### **BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH**

3.1	Penyediaan Sampel	29
3.2	Larutan Kimia	30
3.3	Alat Radas	30
3.4	Pra-Rawatan	31
3.5	Rawatan Celur	31
3.6	Ujian Fizikokimia	31
3.6.1	Analisa Proksimat	31
3.6.2	Penentuan pH	36
3.6.3	Warna	36
3.6.4	Tekstur	36
3.7	Ujian Mikrobiologi	39
3.7.1	Kiraan Jumlah Plat	39
3.7.2	<i>Salmonella</i> spp.	40
3.8	Penilaian Sensori	41
3.9	Analisa Statistik	42

### **BAB 4: KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

4.1	Analisa Sifat Fizikokimia	43
4.1.1	Warna	44
4.1.2	Analisa pH	46
4.1.3	Tekstur	47
4.2	Analisa Proksimat	48
4.3	Analisa Sensori	50
4.3.1	Atribut Warna	52
4.3.2	Atribut Bau	53
4.3.3	Atribut Tekstur	53
4.3.4	Penampilan	54

4.3.5	Penerimaan Keseluruhan	55
4.4	Analisa Mikrobiologi	57
<b>BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>		
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Cadangan Kajian Lanjutan	62
<b>RUJUKAN</b>		
64		
<b>LAMPIRAN</b>		
70		

## SENARAI JADUAL

		Halaman
Jadual 3.1	Senarai bahan kimia mengikut jenama yang digunakan	30
Jadual 3.2	Senarai instrumen yang digunakan dalam kajian mengikut jenama atau model	30
Jadual 4.1	Skor min $\pm$ sisihan piawai bagi analisis sifat fizikokimia untuk sampel mengikut kaedah penyimpanan	43
Jadual 4.2	Skor min $\pm$ sisihan piawai bagi analisis sifat fizikokimia untuk sampel hati ayam segar (S) dan segar dicelur (C)	44
Jadual 4.3	Skor min $\pm$ sisihan piawai bagi analisa proksimat untuk sampel mengikut kaedah penyimpanan	48
Jadual 4.4	Skor min $\pm$ sisihan piawai bagi analisa proksimat untuk sampel hati ayam segar (S) dan segar dicelur (C)	50
Jadual 4.5	Skor min $\pm$ sisihan piawai bagi atribut sensori sampel hati ayam segar (S) dan segar dicelur (C) disimpan mengikut kaedah penyimpan tertentu	51
Jadual 4.6	Jumlah kiraan plat mikrob (log cfu/g) bagi sampel hati ayam segar (S) dan segar dicelur (C) yang disimpan mengikut kaedah penyimpan tertentu	57

## SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 3.1	Graf daya melawan masa bagi dua kitaran ujian analisis profil tekstur	38
Rajah 4.1	Perbezaan sampel hati ayam segar tanpa rawatan (a) dan segar dirawat dengan kaedah celur (b)	53
Rajah 4.2	Keputusan skor min analisa atribut sensori sampel hati ayam bagi 30 ahli panel terlatih	56
Rajah 4.3	Jumlah kiraan plat mikrob (log cfu/g) bagi sampel hati ayam segar (S) dan segar dicelur (C) yang disimpan mengikut kaedah penyimpan tertentu	59

## SENARAI SINGKATAN

ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemist</i>
EU	<i>European Union</i>
RDI	<i>Recommended Daily Intake</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
FSMP	Fakulti Sains Makanan dan Pemakanan
UMS	Universiti Malaysia Sabah
BGA	<i>Brilliant Green Agar</i>
BPW	<i>Buffered Peptone Water</i>
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
RE	<i>Retinol Equivalent</i>
TPA	<i>Texture Profile Analysis</i>
TPC	<i>Total Plate Count</i>
XLD	<i>Xylose Lysine Desoxycholate</i>



## SENARAI PERSAMAAN

	Halaman
Persamaan 3.1 Peratusan kelembapan	32
Persamaan 3.2 Peratusan kandungan abu	33
Persamaan 3.3 Peratusan lemak	34
Persamaan 3.4 Kiraan jumlah plat	40

## SENARAI UNIT DAN SIMBOL

cfu	<i>colony forming unit</i>
g	gram
kg	kilogram
ml	mililiter
mm/s	milimeter per saat
°C	darjah <i>celcius</i>
%	peratusan
>	lebih daripada
<	kurang daripada
±	lebih atau kurang



## SENARAI LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran A	Carta aliran kerja	70
Lampiran B	Jadual analisa dijalankan mengikut kumpulan sampel	71
Lampiran C	Borang ujian hedonik	72
Lampiran D	Min dan sisihan piawai bagi analisa sifat fizikokimia dan analisa proksimat sampel S dan sampel C	73
Lampiran E	<i>Independent samples test</i> T bagi analisa sifat fizikokimia	74
Lampiran F	<i>Independent samples test</i> T bagi analisa proksimat	75
Lampiran G	Min dan sisihan piawai bagi analisa sifat fizikokimia kaedah penyimpanan	76
Lampiran H	Min dan sisihan Piawai bagi analisa sifat proksimat kaedah penyimpanan	77
Lampiran I	Analisis varians satu hala (ANOVA) bagi analisa sifat fizikokimia dan analisa proksimat	78
Lampiran J	Min dan Sisihan Piawai bagi Penentuan Sensori	79
Lampiran K	Analisis Varians Satu Hala (ANOVA) bagi Penentuan Sensori	80

# BAB 1

## PENGENALAN

### 1.1 Latar Belakang Kajian

Keutamaan dan permintaan daging ayam boleh dianggap sebagai satu fenomena yang sangat popular dan pengambilan daging ayam dalam pemakanan seharian juga banyak digemari oleh pengguna di seluruh dunia berbanding dengan penggunaan daging yang lain. Menurut Norimah *et al.* (2008) daging ayam merupakan salah satu makanan yang paling banyak dimakan oleh penduduk di Malaysia tidak kira dalam kalangan penduduk bandar ataupun luar bandar. Pengambilan daging ayam dalam kalangan penduduk Malaysia makin bertambah daripada 36 meningkat ke 39 kg per kapita daripada tahun 2000 kepada tahun 2011. Menurut Jayaraman *et al.* (2013), pengeluaran ayam dan pengambilan daging ayam di Malaysia dijangka akan meningkat sebanyak 24% pada tahun 2013. Ini adalah disebabkan oleh permintaan yang semakin meningkat daripada pengguna dengan pendapatan yang lebih tinggi dan persepsi bahawa daging ayam adalah lebih sihat berbanding dengan daging lain.

Daging ayam merupakan makanan yang amat popular bagi penduduk seluruh dunia pada masa kini. Oleh itu, jumlah pengambilan daging ayam telah meningkat di pelbagai negara termasuk Malaysia. Faktor-faktor yang menyumbang kepada keadaan ini berlaku adalah disebabkan kos pengeluaran ayam yang rendah, kandungan lemak yang rendah berbanding dengan daging yang lain, kekayaan kandungan nutrien dalam daging serta rasa yang boleh diterima oleh majoriti pengguna. Namun, produk daging ayam merupakan medium yang paling sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisma. Produk ayam mempunyai kandungan kelembapan dan kandungan protein yang tinggi serta nilai pH yang tinggi, komposisi ini amat disenangi oleh mikroorganisma yang dapat merosakkan kualiti daging dan juga tidak selamat untuk dimakan (Latou *et al.*, 2014). Oleh itu,



keadah untuk mengekalkan kesegaran daging perlu direkakan demi melanjutkan jangka hayat daging ayam terutamanya bagi produk organ dalam ayam (Patsias *et. al.*, 2008).

Dengan pertumbuhan pengambilan daging ayam di Malaysia, kuantiti organ dalaman seperti hati ayam, ginjal ayam dan hempedal juga semakin meningkat dan dijual berasingan daging ayam di pasaran. Organ dalaman ayam juga menawarkan pelbagai nilai nutrisi yang berkhasiat (Hoffman *et al.*, 2013). Organ dalaman daging ini dapat membekalkan Vitamin B12 dan mineral seperti kalium dan zat besi jika dimakan dalam kuantiti yang dicadangkan. Terdapat segelintir orang yang gemar makan organ dalaman ayam disebabkan keunikan rasanya yang berbeza dengan bahagian daging ayam yang lain. Namun, pengambilan organ dalaman ayam perlu dikawal kerana bahagian organ dalaman mengandungi kandungan bahan toksin yang tinggi dan bahaya kepada kesihatan jika mengambil dalam kuantiti berlebihan. Menurut Panduan Penyajian Hidangan Sihat Semasa Mesyuarat (2011), saiz sajian individu yang disarankan bagi hati ayam adalah 2 ketul iaitu sebanyak 110g. Sajian ini dapat membekalkan sebanyak 120 kcal bagi seseorang individu dan nutrien lain yang mencukupi.

Secara umumnya, hati haiwan merupakan sumber protein yang penting dan juga kaya dengan kandungan Vitamin A (retinol). Pengambilan hati ayam dapat meningkatkan kualiti pemakanan diet seharian. Hati ayam merupakan sumber protein yang kaya dengan nutrien dan Vitamin A (retinol) dan hati ayam dapat dibeli di mana-mana tempat seperti pasar basah tempatan dan pasaraya. Selain itu, hati ayam mempunyai kandungan Vitamin A (retinol) yang tinggi berbanding dengan hati haiwan lain. Tambahan pula, hati ayam juga mempunyai Vitamin B12 yang tinggi yang merupakan nutrien yang penting dalam penghasilan sel-sel darah merah. Pengambilan hati ayam juga dapat mencegah penyakit anaemia disebabkan hati ayam mempunyai nutrien zat besi dan asid folik yang tinggi.

Kebanyakan organ dalaman yang dijual di pasaran mempunyai ciri mudah rosak dan tempoh jangka hayatnya adalah sangat pendek. Selain itu, keadah penyimpanan produk organ dalam pada suhu dingin yang tidak efisien dan

kelemahan prosedur pengendalian organ dalaman juga turut menyumbang pertumbuhan mikroorganisma pada produk sebelum disejukkan (Gill dan Jones, 1992). Hati ayam yang dipasarkan adalah dalam bentuk segar sahaja tanpa sebarang rawatan. Ini juga menyebabkan harga pasaran hati ayam terpaksa diturunkan di pasaran tempatan demi mengelakkan pembaziran hati ayam di pasaran (Zouari *et al.*, 2011).

Pada hari ini, pengguna selalu meminta produk makanan yang berkualiti, mudah diperolehi dan selamat dimakan tanpa pertambahan bahan kimia pengawet yang tinggi serta tempoh jangka hayat yang panjang. Namun, daging terutama organ dalaman merupakan salah satu makanan yang paling mudah rosak. Ini disebabkan daging mempunyai komposisi kimia yang sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisma yang akan merosakkan daging. Kewujudan mikroorganisma dalam daging mentah akan menjadikan daging tidak lagi menarik dan tidak sesuai untuk dimakan (Doulgeraki *et al.*, 2012).

Jangka hayat daging ayam adalah sangat pendek iaitu tidak melebihi 5 hari. Demi menjamin kualiti daging ayam dan hasilan daging ayam, sistem pengendalian daging adalah sangat penting. Penggunaan sistem penyimpanan daging pada suhu rendah seperti dingin dan sejuk-beku telah digunakan oleh pembekal daging di pasaran kini demi mengurangkan suhu daging ke titik di mana kadar pertumbuhan kerosakan mikroorganisma dikurangkan dan pertumbuhan mikroorganisma patogen dapat dielakkan (James *et al.*, 2006). Oleh itu, tempoh jangka hayat daging dapat dilanjutkan dan juga bebas daripada pertumbuhan mikroorganisma dan perubahan fizikokimia daging yang tidak disenangi boleh dicapai dengan menggunakan keadah penyejukan dan pembekuan.

Penyimpanan daging di bawah suhu beku telah didapati dapat menangani masalah jangka hayat daging yang pendek dan meningkatkan keuntungan. Namun, terdapat beberapa kajian yang telah melaporkan bahawa penyimpanan daging pada suhu sejuk-beku boleh menjejaskan ciri-ciri kualiti mikrobiologi dan fizikokimia seperti kestabilan oksidatif dan sensori daging (Viera *et al.*, 2009). Dalam keadah penyimpanan sejuk-beku, terdapat pelbagai tindak balas berlaku di antara

komponen daging yang berbeza. Sebagai contohnya, ikan dan daging ayam merupakan produk yang paling mudah terdedah kepada tindak balas oksidatif disebabkan dengan kepekatan pemangkin pengoksidatif seperti mioglobin, ferum dan lemak yang tinggi. Tindak balas oksidatif dalam daging menyebabkan produk daging kehilangan kualiti seperti rasa, tekstur, kualiti pemakanan dan warna akan menjadi tidak menarik dan tidak sedap dimakan (Soyer *et al.*, 2010).

Penggunaan keadah celur pada produk daging merupakan salah satu rawatan haba yang dijalankan untuk melambatkan tindak balas sesetengah enzim yang dapat menjejaskan kualiti daging. Kaedah ini juga dapat memastikan kualiti produk dalam keadaan penyimpanan dan juga semasa dalam perjalanan pengangkutan dikekalkan. Kaedah celur ini yang digunakan untuk menghalang tindak balas enzim dan ini adalah bertujuan untuk merencatkan tindak balas enzim sebelum penyejukan pada suhu dingin dan sejuk-beku serta membersihkan tisu sebelum pengetinan ataupun pembungkusan (Bevilacqua *et al.*, 2004). Produk daging kaya dengan nutrien yang bersesuaian bagi pertumbuhan mikroorganisma kerosakan dan patogen dapat menggunakan kaedah haba ini untuk menghalang pertumbuhan mikroorganisma. Namun, kaedah ini juga mempunyai kesan negatif di mana produk kehilangan nilai nutrien semasa dicelur dan berat produk juga akan menurun.

## **1.2 Pernyataan Masalah**

Kebanyakan hati ayam yang dijual di pasaraya ataupun pasar adalah kurang efisien dari segi kebersihan. Selain itu, tekstur hati ayam yang lembut dan mudah koyak dan pecah akibat pengendalian yang kasar oleh pelanggan di pasaraya dan pasar. Pengendalian hati ayam yang tidak efektif juga menjejaskan kualiti hati ayam dan menyebabkan ia mudah rosak dan berlendir serta menyumbang pertumbuhan mikroorganisma yang boleh mengurangkan jangka hayat daging. Hati ayam yang rosak akan dibuang dan tidak dapat diedarkan ke pasaran yang mana akan menyumbang kepada pembaziran bahan mentah makan dan mengakibatkan kerugian dari segi ekonomi.

Selain itu, hati ayam yang diedar ke pasaran juga dijual secara terbuka dan hanya ditutupi dengan kiub ais tanpa bungkusan yang sesuai di tempat penjualan. Keadaan ini akan mempercepatkan pertumbuhan mikroorganisma dan kualiti hati ayam tidak dapat dikekalkan lebih daripada satu hari. Oleh itu, sistem pengendalian daging ayam yang baik adalah amat penting untuk mengurangkan jangka kerosakan hati ayam dan mengelakkan risiko keracunan makanan (Devatkal *et al.*, 2004). Selain itu, kewujudan patogen dan mikroorganisma dalam daging ayam dan hasilan daging ayam juga menjadi satu kebimbangan yang penting bagi sektor pembekal, pengguna dan pegawai kesihatan awam di seluruh dunia.

### **1.3 Rasional Kajian**

Kajian ini penting untuk mengenal pasti kualiti hati ayam dengan menggunakan tiga jenis suhu penyimpanan iaitu penyimpanan di bawah suhu bilik (24°C), suhu dingin (4°C) dan suhu sejuk-beku (-18°C). Dengan mengenal pasti sistem penyimpanan hati ayam yang berkesan, kualiti hati ayam dapat dikekalkan dan jangka hayat penyimpanan hati ayam juga dapat dipanjangkan. Di samping itu, pembaziran bahan mentah juga dapat dikurangkan dan dapat meningkatkan produktiviti serta ekonomi negara.

Selain itu, kajian ini juga membantu mengenal pasti kesan kaedah celur terhadap hati ayam berbanding dengan hati ayam yang tidak dicelur. Dengan mengenal pasti kaedah ini, sistem pengendalian hati ayam ke pasaran dapat diperbaiki supaya tempoh jangka hayat hati ayam dapat dipanjangkan dan kualiti serta kesegaran hati ayam semasa dipasarkan di pasar ataupun pasaraya dapat dikekalkan.

### **1.4 Objektif Kajian**

Secara umumnya, kajian ini dijalankan bagi mengenal-pasti kesan suhu penyimpanan hati ayam terhadap perubahan fizikokimia, kualiti sensori dan analisa mikrobiologi hati ayam sebagai produk akhir.

Objektif spesifik bagi kajian ini adalah:

1. Menentukan dan membandingkan kesan suhu penyimpanan hati ayam dari segi fizikokimia, penilaian sensori dan analisa mikrobiologi.
2. Menentukan kaedah penyimpanan yang berkesan dan dapat memanjangkan jangka hayat hati ayam di pasaran.
3. Mengekalkan kualiti hati ayam menggunakan kaedah penyimpanan yang berkesan.

## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Hati ayam

Hati ayam membekalkan kandungan Vitamin A (retinol) yang sangat tinggi iaitu sebanyak 16,000 $\mu$ g per 100g berbanding dengan sumber makanan retinol yang lain. Daging-daging yang lain seperti daging ayam, daging itik dan daging kambing hanya dapat membekalkan 30 $\mu$ g/100g (RNI, 2005). Ini telah membuktikan bahawa hati ayam bukan sahaja hasil sampingan ayam tetapi juga dapat membekalkan Vitamin A yang kaya kepada pengguna. Vitamin A merupakan mikronutrien yang penting dalam proses biologi spesies mamalia (Majchrzak *et al.*, 2006). Pengambilan Vitamin A yang disyorkan dalam *Recommended Nutrient Intakes for Malaysia 2005* adalah 600  $\mu$ g RE (*retinol equivalent*) sehari bagi dewasa dan bagi perempuan yang mengandung, pengambilan Vitamin A yang disyorkan adalah lebih tinggi sedikit, iaitu 800  $\mu$ g RE setiap hari. Ini disebabkan Vitamin A penting bagi perkembangan fetus (RNI, 2005).

Selain itu, hati ayam juga dapat membekalkan nilai kalori yang rendah disebabkan ia mengandungi kandungan lemak yang rendah berbanding dengan bahagian daging yang lain. Ia juga mengandungi kandungan protein dan peratusan kelembapan yang tinggi berbanding dengan hati kerbau. Semua hati haiwan adalah kaya dengan komponen karbohidrat dan glikogen. Komponen glikogen adalah tinggi dalam bahagian hati disebabkan ia merupakan organ penyimpanan glikogen yang utama. Kandungan karbohidrat yang tinggi ini telah menyumbang pertumbuhan bakteria asid laktik pada hati dan ini mempercepatkan kadar kerosakan (Zouari *et al.*, 2011).

Kekurangan ferum dalam pemakanan merupakan masalah yang ketara berlaku pada hari ini. Pengambilan hati ayam dilaporkan dapat membekalkan





## RUJUKAN

- Aberle, E. D., Forrest, J. C., Gerrard, D. E. dan Mills, E. W. 2001. *Principles of Meat Science (4<sup>th</sup> Edition)*. USA: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Abou-Arab, A. A. K. 2001. Heavy Metal Contents in Egyptian Meat and the Role of Detergent Washing on Their Levels. *Journal Food and Chemical Toxicology*. **39**:593-599.
- Abu-Salem, F. M. dan Abou-Arab, E. A. 2010. Chemical Properties, Microbiological Quality and Sensory Evaluation of Chicken and Duck Liver Paste (Foie Gras). *Grasas Y Aceites*. **61**(2):126-135.
- Alvarez-Astorga, M., Capita, Alonso-Calleja, C., Moreno, B., Del, M.. dan Garcí'a-Ferna´ndez C. 2002. Microbiological Quality of Retail Chicken By-products in Spain. *Meat Science*. **62**:45-50.
- Amiryousefi, M.R., Mohebbi, M. dan Khodaiyan, F. 2013. Applying An Intelligent Model and Sensitivity Analysis to Inspect Mass Transfer Kinetics, Shrinkage and Crust Colour Changes of Deep-Fat Fried Ostrich Meat Cubes. *Meat Science*. **96**(1):172-178.
- Antonia Murcia, M., Martinez-Tome, M., Carmen Nicolas, M. dan Vera, A.M. 2003. Extending the Shelf-life and Proximate composition Sability of Ready to Eat Foods in Vacuum or Modified Atmosphere Packaging. *Food Microbiology*. **20**:671-679.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of Association of Official Agricultural Chemist*. Washington.
- AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis of Association of Official Agricultural Chemist*. Washington.
- AOAC International. 2000. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg.
- Barbera, S. dan Tassone, S. 2006. Meat Shrinkage: Measurement of New Meat Quality Parameter. *Meat Science*. **73**:467-474.
- Bevilacqua, M., D'Amore, A. dan Polonara, F. 2004. A Multi-Criteria Decision Approach to Choosing the Optimal Blanching-Freezing System. *Journal of Food Engineering*. **63**:253-263.
- Bianchi, M. dan Fletcher, D. L. 2002. Effects of Broiler Breast Meat Thickness and Background on Color Measurements. *Poultry Science*. **81**:1766-1769.
- Bolton, D. J., Meredith, H., Walsh, D dan McDowell, D. A. 2014. The Effect of Chemical Treatments in Laboratory and Broiler Plant Studies on the Microbial Status and Shelf-life of Poultry. *Food Control*. **36**:230-237.



- Caine, W. R., Aalhus, J. L., Best, D. R., Dugan, M. E. R. dan Jeremiah, L. E. 2003. Relationship of Texture Profile Analysis and Warner-Bratzler Shear Force with Sensory Characteristics of Beef Rib Steaks. *Meat Science*. **64**:333-339.
- Carrasco, E., Morales-Rueda, A. dan Garcia-Gimeno, R. M. 2012. Cross-Contamination and Recontamination by *Salmonella* in Foods: A Review. *Food Research International*. **45**:545-556.
- Claus, J. R. 2007. *Colour Changes in Cooked Beef*. University of Wisconsin-Madison.
- Comes, S., Lepetit, J., Darche, B. dan Lebas, F. 2003. Effect of Cooking Temperature and Cooking Time on Warner-Bratzler Tenderness Measurement and Collagen Content in Rabbit Meat. *Meat Science*. **66**:91-96.
- Commision Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on Microbiological Criteria for Foodstuffs. 2005. *Official Journal of the European Union*. **338**: 1-24.
- Dadáková, E., Pelikánová, T. dan Kalác, P. 2012. Concentration of Biologically Active Polyamines in Rabbit meat, Liver and Kidney after Slaughter and Their Changes during Meat Storage and Cooking. *Meat Science*. **90**:796-800.
- Devatkal, S., Mendiratta, S. K., Kondaiah, N. Anjaneyulu, A. S. R. dan Sharma, M. C. 2004. Physicochemical, Functional and Microbiological Quality of Buffalo Liver. *Meat Science*. **68**(1):79-86.
- Dillon, V. M. 1998. Yeast and Moulds Associated with Meat and Meat Products. *Dalam Davies, A dan Board, R (eds.). The Microbiology of Meat and Poultry*. UK: Blackie Academic & Professional., hlm. 85-110.
- Doulgeraki, A. I., Ercolini, A., Villani, F. dan Nychas, G. E. 2012. Spoilage Microbiota Associated to the Storage of Raw Meat in Different Conditions. *International Journal of Food Microbiology*. **157**:130-141.
- Farouk, M.M. dan Swan, J.S. 1998. Effect of Muscle Condition Before Freezing and Stimulated Chemical Changes During Frozen Storage on the pH and Colour of Beef. *Meat Science*. **50**(2):245-256.
- Feng, Y. Z. dan Sun, D. W. 2013. Determination of Total Viable Count (TVC) in Chicken Breast Fillets by Near-Infrared Hyperspectral Imaging and Spectoscopic Transforms. *Talanta*. **105**:244-249.
- Filgueras, R.S., Gatellier, P., Aubry, L., Thomas, A., Bauchart, D., Dunrad, D., Zambiasi, R.C. dan Sante-Lhoutellier, V. 2010. Colour, Lipid and Protein Stability of Rhea Americana Meat during Air- and Vacuum-Packaged Storage: Influence of Muscle on Oxidative Processes. *Meat Science*. **86**:665-673.

- Gill, C. O. dan Jones, S. D. M. 1992. Evaluation of A Commercial Process for Collection and Cooling of Beef Offals by A Temperature Function Intergration Technique. *International Journal of Food Microbiology*. **15**:131-143.
- Gill, C. O. dan Jeremiah, L. E. 1991. The Storage Life of Non-muscle Offals packaged Under Vacuum or Carbon Dioxide. *Food Microbiology*. **8**:339-353.
- Gandotra, R., Koul, M., Gupta, S. dan Sharma, S. 2012. Change in Proximate Composition and Microbial Count by Low Temperature Preservation in Fish Muscle of Labeo Rohita (Ham-Buch). *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. **2**(1): 13-17.
- Hasapidou, A. dan Savvaidis, I. N. 2011. The Effects of Modified Atmosphere Packaging, EDTA and Oregano Oil on the Quality of Chicken Liver Meat. *Food Research International*. **44**:2751-2756.
- Hoffman, L. C., Laubscher, L. L. dan Leisegang, K. 2013. Nutritional Value of Cooked Offal Derived from Free-Range Rams Reared in South Africa. *Meat Science*. **93**:696-702.
- Horman, A. 2008. *Regulation (EC) No 2073/2005 on Microbiological Criteria for Foodstuffs*. Health and Consumer Protection.
- Jacob, R. H. dan Thomson, K. L. 2012. The Importance of Chill Rate When Characterising Colour, Change of Lamb Meat During Retail Display. *Meat Science*. **90**:478-484.
- Jacob, R. H., D'Antuono, M. F., Gilmour, A. R. dan Warner, R. D. 2012. Phenotypic Characterisation of Colour Stability of Lamb Meat. *Meat Science*. **96**:1040-1048.
- Jaiswal, A. K., Gupta, S. dan Abu-Ghannam, N. 2012. Kinetic Evaluation of Colour, Texture, Polyphenols and Antioxidant Capacity of Irish York Cabbage After Blanching Treatment. *Food Chemistry*. **131**:63-72
- James, C., Vincent, C., Andrade Lima, T. I. dan James, S. J. 2006. The Primary Chilling of Poultry Carcass – A Review. *International Journal of Refrigeration*. **29**(6):847-862.
- Jang, D. H. dan Lee, K. T. 2012. Quality Changes of Ready-to-Eat Ginseng Porridge During 25°C. *Meat Science*. **92**:469-473.
- Jayaraman, K., Munira, H., Dababrata, C. dan Iranmanesh, H. 2013. The Preference and Comsumption of Chicken Lovers with Race as a Moderator - An Empirical Study in Malaysia. *International Food Research Journal*. **20**(1): 165-174.

- Joo, S. T., Kim, G. D., Hwang, Y. H. dan Ryu, Y. C. 2013. Control of Fresh Meat Quality Through Manipulation of Muscle Fiber Characteristics. *Meat Science*. **95**:828-836.
- Khanjari, A., Karabagias, I. K. dan Kontaminas, M. G. 2013. Combined Effect of N,O-Carboxymethyl Chitosan and Oregano Essential Oil to Extend Shelf Life and Control *Listeria Monocytogenes* in Raw Chicken Meat Fillets. *LWT- Food Science and Technology*. **53**:94-99.
- Kilic, B., Simsek, A., Claus, J.R. dan Atilgan, E. 2014. Encapsulated Phosphates Reduce Lipid Oxidation in Both Ground Chicken and Ground Beef During Raw and Cooked Meat Storage with Some Influence on Color, pH and Cooking Loss. *Meat Science*. **97**:93-103.
- Kim, G. D., Jung, E. Y., Lim, H. J., Yang, H. S., Joo, S. T. dan Jeong, J. Y. 2013. Influence of Meat Exudates on the Quality Characteristics of Fresh and Freeze-Thawed Pork. *Meat Science*. **96**:323-329.
- Kriese, P. R., Soares, A. L., Guarnieri, P. D., Prudencio, S. H., Ida, E. I. dan Shimokomaki. 2007. Biochemical and Sensorial Evaluation of Intact and Boned Broiler Breast Meat Tenderness During Ageing. *Food Chemistry*. **104**: 1618-1621.
- Larrain, R. E., Schaefer, D. M. dan Reed, J. D. 2008. Use of Digital Images to Estimate CIE Colour Coordinates of Beef. *Food Research International*. **41**: 380-385.
- Latou, E., Mexis, S. F., Badeka, A. V., Kontakos, S. dan Kontominas, M. G. 2014. Combined Effect of Chitosan and Modified Atmosphere Packaging for Shelf Life Extension of Chicken Breast Fillets. *LWT-Food Science and Technology*. **55**:263-268.
- Lawrie R. A. dan Ledward, D. A. 2006. *Lawrie's Meat Science*. Washington: CRC Press.
- Leygonie, C., Britz, T. J. dan Hoffman, L.C. 2012a. Impact of Freezing and Thawing on the Quality of Meat: Review. *Meat Science*. **91**:93-98.
- Leygonie, C., Britz, T. J. dan Hoffman, L.C. 2012b. Meat Quality Comparison Between Fresh and Frozen/Thawed Ostrich *M. iliofibularis*. *Meat Science*. **91**: 364-368.
- Majchrzak, D., Fabian, E. dan Elmadfa, I. 2006. Vitamin A Content (Retinol and Retinyl Esters) in Livers of Different Animals. *Food Chemistry*. **98**:704-710.
- Malaysia Dietary Guidelines*. 2010. Putrajaya: Ministry of Health Malaysia.

- Manguiat, L. S. dan Fang, T. J. 2013. Microbiology Quality of Chicken- and Pork-based Street-vended Foods from Taivhung, Taiwan, and Laguna, Philippines. *Food Microbiology*. **36**:57-62.
- Narashima, D. R. Nair, K. K. S. dan Sakhare, P. Z. 1998. Meat Microbiology and Spoilage in Tropical Countries. *Dalam Davies, A dan Board, R (eds.). The Microbiology of Meat and Poultry*. UK: Blackie Academic & Professional., hlm. 260-261.
- Nianmy, C., Derahastin, S. dan Saponronnarit, S. 2008. Changes in Protein Compositions and Their Effects on Physical Changes of Shrimp During Boiling in Salt Solution. *Food Chemistry*. **108**:165-175.
- Norimah, A. K., Safiah, M., Jamal, K., Siti, H., Zuhaida, H., Rohida, S., Fatimah, S., Siti, N., Poh, B. K., Kandiah, M., Zalilah, M. S., Wan Manan, W. M., Fatimah, S. dan Azmi, M. Y. 2008. Food Consumption Patterns: Findings from the Malaysian Adult Nutrition Survey(MANS). *Malaysian Journal of Nutrition*. **14**(1):25-39.
- Panduan Penyajian Hidangan Sihat Semasa Mesyuarat* (2<sup>nd</sup> edisi). 2011. Bahagian Pemakanan Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Park, S. H., Aydin, M., Khatiwara, A., Dolan, M. C., Gilmore, D. E., Bouldin, J. L., Ahn, S.Y. dan Ricke, S. C. 2013. Current and Emerging Technologies for Rapid Detection and Characterization of *Salmonella* in Poultry and Poultry Products. *Food Microbiology*. **38**:250-262.
- Patsias, A., Badeka, A. V. Savvaidis, I. N. dan Kontominas, M. G. 2008. Combined Effect of Freeze Chilling and MAP on Quality Parameters of Raw Chicken Fillets. *Food Microbiology*. **25**:575-587.
- Pothakos, V., Samapundo, S. dan Devlieghere, F. 2012. Total Mesophilic Counts Underestimate in Many Cases the Contamination Levels of Psychrotrophic Lactic Acid Bacteria (LAB) in Chilled-Stored Food Products at the End of their Shelf-life. *Food Microbiology*. **32**:437-443.
- Qiao, M., Fletcher, D. L., Smith, D. P. dan Northcutt, J. K. 2001. The Effect of Broiler Breast Meat Colour on pH, Moisture, Water-Holding Capacity, and Emulsification Capacity. *Poultry Science*. **80**:676-680.
- Quevedo, R., Valencia, E., Ronceros, B., Pedreschi, F. dan Bastias, J.M. 2013. Colour Changes in the Fresh Cut Meat. A Fractal Kinetic Application. *Food Research International*. **54**(2):1430-1436.
- Reddy, P.K. dan Rao, J.B. 2000. Effect of binders and pre-cooking meat on quality of chicken loaves. *Food Science Technology*. **37**: 551-553.
- Recommended Nutrient Intakes for Malaysian*. 2005. Putrajaya: Ministry of Health.

- Saláková, A., Straková, E., Válková, V., Buchtová, H. dan Steinhauserová, I. 2009. Quality Indicators of Chicken Broiler Raw and Cooked Meat Depending on Their Sex. *Acta Veterinaria Brno*. **78**:497-504.
- Selman, J. D. 1994. Vitamin Retention During Blanching of Vegetables. *Food Chemistry*. **49**:137-147.
- Sen, A.R., Muthukumar, M., Naveena, B.M. dan Ramanna, D.B.V. 2012. Effect on Colour Characteristics of Buffalo Meat During Blooming, Retail Display and Using Vitamin C During Refrigerated Storage. *Journal Food Science Technology*. DOI:10.1007/s13197-012-0882-x.
- Stanbridge, L. H. dan Davies, A. R. 1998. The Microbiology of Chilled-stored Meat. *Dalam Davies, A dan Board, R (eds.). The Microbiology of Meat and Poultry*. UK: Blackie Academic & Professional., hlm. 174-212.
- Soyer, A., Ozalp, B., Dalmis, U. dan Bilgin, V. 2010. Effects of Freezing Temperature and Duration of Frozen Storage on Lipid and Protein Oxidation in Chicken Meat. *Food Chemistry*. **120**:1025-1030.
- Viera, C., Diaz, M. T., Martinez, B. dan Garcia-Cachan, M. D. 2009. Effect of Frozen Storage Conditions (Temperature and Length of Storage) on Microbiological and Sensory Quality of Rustic Crossbred Beed at Different States of Ageing. *Meat Science*. **83**:398-404.
- Wong, W. C., Pui, C. F., Chai, L. C., Tunung, R., Jeyaletchumu, P., Noor Hidayah, M. S., Ubong, A., Farinazleen, M.G., Cheah, Y. K. dan Son, R. 2011. *Salmonella*: A Foodborne Pathogen- Review Article. *International Food Research Journal*. **18**:465-473.
- Xia, X. F., Kong, B. H., Liu, J., Diao, X. P. dan Liu, Q. 2012. Influence of Different Thawing Methods on Physicochemical Changes and Protein Oxidation of Porcine Longissimus Muscle. *LWT-Food Science and Technology*. **46**:280-286.
- Xiong, R., Cavitt, L. C., Meullenet, J. F. dan Owens, C. M. 2006. Comparison of Allo-Kramer, Warner-Bratzler and Razor Blade Shears for Predicting Sensory Tenderness of Broiler Breast Meat. *Journal Texture Study*. **37**:179-199.
- Zhou, G. H., Xu, X. L. dan Liu, Y. 2010. Preservation Technologies for Fresh Meat- A Review. *Meat Science*. **86**:119-128.
- Zouari, N., Fakhfakh, N. Amara-Dali, W. B., Sellami, M., Msaddak, L. dan Ayadi, M. A. 2011. Turkey Liver: Physicochemical Characteristics and Functional Properties of Protein Fractions. *Food and Bioprocess Processing*. **89**:142-148.