

## Pengaruh Pemberian Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap Karakteristik Dendeng Daging Ayam Petelur Afkir

Effect of ginger (*Zingiber officinale* Rosc) on characteristic of dehydrated culled layer chicken fillet

**Olfa Mega, Warnoto dan Dewi Bintang Castika**

Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
Jl. W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu  
*e-mail*: olga\_wilmen@yahoo.com

### ABSTRACT

The research aim was to study an improvement method of tenderness and quality of dehydrated culled layer chicken fillet by using ginger meal. Culled layer chicken breast fillet and spices plus ginger (*Zingiber officinale* rocs) meal (0%, 5% and 10%) added into the marinated chicken breast fillet. The research design used was completely randomized design; any significant results would be tested by DMRT. The results showed that addition of ginger into the marinated chicken breast fillet at day 0, 15 and 30 of the storage period. At day 30<sup>th</sup> of storage period; it is found that addition of 10% of ginger meal significantly affected fillet tenderness and moisture content ( $P<0,01$ ). Similarly, pH level was significantly affected by additional of ginger meal ( $P<0,05$ ). Result of organoleptic test showed that dehydrated chicken fillet with 10% of ginger meal at day 0, 15 and 30 of the experiment were the most preferred by the panelists. The additional of 10 % ginger meal presented the best quality of dehydrated chicken fillet, better meat tenderness, less moisture content and low pH level; as well as the most preferred dehydrated chicken fillet.

*Key words* : dehydrated chicken fillet, culled layer, ginger meal.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dendeng ayam petelur afkir dengan pemberian jahe merah giling dalam bumbu sebagai perlakuan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan lima ulangan. Perlakuannya adalah : tanpa jahe merah dalam bumbu (P0), penambahan jahe merah 5 % dalam bumbu (P1) dan penambahan jahe merah 10% dalam bumbu (P2). Perbedaan antar perlakuan diuji lanjut dengan DMRT. Pada penyimpanan 0, 15 dan 30 hari dilakukan pengamatan terhadap keempukan, kadar air, nilai pH dan uji organoleptik. Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian jahe merah pada dendeng ayam petelur afkir berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap keempukan dan kadar air dendeng pada umur penyimpanan 0, 15 dan 30 hari dan berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap pH dendeng pada penyimpanan 0, 15 dan 30 hari. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa dendeng dengan pemberian jahe 10 % (P1) dalam bumbu pada penyimpanan 0, 15 dan 30 hari lebih disukai oleh panelis. Pemberian jahe dalam bumbu dendeng sebanyak 10 % memiliki karakteristik dendeng yang lebih baik yang ditunjukkan dengan meningkatkan keempukan, menekan pertambahan kadar air, menurunkan pH dan meningkatkan persentase tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, warna, dan aroma dendeng ayam petelur afkir.

Kata-kata kunci : jahe merah, ayam petelur afkir, dendeng

### PENDAHULUAN

Pengawetan daging merupakan salah satu cara untuk menyimpan daging dalam jangka waktu yang cukup lama agar

kualitas dan kebersihannya tetap terjaga. Beberapa cara pengawetan yaitu pendinginan, pelayuan, pengasapan, pengeringan, pengalengan, dan pembekuan. Dendeng merupakan salah

satu bentuk pengawetan daging dengan cara pengeringan dengan penambahan garam, gula merah dan lain-lain. Menurut Margono *et al* (2000), dendeng adalah salah satu cara pengawetan daging agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Dendeng memiliki berbagai macam jenis bentuk olahan yaitu dendeng giling, dendeng ragi, dan dendeng sayat.

Daging yang digunakan untuk dendeng dapat berasal dari daging sapi, kerbau daging ayam atau daging dari jenis ternak yang lain. Ayam petelur afkir mempunyai tekstur daging yang keras dan alot karena pematangan ayam petelur dilakukan setelah ayam petelur mencapai usia 1,5-2 tahun atau lebih. Oleh karena itu perlu upaya untuk mengolah daging ayam petelur afkir agar tetap diminati oleh konsumen.

Jahe merupakan salah satu rempah penting dan tumbuh baik di negara kita. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), jahe masih menuduki urutan tertinggi sebagai obat tradisional yang paling banyak dipakai di dunia. Menurut Thompson *et al* (1973) rimpang jahe merupakan sumber protease yang memiliki rendemen 2,3 % atau 176 kali lebih banyak dari pada papain. Protease adalah jenis enzim tanaman yang mampu mengempukkan daging, enzim protease yang terkandung dalam rimpang jahe disebut zingibain (Thompson dalam Naveena, 2004). Meningkatnya keempukan daging oleh enzim protease disebabkan oleh terdegradasinya protein (Thompson *et al.*, 1973). Menurut Eksin (1990), protease mendegradasi protein dengan menghidrolisis sarkolema. Disamping itu jahe mengandung oleoresin khas jahe dan minyak atsiri yang aromatis berupa zingiberen, zingiberol dan gingerol (Lukito, 2007) yang dapat menghasilkan rasa pedas pada produk olahan. Untuk itu perlu dievaluasi persentase penggunaan jahe dalam pembuatan dendeng yang

menghasilkan karakteristik dendeng yang baik.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan ayam petelur afkir umur  $\pm$  1,5 tahun pada bagian dada (*musculus thoracalis*). Sebagai sumber enzim protease digunakan rimpang jahe merah. Bumbu yang digunakan terdiri dari ketumbar 0,02 %, bawang merah 0,5 %, bawang putih 0,1 %, garam 0,3%, lengkuas 0,05 %, lada 0,03 %, jinten 0,01 %, gula merah 0,05 %, dari berat daging (Purwanto, 2008). Semua bumbu digiling halus dan diaduk rata. Jahe merah giling dan dicampurkan kedalam bumbu sesuai dengan perlakuan.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya adalah sebagai berikut :

- P<sub>0</sub>: penggunaan tepung jahe 0 % dari berat daging
- P<sub>1</sub>: penggunaan tepung jahe 5 % dari berat daging
- P<sub>2</sub>: penggunaan tepung jahe 10 % dari berat daging

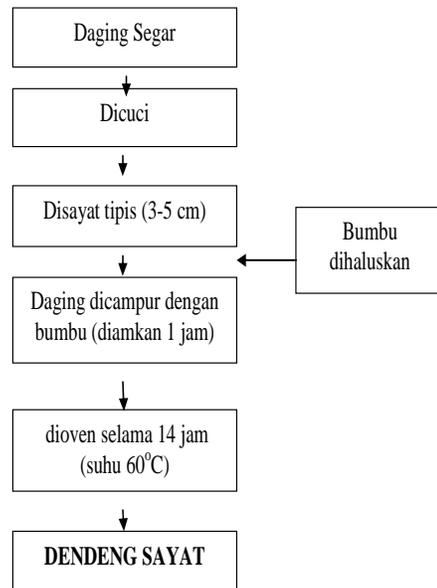
Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam, perbedaan yang nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan's multiple range test (DMRT) (Steel and Torrie, 1995).

## Pelaksanaan Penelitian

Daging yang digunakan adalah daging bagian dada yang sudah dicuci sampai bersih, daging dipotong dengan ukuran 1 cm x 5 cm dengan ketebalan kurang lebih 0,5 cm, alur pematangan sesuai dengan arah serat daging. Daging yang telah dipotong dimasukkan kedalam bumbu yang telah diaduk sesuai dengan perlakuan. Irisan daging seberat 200 gram untuk tiap ulangan dicampurkan dengan bumbu dan didiamkan selama satu jam agar bumbu meresap pada daging, setelah

satu jam daging dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 14 jam dengan kadar air 12,5 %. Daging yang telah kering dikemas dalam plastik, kemudian disimpan pada suhu ruang (29-31°C), pengamatan dilakukan pada umur 0, 15, dan 30 hari.

### Diagram Alur Pembuatan Dendeng



Gambar 1. Pembuatan Dendeng Sayat Daging Ayam atau Sapi (Esti dan Sediadi, 2000).

### Variabel yang Diamati

#### Keempukan

Keempukan daging diukur dengan menggunakan alat penetrometer Rheoner tipe Re.305. Semakin tinggi angka yang tertera pada alat tersebut menunjukkan produk semakin keras.

#### Kadar Air

Menghitung kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven yaitu dengan cara sampel dimasukkan ke dalam cawan dioven dengan suhu 105 °C selama 6 jam, kemudian cawan dipindahkan ke dalam desikator dan didinginkan serta

ditimbang berat akhirnya. Perlakuan ini diulang hingga beratnya konstan.

Rumus menghitung kadar air adalah :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = berat wadah dan sampel awal

B = berat wadah dan sampel setelah dikeringkan

C = berat sampel awal

#### Nilai pH

pH diukur dengan menggunakan pH meter. Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam gelas beker, diencerkan dengan aquades sampai 50 ml kemudian dihomogenkan. Sebelum pH diukur, pH meter dikalibrasikan dengan buffer pH 4 dan buffer pH 7 setelah itu dilakukan pengukuran dengan menempatkan elektroda pada sampel dan nilai pH tertera pada layar monitor.

#### Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan setelah dendeng digoreng, uji meliputi warna, bau dan rasa yang dilakukan oleh 10 panelis. Uji organoleptik ini menggunakan uji peringkat (rangking) yaitu membandingkan beberapa sampel antar perlakuan. Sampel disajikan dengan menggunakan angka secara anonimous terhadap panelis supaya tidak mempengaruhi respon panelis (Soekarto dan Hubies, 1993).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Keempukan

Rataan keempukan dendeng ayam petelur afkir yang tidak diberi jahe (P0), diberi jahe 5 % (P1) dan diberi jahe 10 % (P2) dengan penyimpanan 0, 15, dan 30 hari tertera pada Tabel 1.

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian jahe merah pada pembuatan dendeng dari daging ayam petelur afkir berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap keempukan. Uji DMRT menunjukkan pada penyimpanan dendeng 0 hari dendeng yang diberi jahe 10% (450,00 gf) sangat nyata lebih empuk dibanding dengan dendeng yang diberi jahe 5 % (691,66 gf) dan dendeng yang tidak diberi jahe (958,33 gf). Dendeng yang diberi jahe 5% (P1) sangat nyata lebih empuk dibanding dengan dendeng yang tidak diberi jahe (P2). Pada penyimpanan 15 hari P1 (650,00 gf) dan P2 (608,33 gf) nyata lebih empuk dibanding P0 (983,33 gf) tetapi antara P1 dan P2 tidak berbeda nyata. Penyimpanan dendeng 30 hari P2 (766,66 gf) sangat nyata lebih empuk dibanding P1 (1208,33 gf) dan P0 (1216,67 gf) tetapi antara P0 dengan P1 tidak ada perbedaan yang nyata.

Meningkatnya keempukan dendeng dengan pemberian 10 % (P2) jahe merah ini diduga karena kandungan enzim proteasenya lebih tinggi dibanding kandungan enzim protease pada P1 sehingga P2 lebih empuk dibanding P1. Menurut Thompson *et al.* (1973), rimpang jahe merupakan sumber protease yang memiliki rendemen 2,3 % atau 176 kali lebih banyak dari pada papain, sehingga jahe dapat digunakan sebagai bahan

pengempukan daging. Proses pengempukan terjadi karena proteolisis pada berbagai fraksi protein daging oleh enzim. Terhidrolisisnya kolagen dan miofibrilar menyebabkan hilangnya ikatan juga pemecahan serat menjadi fragmen-fragmen yang lebih pendek, menjadikan sifat serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging menjadi empuk (Fogle *et al.*, 1982).

#### Kadar Air

Rataan kadar air dendeng ayam petelur afkir yang tidak diberi jahe (P0), diberi jahe 5 % (P1) dan diberi jahe 10 % (P2) dengan penyimpanan 0, 15, dan 30 hari tertera pada Tabel 2.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian jahe merah pada dendeng ayam petelur afkir berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air pada penyimpanan 15 dan 30 hari. Hasil uji DMRT pada penyimpanan 15 hari kadar air dendeng yang tidak diberi jahe (P0) tidak berbeda nyata dengan kadar air dendeng yang diberi jahe 5 % (P1) tetapi nyata lebih tinggi dari kadar air dendeng yang diberi jahe 10% (P2). Kadar air dendeng yang diberi jahe 5 % tidak berbeda nyata dengan kadar air dendeng yang diberi jahe 10 % (P2).

Tabel 1 : Rataan keempukan dendeng ayam petelur afkir.

Masa Simpan (hari)	Perlakuan			Rataan
	P0 (0%)	P1 (5%)	P2(10%)	
	----- gramforce (gf) -----			
0	958,33 <sup>a</sup>	691,66 <sup>b</sup>	450,00 <sup>c</sup>	700,00
15	983,33 <sup>a</sup>	650,00 <sup>b</sup>	608,33 <sup>b</sup>	747,22
30	1216,67 <sup>a</sup>	1208,33 <sup>a</sup>	766,66 <sup>b</sup>	1063,89

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Tabel 2 : Rataan kadar air dendeng ayam petelur afkir.

Masa Simpan (hari)	P0 (0%)	P1 (5%)	Perlakuan P2(10%)	Rataan
		----- % -----		
0	12,50	12,50	12,50	12,50
15	24,87 <sup>a</sup>	22,55 <sup>ab</sup>	19,83 <sup>b</sup>	22,42
30	27,43 <sup>a</sup>	24,77 <sup>b</sup>	24,31 <sup>b</sup>	25,50

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Pada masa penyimpanan dendeng 30 hari, kadar air dendeng yang tidak diberi jahe (P0) nyata lebih tinggi dibanding dengan kadar air dendeng yang diberi jahe 5% (P1) dan kadar air dendeng yang diberi jahe 10 % (P2). Kadar air dendeng yang diberi jahe 5% tidak berbeda nyata dengan dendeng yang diberi jahe 10 % (P2). Menurut Purnomo (1995), dendeng sebagai bahan pangan setengah basah yang mempunyai kadar air 15-40 % pada umumnya cukup awet dan stabil dalam penyimpanan pada suhu kamar. Ditambahkan oleh (Anonimus, 2001) bahwa jahe merah memiliki senyawa fenol yang dapat menekan pertambahan kadar air dendeng.

Kadar air dendeng yang diberi jahe 5 % (P1) dan 10 % (P2) cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dendeng yang tidak diberi jahe, sedangkan kadar air dendeng yang diberi jahe 10% (P2) cenderung lebih rendah dibanding kadar air dendeng yang diberi jahe 5 %. Rachmawan *et al.* (1997) menyatakan bahwa adanya perombakan pangan oleh

mikroorganismen akan meningkatkan kadar air karena hasil metabolisme akan melepaskan air.

Kadar air pada pangan dipengaruhi oleh kelembaban udara sekitarnya. Jika kadar air pangan rendah dan kelembaban sekitarnya tinggi akan terjadi penyerapan uap air hingga bahan pangan menjadi lembab dan kadarnya tinggi (Widyanti dan Suciaty, 2008).

#### pH

Rataan nilai pH dendeng ayam petelur afkir yang tidak diberi jahe, diberi jahe 5% dan diberi jahe 10 % dengan penyimpanan 0, 15, dan 30 hari tertera pada Tabel 3.

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian jahe merah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH dendeng. Pada penyimpanan 0 hari pH dendeng yang tidak diberi jahe (P0) nyata lebih tinggi dibanding dengan dendeng yang diberi jahe 5 % (P1) dan dendeng yang diberi jahe 10 % (P2). pH dendeng yang diberi jahe 5 % tidak berbeda nyata dengan pH dendeng yang diberi jahe 10 %.

Tabel 3 : Rataan pH dendeng ayam petelur afkir dengan masa simpan 0, 15 dan 30 hari

Masa Simpan (hari)	P0 (0%)	Perlakuan P1 (5%)	P2(10%)	Rataan
0	7,31 <sup>a</sup>	6,71 <sup>b</sup>	6,48 <sup>b</sup>	6.85
15	6,39 <sup>a</sup>	6,23 <sup>a</sup>	6,12 <sup>a</sup>	6.25
30	6,05 <sup>a</sup>	5,95 <sup>ab</sup>	5,58 <sup>b</sup>	5.86

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Pada penyimpanan 30 hari pH dendeng yang tidak diberi jahe (P0) tidak berbeda nyata dengan pH dendeng yang diberi jahe 5 % (P1). pH dendeng yang diberi jahe 5 % (P1) tidak berbeda nyata dengan pH dendeng yang diberi jahe 10 % (P2). Pada umur simpan ini pH dendeng yang diberi jahe 5 % dan 10 % cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pH dendeng yang tidak diberi jahe. pH dendeng yang diberi jahe 10 % (P2) lebih rendah dibandingkan dengan pH dendeng yang diberi jahe 5 %. Penurunan pH dendeng dengan penambahan jahe pada setiap perlakuan mengindikasikan bahwa jahe dapat menurunkan pH. Menurunnya pH dapat menghambat pertumbuhan mikroba terutama mikroba yang tidak tahan asam sehingga dendeng memiliki kualitas yang lebih baik. Sugian (2002) menyatakan bahwa bahan makanan dengan pH yang mendekati pH netral mengandung jumlah dan jenis bakteri lebih banyak.

### Sifat organoleptik

Sifat organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap dendeng ayam petelur afkir dinyatakan dalam bentuk persen disajikan pada Tabel 4.

Uji organoleptik dendeng ayam petelur afkir pada penyimpanan 0 hari dari segi warna, aroma, dan rasa yang paling disukai oleh panelis adalah dendeng ayam petelur afkir yang diberi jahe 10 % (P2). Semua panelis (100 % ) menyukai aroma dendeng yang diberi jahe 10 % (P2) karena lebih harum dibanding dengan dendeng

yang tidak diberi jahe dan dendeng yang diberi jahe sebanyak 5 % (P1). Aroma harum yang ditimbulkan dari jahe karena kandungan minyak atsiri yang terdapat pada jahe (Paimin dan Murhananto 1991). Warna dendeng yang diberi jahe sebanyak 10 % (P2) lebih disukai oleh panelis (60%) karena dendeng yang diberi jahe 10 % (P2) warnanya lebih menarik. Rasa dendeng yang diberi jahe 10 % (P2) lebih disukai oleh panelis (100%) karena lebih gurih dibandingkan dengan dendeng yang tidak diberi jahe dan dendeng yang diberi jahe sebanyak 5 % (P1). Jahe memiliki kandungan minyak oleoresin yang memberikan rasa gurih dan pedas pada jahe (Paimin dan Murhananto,1991).

Penyimpanan selama 15 dan 30 hari tidak merubah pola kesukaan panelis terhadap dendeng ayam petelur afkir. Panelis lebih menyukai Aroma, rasa dan warna dendeng yang diberi jahe sebanyak 10 % (P2) dibanding dengan dendeng yang tidak diberi jahe dan dendeng yang diberi jahe 5%. Menurut Winarno (1991) warna bahan pangan erat hubungannya dengan cita rasa, sebab warna pangan yang menarik akan membangkitkan selera. Lima faktor yang menyebabkan suatu bahan pangan berwarna yaitu pigmen, reaksi karamelisasi, reaksi maillard, reaksi antar gugus amino dengan gugus gula pereduksi, reaksi senyawa organik dengan udara dan penambahan zat warna. Menurut Legowo *et al.* (2002) reaksi Maillard berlangsung selama dendeng dikeringkan dan karamelisasi berlangsung selama dendeng digoreng.

Tabel 4 : Persentase respon kesukaan panelis terhadap sifat organoleptik dendeng ayam petelur afkir.

Penyimpanan (hari)	Sifat organoleptik								
	Aroma			Warna			Rasa		
	P0	P1	P2	P0	P1	P2	P0	P1	P2
0	20	60	100	40	50	60	20	60	100
15	20	60	100	40	30	60	20	60	100
30	0	60	100	20	30	60	0	60	100

## SIMPULAN

Pemberian jahe merah sebanyak 10 % pada pembuatan dendeng daging ayam petelur afkir dapat meningkatkan keempukan, menekan pertambahan kadar air, menurunkan pH dan meningkatkan persentase tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, warna dan ras dendeng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2007. Dendeng giling. [http : //www. Warintek. Ristek. Go. Id. / pangan\\_kesehatan/ pangan/ PIWP/ dendeng\\_giling. Pdf.](http://www.Warintek.Ristek.Go.Id./pangan_kesehatan/pangan/PIWP/dendeng_giling.Pdf) 28 Mei 2007.
- Eksin, N.A.M. 1990. *Biochemistry of Food*. Second Ed. Academic Press. Inc. New York.
- Esti dan Sediadi. A. 2000. *TTG Pengolahan Pangan*. Jakarta. [http : // www. Ristek. Go. id.](http://www.Ristek.Go.id)
- Fogle, D.R., Plimpton, R.F. Ockerman, R.O. Back, I.J and Pearsson, T. 1982. Tenderizing of Beef Effect Of Enzyme, Enzyme Level And Cooking method. *J. Food Sci.* 47 (6), 1113-1117.
- Lukito, A.M. 2007. *Petunjuk Praktis Bertanam Jahe*. Cetakan ke-1. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Margono, T. Suryati, D. dan Hartinah, S. 2000. *Panduan Teknologi Pangan*. Pusat Informasi Wanita Dalam Pembangunan. PDII-LIPI.
- Naveena, B.M, Mendiratta, S.K. and Anjaneluyu, A.S.R. 2004. Tenderization of Buffallo Meat Using Plant Proteases from *Cucumis trigonus Roxb* (Kachri) and *Zingiber officinale Roscoe* (Ginger rhizome). [www. Elsevier.com/locate/meat science, India.](http://www.Elsevier.com/locate/meat-science)
- Paimin, F.B dan Muharnanto. 1991. *Budidaya Pengolahan Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UIP, Malang.
- Purwanto. 2008. Penambahan kunyit dalam larutan bumbu untuk meningkatkan kualitas dendeng ayam. Skripsi Jurusan Peternakan Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Rachmawan. O. Sulaeman dan Sunarto. D. 1997. *Pengaruh Tingkat Tekanan Kalium Sorbat Terhadap Daya Awet Dendeng Sapi Pada Penyimpanan Suhu Kamar*. Lembaga Penelitian UNPAD. Bandung
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Bahan Pangan*. Penerbit Bhratara Karya. Jakarta.
- Soekarto, S.T. dan Hubies, M. 1993. *Metodologi Penelitian Organoleptik*. Program Studi Ilmu Pangan. IPB. Bogor.
- Soeparno. 1991. *Ilmu Otot dan Daging*. Penerbit Bhatara Karya. Jakarta.
- Steel, R.G.D dan Torrie, J.H. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Gramedia, Jakarta.
- Sudarmadji, S. Haryono dan B. Suhardi. 1984. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. , Yogyakarta.
- Sugian, A. 2002. *Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencernaannya*. USU Dygital Library.
- Suharto. 1991. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Reineka. Jakarta.
- Thompson, E.H, Wolf, and Allen. 1973. Ginger Rhizome : A New Source Of Proteolytic Enzim, *J. Food Sci.* 38 (2), 625-655.
- Widyanti dan Suciaty. 2008. *Prinsip Pengawetan Pangan*. Penerbit Swagaty Press. Cirebon.
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.