

# **PENGHASILAN BAHAN PEMERAP AYAM BERASASKAN PUDINA**

**MOHD ZULKRIMAN BIN MOHD ZULKIFILI**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

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

**2012**

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: Penghasilan Pemergam Ayam Bergaskan Puding

IJAZAH: Sarjana Muda Teknologi Makanan dan bioproses

SESI PENGAJIAN: 2008 / 2012

Saya MOHD ZULKRIMAN BIN MOHD ZULKIFLI  
(HURUF BESAR)

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

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

SULIT

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

TERHAD

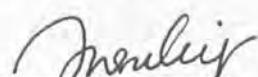
(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Lot 1111 Depan F550,

Gua! Tinggi, 17200, Pantai Panjang  
Kelantan Darul Naim

Ok Faizlini bt Mohd Faizwi

Nama Penyelia

Tarikh: 3 / 07 / 12

Tarikh: 03 / 07 / 12

CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

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

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



## **PENGAKUAN**

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

22 JUN 2012

  
\_\_\_\_\_  
**MOHD ZULKRIMAN BIN MOHD ZULKIFILI**  
BN08110110



## PENGESAHAN

NAMA : MOHD ZULKRIMAN BIN MOHD ZULKIFILI  
NO MATRIK : BN08110110  
TAJUK : PENGHASILAN BAHAN PEMERAP AYAM  
BERASASKAN PUDINA  
IJAZAH : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
MAKANAN DENGAN KEPUJIAN  
(TEKNOLOGI MAKANAN DAN  
BIOPROSES)  
TARIKH VIVA : 22 JUN 2012

## DISAHKAN OLEH:

### Tandatangan

#### 1. PENYELIA

CIK FAZLINI BINTI MOHD FADZWI

#### 2. PEMERIKSA 1

PROF. MADYA DR MOHD ISMAIL BIN ABDULLAH

#### 3. PEMERIKSA 2

DR NOORAKMAR AB WAHAB

#### 4. DEKAN

PROF. MADYA DR SHARIFUDIN MD. SHAARANI

## **PENGHARGAAN**

Assalamualaikum ..... Segala puji dan syukur ke hadrat illahi. Setinggi-tinggi ucapan selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W. penghulu para Rasul dan Nabi a.s. Pertama sekali saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Cik Fazlini Binti Mohd Fadzwi selaku penyelia yang telah banyak memberikan perhatian dan bersedia meluangkan masa untuk perjumpaan, memberikan nasihat serta tunjuk ajar demi menjayakan projek ini.

Saya juga ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada pensyarah-pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan terutama kepada Prof. Madya Dr Sharifudin Md Shaarani selaku Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP) kerana membuka ruang kepada saya untuk menjalankan projek yang dipilih seperti memberikan kerjasama dalam penyediaan bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan. Sekalung terima kasih juga diucapkan kepada pemeriksa iaitu Prof. Madya Dr Mohd Ismail Bin Abdullah dan Dr Noraqmar Ab Wahab yang banyak memberi teguran dan nasihat tentang perkembangan tesis. Jutaan terima kasih juga buat kawan seperjuangan lain yang turut membantu memberikan kritikan dan tunjuk ajar bagi menjayakan projek. Dan tidak dilupakan kepada kedua ibu bapa, dimana saya cukup menghargai segala pengorbanan sama ada dari segi kewangan maupun masa.

Semoga apa yang diusahakan selama ini mendapat keberkatan dari Allah S.W.T dan sekali lagi ucapan ribuan terima kasih di atas segala kerjasama yang diberikan dan segala budi yang ditabur tidak akan lupakan. Sesungguhnya apa yang baik itu datangnya dari Allah S.W.T dan segala kesilapan datangnya dari diri saya sendiri.

Wassalam.....



## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT MARINATED CHICKEN MINT BASED**

*This study is conducted with the objective to produce a formulation of marinated chicken mint based. Nine formulations were formulated with different portion of mint, turmeric, water and ginger while portion for ginger, coriander, salt and garlic are constant. Ranking test was done to choose 3 best formulations. Then, hedonic test was conducted to choose one best formulation. Test was conducted using chicken meat which had been marinated for three hours. F1 formulation was chose as the best formulation with 6% of mint. F1 formulation contain 7% turmeric, 15% ginger, 5% coriander, 5% salt, 20% garlic, and 42% water. Analysis of ANOVA was conducted of which F1 formula achieve  $1.90 \pm 1.06$  for color,  $2.15 \pm 1.03$  for aroma,  $1.90 \pm 1.12$  for saltiness,  $2.15 \pm 0.90$  for mint taste and  $1.70 \pm 0.79$  for overall acceptance. Proximate analysis conducted for best formulation has shown fat content was  $0.62 \pm 0.50$  %,  $20.44 \pm 0.85$  % ash,  $4.06 \pm 0.08$  % crude fiber, and moisture content was  $76.90 \pm 0.50$  %. Final pH for chicken marinate is  $5.84 \pm 0.00$  on the eight week of storage period. The color value for mint base chicken marinate showed L\* value of  $47.54 \pm 1.55$ , while a\* and b\* shows decreasing value with  $5.06 \pm 1.10$  and  $39.13 \pm 1.42$  at the eight week of storage period. For microbiology analysis, last result shows colony growth of  $1.80 \times 10^3$  CFU/mL on PDA and  $5.4 \times 10^4$  CFU/mL on PCA. For multiple comparison tests, achieve score for all five attribute is which more than R with a few differences is. In conclusion, development of chicken marinate with mint base had been achieve and can be accept by people through sensory aspects.*



## KANDUNGAN

	Halaman
<b>TAJUK</b>	<b>i</b>
<b>PENGAKUAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	<b>vii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>x</b>
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	<b>xi</b>
<b>SENARAI SIMBOL</b>	<b>xii</b>
<b>SENARAI PERSAMAAN</b>	<b>xiii</b>
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xiv</b>

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Rasional Kajian	3
1.3	Objektif Kajian	3

### BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1	Bahan Pemerap	4
2.2	Pudina	6
2.2.1	Latar belakang	6
2.2.2	Fungsi	8
2.2.3	Faedah	8
2.3	Kunyit	9
2.3.1	Latar belakang	10
2.3.2	Sifat fizikal dan ciri-ciri sensori	10
2.3.3	Fungsi	10



	2.3.4	Faedah	11
2.4	Bawang Putih		11
	2.4.1	Latar belakang	12
	2.4.2	Sifat fizikal dan ciri-ciri sensori	12
	2.4.3	Fungsi	12
	2.4.4	Faedah	13
2.5	Halia		13
	2.5.1	Latar belakang	13
	2.5.2	Fungsi	13
	2.5.4	Faedah	14
2.6	Ketumbar		14
	2.6.1	Latar belakang	14
	2.6.2	Sifat fizikal dan ciri-ciri sensori	14
	2.6.3	Fungsi	15
	2.6.4	Faedah	15
2.7	Garam		15
2.8	Dada ayam		16

### **BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH**

3.1	Pembangunan Bahan Pemerap Ayam Pudina	17	
	3.1.1	Kaedah penyediaan bahan pemerap	17
	3.1.2	Formulasi	17
	3.1.3	Proses pemerapan ayam dengan pemerap	18
	3.1.4	Proses memasak ayam	18
3.2	Penentuan Formulasi Terbaik	18	
	3.2.1	Penyediaan sampel untuk penilaian sensori	98
	3.2.2	Ujian pemeringkatan (BIB ranking test)	19
	3.2.3	Ujian Hedonik	19
3.3	Penentuan Ciri Fizikokimia Bahan Pemerap Ayam Pudina	20	
	3.3.1	Penentuan pH	20
	3.3.2	Penentuan warna	21
3.4	Analisis Proksimat	21	
	3.4.1	Kandungan Kelembapan	21
	3.4.2	Kandungan Abu	22
	3.4.3	Kandungan Lemak	22
	3.4.4	Kandungan Serabut Kasar	24
3.5	Penentuan Mutu Penyimpanan Bahan Pemerap Ayam	25	
	3.5.1	Ujian sepanjang tempoh penyimpanan	25
	3.5.2	Ujian mikrobiologi	25
		a) Kaedah untuk menguji kehadiran kulat dan yis	26
	3.5.3	Ujian perbandingan berganda	27
3.6	Analisis Statistik	27	

**BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN**

4.1	Pemilihan Formulasi	28
4.1.1	Ujian BIB	28
4.1.1	Ujian Hedonik	30
a)	Warna	31
b)	Aroma	32
c)	Kemasinan	32
d)	Rasa pudina	33
e)	Penerimaan keseluruhan	33
4.2	Analisis Proksimat	34
4.2.1	Kandungan Abu	34
4.2.2	Kandungan Kelembapan	34
4.2.3	Kandungan Lemak	35
4.2.4	Kandungan Serabut kasar	35
4.3	Kajian Mutu Penyimpanan	36
4.3.1	Ujian Fiziokimia	36
a)	pH	36
b)	Warna	37
4.3.2	Ujian Mikrobiologi	39
4.3.3	Ujian Perbandingan Berganda	41
a)	Warna	42
b)	Aroma	42
c)	Bau pudina	42
d)	Penerimaan keseluruhan	43

**BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1	Kesimpulan	44
5.2	Cadangan	45

<b>RUJUKAN</b>	46
----------------	----

<b>LAMPIRAN</b>	58
-----------------	----

## **SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Halaman
Jadual 3.1	Formulasi Penghasilan Pemerap Ayam Pudina	18
Jadual 4.1	Keputusan Nilai skor	29
Jadual 4.2	Formulasi Yang Terpilih Bagi Ujian Hedonik	30
Jadual 4.3	Keputusan Ujian Hedonik	30
Jadual 4.4	Hasil Analisis Proksimat Bagi Pemerap Ayam Pudina	34
Jadual 4.5	Perubahan Nilai pH Pemerap Ayam Pudina	36
Jadual 4.6	Perubahan Nilai Warna Pemerap Ayam Pudina	38
Jadual 4.7	Keputusan Ujian Mikrobiologi Bagi Formulasi Terbaik	39
Jadual 4.8	Skor Min Bagi Ujian Perbandingan Berganda	41



## **SENARAI SINGKATAN**

ANOVA	-	Analysis of Varians
AOAC	-	Association of Official Analytical Chemists
BIB	-	Balanced Incomplete Block Design
LSD	-	Least Significant Difference
PCA	-	Plate Count Agar
PDA	-	Potato Dextose Agar
SP	-	Sisihan Piawai
SPSS	-	Statistical Package Of Science Social
TPC	-	Total Plate Count
Turkey HSD	-	Turkey Honestly Significant Difference Test
SSMP	-	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
USDA	-	United States Department of Agriculture

## **SENARAI SIMBOL**

cm	-	Sentimeter
ml	-	mililiter
mm	-	milimeter
° C	-	darjah Celcius
%	-	peratus
g	-	gram
>	-	lebih daripada
<	-	kurang daripada
±	-	tambah tolak
n	-	jumlah responden

## **SENARAI PERSAMAAN**

	<b>Halaman</b>
Persamaan 3.1:	Persamaan Bagi Pengiraan Kandungan Kelembapan
Persamaan 3.2:	Persamaan Bagi Pengiraan Abu
Persamaan 3.3:	Persamaan Bagi Pengiraan Kandungan Lemak
Persamaan 3.4:	Persamaan Bagi Pengiraan Serabut Kasar
Persamaan 3.5:	Persamaan Bagi Pengiraan Koloni Bagi Bakteria
Persamaan 3.6:	Persamaan Bagi Pengiraan Koloni Bagi Yis Dan Kulat

## **SENARAI LAMPIRAN**

**Halaman**

LAMPIRAN A	Borang ujian <i>Balance Incomplete Block Design (BIB)</i>	58
LAMPIRAN B	Borang Ujian Skala Hedonik	60
LAMPIRAN C	Borang Perbandingan Berganda	62
LAMPIRAN D	Pengiraan Friedman dan LSD <sub>rank</sub>	64
LAMPIRAN E	Analisis ANOVA bagi ujian Hedonik	65
LAMPIRAN F	Analisis SPSS bagi pH dan warna	70

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Bahan pemerap adalah sejenis sos separa cecair yang dihasilkan bagi memberikan rasa serta bertujuan melembutkan tekstur daging (Aktas *et al.*, 2003). Jenis makanan yang biasa dimasak bersama pemerap adalah daging lembu dan juga daging ayam. Kebiasaanya daging akan direndam dalam bahan pemerap untuk beberapa jam dan mungkin sehingga beberapa hari sebelum daging dimasak. Bahan pemerap ayam kini menjadi pilihan pengguna kerana ianya senang disediakan serta mampu memberi rasa kepada ayam setelah diperap untuk tempoh masa tertentu. Oleh kerana tingginya permintaan pemerap ayam dari pengguna bagi menghasilkan ayam lebih lembut serta lebih berjus membuatkan ianya menjadi pemangkin kepada industri daging dalam menyediakan bahan tambah yang dicampurkan bersama ayam dan mampu memegang lebih banyak air (Xu *et al.*, 2009). Sejak kebelakangan ini, penggunaan bahan pemerap ayam sangat meluas digunakan pengguna bagi meningkatkan kelembutan dan juga meningkatkan kejusan dan rasa pada daging (Whipple dan Koohmaraie, 1993).

Bahan pemerap boleh dikategorikan sebagai larutan asid atau larutan alkali yang mana termasuk garam, fosfat, asid organik, pelembut, gula dan perasa (Parks *et al.*, 2000; Smith dan Acton, 2001; Xiong dan Kupski, 1999). Terdapat beberapa jenis kaedah dalam memerap daging termasuk merendam daging dalam pemerap, suntikan dan mengaulkan dengan pemerap atau kombinasi suntikan dan gaulkan (Bauermeister dan Mckee, 2005). Kebanyakkan fungsi pemerap bergantung pada kandungan bahan-bahan digunakan. Pemerap alkali biasanya garam dan juga fosfat (Lemos *et al.*, 1999). Selain daripada itu, polifosfat juga mampu memberi kesan kepada ciri-ciri sensori pada produk ayam. Polifosfat juga membantu menstabilkan warna dan perisa (Farr dan May, 1970). Selain itu, memerap boleh mengurangkan kompaun karsinogenik yang terjadi semasa memasak. Kajian menunjukkan proses memerap boleh mengurangkan jumlah *heterocyclic amines*

pada ayam yang dipanggang (Salmon *et al.*, 1997). Bagaimanapun mengikut USDA, larutan pemerap mesti tidak melebihi 14% dari daging yang digunakan (USDA, FSIS, 1999).

Sejak dahulu, herba dan juga rempah telah digunakan dan ditambah ke dalam makanan untuk meningkatkan rasa sensori dan memanjangkan jangka hayat produk makanan. Pemerap sebenarnya digunakan untuk mengawet daging dan menjadikannya lembut kini diambil berat oleh industri makanan dan juga restoran untuk memberikan rasa daging yang unik. Kelembutan bagi produk daging bersama dengan kejusan (*juiciness*) , rasa yang unik serta warna adalah salah satu ciri kualiti makanan yang mempengaruhi keseluruhan penilaian kualiti bagi pengguna (Wood , 1995).

Banyak kajian yang menunjukkan bahawa pH yang rendah bagi pemerap memberikan kesan yang baik dan bagus pada tekstur dan memberikan peningkatan keupayaan memegang air, kandungan kelembapan dan mengurangkan *cooking losses*. Kebanyakkan ciri fizikal bagi daging termasuk warna , tekstur dan kelembutan bagi daging mentah, kejusan dan kelembutan bagi daging masak adalah bergantung pada keupayaan kapasiti memegang air (Aktas *et al.*, 2003; Oreskorish *et al.*, 1992; Burke dan Monahan , 2003).

Kajian sebelum ini menunjukkan bahawa herba jarang digunakan sebagai bahan tambah perisa dalam pemerap ayam berbanding penggunaan rempah ratus didalam pemerap ayam. Rempah ratus dan herba yang asalnya ditambah untuk meningkatkan kesan rasa juga boleh secara semulajadi selamat dalam meningkatkan jangka hayat simpanan bagi produk makanan (Holley dan Patel, 2005). Selain daripada memberikan kesan rasa, sesetengah rempah ratus dan herba mempunyai anti kesan mikrobiologi patogen pada tumbuhan dan manusia (Brandi *et al.*, 2006). Dalam kajian lepas juga, herba bagi kategori keluarga pudina (Labiatae) mempunyai keupayaan menghalang aktiviti anti oksida (Chilpault *et al.*, 1952; Madsen dan Bertelsen, 1995; Mielink *et al.*, 1996).

## **1.2 Rasional Kajian**

1. Mempelbagaikan penggunaan herba pudina dalam produk makanan kerana pudina yang dikategorikan sebagai herba yang mempunyai banyak khasiat terhadap sistem badan dan mampu memberikan rasa serta bau yang mampu menjadikan makanan lebih sedap.
2. Peningkatan permintaan bagi bahan pemerap dalam industri makanan menjadikan salah faktor penting dalam mempelbagaikan perisa dan perasa bagi bersaing dengan pemerap yang sedia ada dipasaran.

## **1.3 Objektif Kajian**

Objektif kajian ini dijalankan adalah bertujuan:

1. Membangunkan formulasi bahan pemerap ayam berdasarkan pudina
2. Menentukan ciri-ciri fizikokimia bahan pemerap ayam
3. Menentukan penerimaan sensori terhadap ayam yang diperap dengan bahan pemerap ayam pudina
4. Menentukan jangka hayat simpanan pemerap ayam pudina

## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Bahan Pemerap

Bahan pemerap adalah sejenis cecair yang dihasilkan bagi memberikan rasa serta bertujuan melembutkan tekstur daging (Aktas *et al.*, 2003). Jenis makanan yang biasa dimasak bersama pemerap adalah daging lembu dan juga ayam. Bahan pemerap boleh dikategorikan sebagai larutan asid atau larutan alkali yang mana kandungannya termasuk garam, fosfat, asid organik, pelembut, gula dan perasa (Parks *et al.*, 2000; Smith dan Acton, 2001; Xiong dan Kupski, 1999). Terdapat pelbagai jenis pemerap dipasaran termasuk pemerap kari, Italian, masu, chinise dan *barbeque*.

Bahan pemerap yang dihasilkan pada masa dahulu biasanya hanya terdiri daripada campuran garam, rempah ratus dan juga cuka. Selain dari pada itu bahan yang selalu digunakan bagi pemerap jenis alkali adalah cuka, wain atau jus buah-buahan (Burke dan Monahan, 2003). Bahan pemerap juga boleh ditambah dengan menggunakan bahan-bahan seperti wain, garam, gula, cuka, jus sitrus, rempah ratus dan herba (Finch dan Cracknell, 1998).

Kaedah pemerapan ini biasanya dilakukan keatas daging, ikan atau makanan laut yang lain sebelum bahan tersebut digoreng, dipanggang atau dibakar. Tujuan pemerapan dilakukan adalah untuk melembutkan makanan yang diperap disamping memberi perisa tambahan dan warna yang lebih menarik (Lemos *et al.*, 1998). Kajian lepas juga menunjukkan kesan penggunaan garam dan fosfat pada daging mampu mengurangkan kehilangan semasa memasak, memberikan tekstur yang lebih baik dan mengubah keupayaan bagi segi pegangan air (Froning dan Sackett, 1985). Banyak kajian yang mengkaji tentang kesan pemerapan bagi teknik teknologi suntikan dan vakum, dimana kajian menunjukkan kesan pemerapan keatas daging mampu mengurangkan kehilangan semasa memasak (Xiong dan Kupski, 1999), meningkatkan kelembutan (Lyon *et al.*, 1998),

kualiti warna (Kim dan Marshall, 2000) dan penerimaan pengguna (Capita *et al.*, 2000).

Masa pemerapan adalah bergantung kepada kuantiti, kualiti dan saiz bahan yang perlu diperap. Masa pemerapan yang paling minimum bagi daging adalah 20 minit manakala bagi makanan laut adalah 15 minit (UIE, 1999). Hasil pemerapan adalah lebih baik jika daging atau makanan laut di perap semalam dan disimpan dalam peti sejuk.

Terdapat tiga kaedah bagi teknik pemerapan keatas daging termasuk kaedah rendaman, kaedah suntikan, dan kaedah vakum. Kaedah rendaman pemerap bersama ayam adalah kaedah yang tertua dan dipercayai paling lama diamalkan, dimana daging direndam dalam pemerap dan dibiarkan bahan-bahan pemerap meresap kedalam daging dan ianya bergantung kepada tempoh masa pemerapan. Kaedah ini tidak banyak digunakan dalam industri daging kerana ia tidak memberi keupayaan yang tinggi dalam penyerapan bahan pemerap dan adalah tidak praktikal kerana ia memerlukan masa pemprosesan yang panjang serta had kuantiti pemerap yang akan boleh digunakan dalam satu-satu masa (Xargayo' *et al.*, 2001).

Teknik pemerapan melalui suntikan jarum mungkin kaedah yang digunakan secara meluas kerana ia membolehkan dos kuantiti yang tepat pemerapan itu ke dalam produk tanpa memerlukan masa yang panjang untuk rendam (Xargayo' *et al.*, 2001). Untuk menyuntik pemerap, jarum dimasukkan, dan pemerap disuntik sebagai jarum yang ditarik balik, menyebarluaskan pemerap keseluruh bahagian daging (Smith dan Acton, 2001).

Teknik Vakum adalah satu kaedah memerap daging ayam bagi menyediakan produk sedia dimasak dan produk yang ditambah nilai. Hasil pemerapan melalui kaedah ini memberikan produk lebih berjus dan mempunyai ciri-ciri yang baik semasa proses menghiris produk (Alvarado dan McKee, 2007).

Mekanisme tindakan pelembutan pemerap jenis asid dipercayai membabitkan beberapa faktor termasuk kelemahan struktur *sweeling* daging, meningkat proteolisis oleh *cathepsins* dan penukaran peningkatan kolagen untuk gelatin pada pH yang rendah semasa memasak (Berge *et al.*, 2001). Tindakbalas ini merendahkan keresistanan mekanikal bagi daging termasuk bagi kandungan yang tinggi tisu penghubung (Gault, 1985). Dipercayai bahawa pelembutan oleh pemerap mampu mengurangkan masa pemerapan daging.

## 2.2 Pudina

Pudina adalah herba jenis *Stoloniferus* yang bermaksud stemanya tumbuh secara melintang dan akar pada bawah stema biasanya berbelah. Seluruh bahagian pudina adalah aromatik dan keratan stemanya adalah berbentuk segi empat. Daunnya berwarna hijau dan kelihatan ringkas dan tumbuh secara berhadapan sesama sendiri (Indu dan Ng, 2000). Daunnya yang berbatang stem pendek mempunyai kepanjangan sehingga 8 cm dan mempunyai bunga berbentuk segi empat tepat. Pokok pudina mempunyai ketinggian 30 - 90 cm (Vaunghan dan Judd, 2003). Bunganya yang kecil bersifat biseksual membentuk kumpulan pada bahagian stema tumbuhan yang berbunga. Buah pudina terdiri daripada empat kacang kecil monokotiledon yang kering dan mempunyai kepanjangan lebih kurang 1 mm (Tan, 2005).

### 2.2.1 Latar belakang

Pudina merupakan antara salah satu diantara herba yang terkenal dan banyak digunakan di seluruh dunia. Pudina atau genus *mentha* dan spesis lain banyak terdapat di kawasan yang panas dan sederhana panas diseluruh dunia (Bird, 2002). Di Malaysia, pudina biasanya ditanam sebagai pokok perhiasan dirumah serta banyak ditanam ditaman-taman. Bagi tujuan komersil, pudina banyak ditanam ditanah tinggi seperti di Cameron Highland. Pudina jarang tumbuh liar di Malaysia kerana tumbuhan herba yang dibawa dari negara luar ini tidak mampu bersaing dengan pokok lalang tempatan.

*Mentha* mengandungi 25 spesis herba yang mempunyai aroma yang berbeza. Terdapat spesis yang boleh ditanam sepanjang tahun dan ada yang hanya boleh ditanam pada masa tertentu atau bermusim terutamanya dari Eropah, Asia dan Afrika. Selain banyak digunakan dalam makanan, pudina juga banyak digunakan sebagai tanaman hiasan. *Parsely* adalah salah satu daripada spesis bagi *mentha*, dimana *Parsely* bercambah dan tumbuh dengan kadar yang amat perlahan. Penanaman spesis ini biasanya bermula dari biji yang telah bercambah. *Parsely* jenis kerinting adalah mempunyai rupa menarik tetapi *parsely* yang berdaun leper mempunyai perisa yang paling kuat (Cooke, 2007).

*Spearmint* (*Mentha spicata*) merupakan sejenis tanaman liar daripada Eropah Selatan dan dibawa ke Eropah Utara. Kacukan spesis ini dengan spesis *watermint* (*Mentha aquatic*) telah dilakukan di Britain pada tahun 1696. Hasil kacukan ini dikenali sebagai *peppermint* (Vermeulen, 1998). *Peppermint* berkembang ke Eropah dan Asia terlebih dahulu sebelum berkembang ke Amerika Utara. Tumbuhan ini tumbuh di tanah terbiar serta tumbuh meliar di tebing-tebing sungai. Kini, tanaman ini banyak ditanam di Negara Eropah, Afrika Utara dan Amerika (Vaughan dan Judd, 2003).

*Peppermint* merupakan spesis pudina yang paling diberi perhatian kerana mempunyai aroma pudina yang paling asli. Bentuk daun-daunya adalah panjang dan bersinar dibahagian atasnya (Vermeulen, 1998). Daun *peppermint* mempunyai warna hijau terang dengan bau segar dan rasa menthol. Daun *peppermint* terdapat dalam bentuk segar dan juga dalam bentuk kering (Sushella, 2007). Kumpulan bunga spesis *peppermint* yang kecil boleh dilihat pada sekitar bulan Julai dan Ogos. Bunganya bertumbuh sebagai kumpulan bunga yang panjang (Vermeulen, 1998). Spesis *Mentha X piperata 'crispa'* selalunya ditanam ditaman-taman. Spesis ini mempunyai daun yang berkedut dan bergigi tajam. Ia boleh digunakan seperti daun *peppermint* (Vermeulen, 1998).

### **2.2.2 Fungsi**

Pudina banyak digunakan dalam penyediaan masakan dan juga dalam penyediaan minuman. Tujuan utama pudina digunakan adalah kerana aroma yang dikeluarkannya dan mampu menjadikan rasa pada masakan dan minuman lebih baik. Aroma pudina yang kuat yang dikeluarkan adalah disebabkan oleh kandungan minyak yang senang meruap dan bahan kimia *carvone* didalam daun pudina (Kokkini *et al.*, 1995).

### **2.2.3 Faedah**

Bau daun pudina yang segar menyebabkan ia banyak digunakan terutamanya sebagai kondimen. Rasanya yang sejuk-pedas adalah disebabkan menthol yang merupakan alkohol monoterpenoid. Kegunaan terpenting daun pudina adalah bagi minyaknya. Minyak pudina banyak dijual diserata pelusuk dunia. Pada tahun 1990 sehingga tahun 1995, penghasilan daun pudina dari Jepun membawa keuntungan purata tahunan sebanyak US\$43 juta dolar kepada negara tersebut ataupun bersamaan dengan penghasilan sebanyak 4000 sehingga 4500 tan secara tahunan (Tan, 2005).

*Peppermint* adalah satu spesis pudina yang paling penting dan paling banyak diproses. Daunnya yang dikeringkan banyak digunakan bagi menghasilkan teh pudina. Selain daripada itu, daun pudina yang segar boleh ditambah kedalam salad dan sesuai digunakan dengan ikan, keju, dan quaker (sejenis keju lemak rendah). Daun pudina juga merupakan bahan utama dalam sos pudina dan juga banyak digunakan sebagai perhiasan yang boleh dimakan pada masakan, terutamanya dalam ais krim dan pencuci mulut coklat (Vermeulen, 1998).

Pudina juga digunakan sebagai agen perisa dalam ubat gigi, ubat cucian mulut, rokok, pot pourri dan sebagainya (Vermeulen, 1998). Minyak pudina mempunyai komposisi 60 % methanol. Penggunaan campuran air dengan beberapa titisan minyak ini dalam pembakar minyak dapat menyebarkan aroma methanolnya yang mampu menghalau serangga kecil (Vermeulen, 1998). Dalam industri pewangi pula, minyak pudina digunakan dalam pembuatan sabun dan shampo (Tan, 2005). Kini, pudina banyak digunakan dalam industri makanan seperti dalam

produk konfeksinari, gula getah, gula-gula, coklat, teh herba, arak, pelbagai minuman dan ais krim (Vermeulen, 1998; Tan, 2005; Susheela, 2001).

Daun pudina dan minyaknya mempunyai kegunaan yang luas dalam bidang perubatan. Selain itu, daun pudina juga digunakan dalam ubatan tradisional (Indu dan Ng, 2002). Minyak pudina digunakan dalam krim untuk merawat kegatalan, sirap batuk dan lozeng. Minyak pudina juga telah berjaya mengubati masalah cacing gelang dalam tikus bagi ujian makmal. Minyak pudina juga mempunyai kesan antibakteria terhadap spesis *Listeria* dan *Salmonella* (Tan, 2005). Selain itu, herba pudina juga digunakan dalam mengubati cirit-birit, muntah, selsema perut, pundi kencing yang kurang lawas, ulser perut dan kesakitan urat (Vermeulen, 1998).

### **2.3 Kunyit**

Pokok kunyit yang juga dikenali dengan nama sainsnya *Curcuma domestica* dan tergolong dalam keluarga *Zingiberaceace*. Jari kunyit merupakan bahagian sekunder yang dipisahkan dari bahagian bebwang rizom. Panjangnya antara 3-8 cm dan kelebarannya ialah diantara 1 cm. Bebwang kunyit merupakan bahagian utama kunyit dan bentuknya lebih bulat berbanding jarinya. Manakala bahagian belahan merupakan bahagian bebwang yang dibelah dua atau sebelum diawet (Leyel, 1992).

Apabila kunyit dituai, kunyit akan diawet terlebih dahulu. Langkahnya termasuk mendidihkan rizom kunyit dalam air selama 45 - 60 minit. Ia bertujuan untuk menaikkan warna mentah kunyit, mengurangkan masa pengeringan, pengelatinkan kanji dan memberikan warna yang lebih sekata kepada kunyit. Masa pengeringan yang diperlukan ialah diantara 10 sehingga 15 hari. Selepas pengeringan, kunyit akan dilicinkan dengan menggosokkan kulit luarnya secara manual atau dengan bantuan mesin (Farrel dan Kenneth, 1990).

### **2.3.1 Latar belakang**

Kunyit mula digunakan pada tahun 1500 sebelum masihi dalam perubatan Vedas bagi orang Hindi. Kunyit merupakan rempah yang sangat penting bagi masyarakat India dimana ia digunakan sebagai kosmetik dan juga bahan pewarna. Ia juga digunakan dalam perayaan keagamaan dan digunakan sebagai ubat tradisional untuk masalah penghadaman dan luka (Susheela, 2000). Kunyit dipercayai berasal dari Asia Selatan dan banyak di tanam di Sri Langka, Jawa Indonesia, Malaysia, China, Peru dan juga Jamaica. Di antara kesemua jenis kunyit yang terdapat dipasaran, kunyit India mempunyai nilai yang paling tinggi disebabkan ianya memberikan warna yang menarik dan rasa yang terbaik.

### **2.3.2 Sifat fizikal dan ciri-ciri sensori**

Kunyit merupakan sejenis tumbuhan seakan herba dan merupakan tumbuhan saka. Ia mempunyai daun yang berwarna hijau muda dengan bentuk yang tajam pada hujungnya. Ia boleh mencapai ketinggian diantara 60-100 cm. Bunganya berwarna kuning atau kuning pucat. Bahagian yang biasa digunakan ialah bahagian rizom yang mana kulitnya berwarna kuning keperangan dan isinya berwarna kuning kejinggaan yang cerah (Parry, 1969).

Warna kulit kunyit adalah berbeza dan bergantung kepada tempat asalnya ianya ditanam. Kunyit yang segar mempunyai rupa bentuk yang agak sama dengan halia, tetapi kunyit mempunyai isi yang berwarna kuning. Kunyit mempunyai aroma seperti kasturi dan tanah bersama rasa seperti halia, lada dan terdapat sedikit pahit. Ia akan kehilangan bau dan rasanya jika terdedah kepada cahaya dalam jangka masa yang panjang (Susheela, 2000). Dua jenis kunyit yang mendapat sambutan dan permintaan yang paling tinggi ialah kunyit Alleppey dan kunyit Madras. Kunyit Alleppey berwarna kuning kejinggaan dan kunyit Madras pula berwarna kuning lemon (Farrel dan Kenneth, 1990).

### **2.3.3 Fungsi**

Daunnya yang panjang, lebar dan berbau harum banyak digunakan dalam masakan tempatan seperti dalam rendang dan masakan lemak cili api. Sementara isi kunyit digunakan sama ada secara mentah atau yang telah diproses dalam bentuk serbuk

## RUJUKAN

- Aminah, A. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Adubofour, J. E., Amankwah, A., Aurthur, B. S dan Appiah, F. 2010. Comparative study realted to physic-Chemical properties and sensory qualities of tomato juice and cocktail juice produced from oranges, tomatoes and carrots. *African Journal of Food Science*. **4**: 427-433.
- Aguirrezzabal, M. M., Mateo, J., Dominguez, M.C., dan Zumalacarregui, J. M. 2000. The effect of paprika, garlic and salt on rancidity in dry sausages. *Meat science*. **54**: 77-81.
- Aktas, N dan Kya, M. 2001. The influence of marinating with weak organic acids and salts on the intramuscular connective tissue and sensory properties of beef. *Food Res Technol*. **213**:88-94.
- Aktas, N., Aksu, M. I dan Kaya, M. 2003. The effects of organic acid marination on tenderness, cooking loss and bound water content of beef. *Journal Muscle Foods*. **14**: 181-194.
- Ali, M. S., Saleem, M., Ahmad, W., Parvez, M., dan Yamdagni, R. 2002. A chlorinated monoterpenone ketone, acylated b-sitosterol glycosides and a flavanone glycoside from *Mentha longigolia* (Lamiaceae). *Phytochemistry*. **59**: 889–895.
- Alvarado, C dan McKee, S. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *Journal of Applied Poultry Research* .**16**: 113-120.

Amerine, M. A dan Roessler, E. B. 1976. Wines: Their sensory evaluation. San Francisco: W. H. Freeman and Co.

AOAC. 2000. *Official Method of Analysis*. 17<sup>th</sup> Edition. AOAC International, Gaithersburg, MD.

Bauermeister, L. J dan McKee, S. R. 2005. Utilizing marination and vacuum tumbling techniques to optimize tenderness of breast fillets deboned early postmortem. Proceedings of the 27<sup>th</sup> European Symposium on the Quality of Poultry Meat, May 23 – 26, Netherlands: Doorwerth. Pp 76-81.

Bacteriological Analytical Manual. 1998. MD: New Hampshire Avenue Silver Spring.

Banerjee, M dan Sarkar, P. K. 2003. Microbiological quality of some retail spices in India. *Food Research International*. **36**: 469 – 474.

Berge, P., Ertbjerg, P., Larsen, L. M., Astruc, T., Vignon, X., dan Moller, A. J. 2001. Tenderization of beef by lactic acid injected at different times post mortem. *Meat Science*, **57**:347–357.

Botanica's Gardening Encyclopedia. 2001. San Diego: Laurel Glen Publishing.

Bharat, B. A., Anushreek, Smanoj, S. A. dan Shishir, S. 2005. *Phytopharmaceuticals in cancer chemoprevention*. CRC press LLC.

Bird, R. 2002. *Growing Fruits & Vegetables*. New York: Anness Publishing INC.

Bonor dan Ann. 1994. *Herbs: A Complete Guide to Their Cultivation & Use*. London: Tiger Book International.

Brandi, G., Amagiani, G., Schiavano, G. F., De Santi, M., dan Sisti, M. 2006. Activity of Brassica oleracea leaf juice on food borne pathogenic bacteria. *Journal of Food Protection*. **69**(9): 2274–2279.

Burke, R. M dan Monahan, F. J. 2003. The tenderization of shin beef using a citrus juice marinade. *Meat Sci*. **63**: 161 – 168.

Buescher, A., Padwal-Desai, S.R., Rao, S. M.D., dan Nair, P.M. 1992. A simple method for identification of irradiated spices. *Radiat. Phys. Che*. **40**(1):27-30.

Bjorkroth, J. 2005. Microbiological ecology of marinated meat products. *Meat Science*. **70**: 477–480.

Caillet, S., Yu, H., Lessard, S., Lamoureux, G., Ajdukovic, D., dan Lacroix, M. 2007. Fenton reaction applied for screening natural antioxidants. *Food Chemistry*. **100**:542–552.

Capita, R., Alonso-Calleja, C., Sierra, M., Moreno, B., dan Garcia-Fernandez, M. C. 2000. Effect of trisodium phosphate solutions washing on the sensory evaluation of poultry meat. *Meat Science*. **55**: 471–474.

Chen, T. C. 1982. Studies on the marinating of chicken parts for deep fat frying. *Journal of Food Science*. **47**: 1016-1017.

Chevallier, A. 2000. *Encyclopedia of Herbal Medicine*. London: Dorling- Kinderesly.

Chilpault, J. R., Mizuno, G. R dan Lundberg, W.O. 1952. The antioxidant properties of spices in foods. *Food Technol.* **10**:209-212.

Cooke, I. 2007. *The Garden Handbook*. India: New Holland Publishers (UK) Ltd.

Crouse, J. D., Koohmaraie, M., dan Seideman, S. D. 1991. The relationship of muscle fibre size to tenderness of beef. *Meat Science*. **30**: 295- 302.

Daun dan Henryk. 1977. Effects of Salting, Curing and Smoking on Nutrients of Flesh Foods. Robert S.Hariss & Endel Karmas (ed.). *Nutritional Evaluation of Food Processing* (2<sup>nd</sup> edition). The AVI Publishing Company Inc.

Dobelis, I. N. 1986. *Magic and medicine of plants*. Pleasantrill. NY: Reader's Digest Association INC.

Duthie, G. G. 1999. Parsley, polyphenols and nutritional antioxidant. British journal of nutrition. Pp 425 – 426.

Egan, H., Krik , P. S. dan Sawyer, R. 1981. Pearson's chemical analysis of food. 8<sup>TH</sup> Ed. New York. Churchill Livingstone.

Farr, A. J. dan May, K. M. 1970. The effect of polyphosphates and sodium chloride on cooking yields and oxidation stability of chicken. *Poult. Sci.* **49**: 268 – 275.

Farrel dan Kenneth, T. 1990. *Spices, Condiments & Seasonings*. (2<sup>nd</sup> edition). New York: Van Nostrand Reinhold.

Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Finch Clive dan Cracknell, Harry. 1998. *Food Preparation & Cookery. An International Approach* Malaysia: Longman. VVP.

Froning, G.W dan Sackett, B. 1985. Effect of salt and phosphates during tumbling of turkey breast muscle on meat characteristics. *Poult. Science.*, **64**:1328-1333.

Gault, N. F. S. 1984. The influence of acetic acid concentration on the efficiency of marinading as a process for tenderizing beef. Proceedings og the 30<sup>th</sup> European meeting of Meat Research Workers,pp:184-185.<http://www.icomst2009.dk/fileamin/documents/ICOMST Addendum.pdf>.

Gault, N. F. S. 1991. Marinated Meat. In: *Developments in Meat Science-5*, Lawrie, R.(Ed.). London: Elsevier Applied Science Publishers. Pp 191-246.

Haluk, E dan Ramazan, G. 2011. Comparison of Marinating with Two Different Types of Marinade on Some Quality and Sensory Characteristics of Turkey Breast Meat. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. **10**: 60-67.

Holley, R. A. dan Patel, D. 2005. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*. **22**(4): 273–292.

India Institute for spice research, 2003g spice gallery  
<http://www.IISR.org/spices/tumeric.html>.

Indu, B. J dan Ng, L. T. 2000. *Herbs, The Green Pharmacy of Malaysia*. Selangor: MARDI.

JD, Nute, G. R., Fursey, G. A. J dan Cuthbertson, A . 1995. The effect of cooking conditions on the eating quality of pork. *Meat Sci.* **40**(2): 127-135.

Kim, C. R., dan Marshall, D. L. 2000. Quality evaluation of refrigerated chicken wings treated with organic acids. *Journal of Food Quality*, **23**: 327-335.

Kramer, A. 1976. Guidelines for Selecting Objective Test and Multiple Regression Application: Correlation Sensory and Objective Measurements, New Methods for answering Old Problems. Philadelphia : ASTM STP 594.

Kokkini, S., Karousou. R. dan Lanaras, T. 1995. Essential oils of spearmint (arvone rich) plants from the island of crete (Greece). *Biochemical systematic and Ecology*. **23** (4): 425 – 430.

Landvogt, A. 1991. Errors in pH measurement of meat and meat product by dilution effects. *37<sup>th</sup> ICoMST Kulmbach*. **8**: 1159-1162.

Lee, Toledo, R. T dan Nelson, S. O. 2008. The dielectric properties of fresh and marinated chicken breast meat. Unpublished data, Personal communication.

Lewis, G. J dan Purslow, P. P. 1991. The effect of marinating and cooking on the technical properties of intamuscular connective tissue. *Journal Muscle Foods*. **2**: 177-195.

Lemos, A. L. S. C., Nunes, D. R. M dan Viana, A. G . 1999. Optimization of the still-marinating process of chicken parts. *Meat Sci.* **52**: 227-234.

Leyel, C. F. 1992. *A modern Herbal*. London: Tiger Books International.

Li, R. R., Kerr, W. L., Toledo, R. T dan Carpenter, J. A. 2000. H-1 nmr studies of water in chicken breast marinated with different phosphates. *Journal Food Sci.* **65**(4): 575-580.

Liu, G dan Xiong, Y. L. 1997. Gelation of chicken muscle myofibrillar proteins treated with protease inhibitors and phosphates. *J Agric Food Chem.* **45**:3437-3442.

Lyon, C. E., Lyon, B. G., dan Dikens, J. A. (1998). Effects of carcass stimulation, deboning time, and marinating on color and texture of broiler breast meat. *Journal of Applied Poultry Research.* **7**: 53-60.

Madsen, H. L dan Bertelsen, G. 1995. Spices as antioxidants. *Trends in Food Science and Technology.* **6**: 271-277.

Meilgaard, M., Civille, G dan Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. (3<sup>rd</sup> edition). Boca Raton: CRC Press.

Meiselman, H. L., Watarman, D. dan Symington, L. E. 1974. Armed forces food preferences. Army Natick Laboratories Tech.

Metz , C. dan Cupp, M. 2000. *Toxicology and Clinical Pharmacology of Herbal Products*. Totowa, New Jersey: Humana Press.

Mielnik, M. B., Solgaard, K. H., Kjarnes, P. M., dan Nilsson, A. 1996. "Stabiloton" decrease rancidity of marinated chicken breast. In Meat for the consumer (pp.123-124).Proceedings of the 42<sup>nd</sup> international congress of meat science and technology. Aas Norway: MATFORSK, Norwegian Food Research Institute.

Nakai, S dan Molder, H. W. 2000. Food protein processing application. Wiley: VCH Inc.

Offer, G. dan Trinick, J. 1983. On the mechanism of water holding in meat: *The swelling and shrinking of myofibrils*. *Meat Sci.* **8**: 245–281.

O'Mahony, M. 1986. *Sensory Evaluation of Food*. New York: Marcel Dekker, INC.

Othman, H. 1986. *Konsep Penilaian Rasa dalam Pembangunan hasil Makanan*. Tenologi Makanan. Jld.5. Selangor: MARDI.

Oreskovich, D. C., Bechtel, P. J., McKeith, F. K. , Novakofski, F dan Basgall, E. J. 1992. Marinade pH affects textural properties of beef. *Journal Food Sci.* **57**:305-311.

Parks, S. S., Reynolds, A. E dan Wicker, L. 2000. Aqueous apple flavoring in breast muscle has physical, chemical and sensory properties similar to those of phosphate-marinated controls. *Poult. Sci.* **79**: 1183 – 1188.

Parry dan John. W. 1969. *Spices: Morphology, Histology, Chemistry*. New York: Chemical Publishing Company.

Pearson, A. M., dan Gillet. T. A. 1999. *Processes Meats*. (3<sup>rd</sup> edition). American: An Aspen Publication.

Peryam, D. R dan Pilgrim, P. J. 1957. Hedonic Scale method of measuring food preferences. *Food Technology*. Vol. 2.

Piggott, J. R., Simpson, J. S. dan Williams, S. A. R. 1998. Sensory analysis. International Journal of Food Science and Technology. Vol.33.

Poedijono Nitisewojo. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Qiao, M., Fletcher, D. L., Smith, D. P dan Northcutt, J. K. 2002. Effects of raw broiler breast meat color variation on marination and cooked meat quality. *Poult Sci*. **81**(2): 276- 280.

Rombauer, I. S., Becker, E., dan Becker, M. R. 2000. *All about chicken*. New York: Simon & Schuster Inc.

Salmon, C. P., Knize, M. G., dan Felton, J. S. 1997. Effects of marinating on heterocyclic amine carcinogen formation in grilled chicken. *Food and chemical toxicology*. **35**: 433-441.

Salma, M.Y., Maurice, O., John, F.K dan Joseph, P.K. 2010. Effect of marinating time and low Ph on marinade performance and sensory acceptability of poultry meat. *Journal of Meat Science*. **86**: 657-663.

Sallam, K. I. 2008. Effect of marinating process on microbiological quality of Pacific saury (*Cololabis saira*) during vacuum-packaged storage at 4°C. International Journal of Food Science and Technology. **43**: 220–228.

Sampedro, I., Cajthaml, T., Marinari, S., Petruccioli, M., Gerego, S., D'annibale, A. 2009. Organic matter transformation and detoxification in dry olive mil residue by the saprophytic fungus *Paecilomyces farinosus*. *Process Biochem*. **44**:216-225.

- Scanga, J. A., Delmore, R. J., Ames, R. P., Tatum, J. D dan Smith, G. C. S. 2000. Palatability of beef steaks marinated with solutions of calcium chloride, phosphate and (or) beef-flavoring. *Meat Sci.* **55**: 397-401.
- Schultz, G. W dan Wiericki, E. 1973. Effects of sodium chloride and condensed phosphates on the water-holding capacity, pH and swelling of chicken muscle. *Journal Food Sci.* **38**: 991-994.
- Susheela, Raghavan Uhl. 2000. *Handbook of spices and seasonings*. New York: Technomic Publishing Co, INC.
- Sunisa, W., Worapong, U., Sunisa, S., Saowaluck, J. dan Saowakon, W. 2011. Quality changes of chicken frying oil as affected of frying conditions. *International Food Research Journal*. **18**: 615-620.
- Smith, D. P dan Acton, J. C. 2001. Marination, Cooking and Curing of Poultry Products. In:Poultry Meat Processing . Florida: CRC Press,Boca Raton. Pp 257-279.
- Sørensen, G. dan Jørgensen, S. S. 1996. A critical examination of some experimental variables in the 2-thiobarbituric acid (TBA) test for lipid oxidation in meat products. *Zeitschrift fu"r LebensmittelUntersuchung und -Forschung*, **202**, 205-210.
- Sweetie, R., Kanatt, Ramesh, Chander , Arun dan Sharma. 1997. Antioxidant potential of mint (*Mentha spicata L.*) in radiation-processed lamb meat. *Food Chemistry*. **100**: 451-458.

Tanter, Donna., R. dan Grenis, A. T. 1993. *Spices and Seasonings*. New York : VCH Publisher., Inc.

Tarantino, J. 2006. Marinades, rubs, brines, cures and glazes, tool and Techniques. California: Ten spreed Press.

Tan, H. T. W. 2005. *Herbs & Spices of Thailand*. Singapore: Marshall Cavendish International (Asia) Private Limited. Boca Rato: CRC Press.

Tee, E. S., Ismail, N., Nasir, A. dan Khatijah., L. 1997. Nutrient composition of Malaysia Foods. (4<sup>th</sup> edition. Kuala lumpur : Institute For Medical research.

UCLA Louise M. Darling dan Anthony T. 1993. *Spices and Seasoning*. New York: VCH Publisher, Inc.

University of Illionis Extension (UIE). 1999. Family Nutrition Program, <http://www.urbanext.uie.edu/nutrition/summergniling.htm>.

United State Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. (1999) *Appendix B – compliance guidelines for cooling Heat-treated meat and poultry products (stabilization)*. Retrieved August 3, 2005, from United State Department of 19 Agriculture, Food Safety and Inspection Service website: [http://www.fsis.usda.gov/cooling-7\\_files\95-033F\\_Appenix\\_B.htm](http://www.fsis.usda.gov/cooling-7_files\95-033F_Appenix_B.htm). Dicetak 3 Ogos 2005.

Vaughan, J. G dan Judd, P. A. 2003. *The Oxford Book of Health Foods*. New York: Oxford University Press.

Vermeulen, N. 1998. *The Complete Encyclopedia of Hebs*. Netherlands: Rebo International b.v.Lisse.

Wood, J. D., Nute, G. R., Fursey, G. A. J dan Cuthbertson, A. 1995. The effect of cooking conditions on the eating qality of pork. *Meat Sci.* **40**(2): 127-135.

Whopple, G. dan Koohmaraie, M. 1993. Calcium chloride marination effects on beef steak tenderness and calpain proteolytic activity. *Meat Sci.* **33**: 265-275.

Wenham, L. M dan Locker, R. H. 1976. The effect of marinading on beef. *Journal Sci.Food Agric.* **70**: 1079-1084.

Xargayo', M., J. Lagares, E. Fernandez, D. Ruiz, and D. Borrell. 2001. Fresh meat spray marinating: The influence of spray injection on the quality of marinated products. <http://www.metalquimia.com/images/doctecnologic/art13.pdf>. Dicetak Oktober 2006.

Xiong, Y. L., dan Kupski, D. R. 1999. Monitoring phosphate marinade penetration in tumbled chicken filets using a thin-slicing, dye-tracing method. *Poultry Sci.* **78**: 1048-1052.

Xu, S. Q., Zhou, G. H., Penag, Z. Q., Zhao, L. Y dan Yao, R. 2009. The influence of polyphosphate marination on Simmental beef shear value and ultrastructure. *Journal Muscle Foods.* **20**: 101-116.

Zandstra. 1999. Laboratory hedonic ratings as predictors of consumption. *Food Quality and Preference.*

Zheng, M., Toledo, R. T., Carpenter, J. A dan Wicker, L. 1999. Yield and sensory evaluation of poultry marinated pre and post rigor. *Journal Food Qual.* **22**: 85-94.