

NILAI NUTRISI DAGING SAPI SETELAH PERENDAMAN DALAM JUS RIMPANG LAOS (*Alpinai Galanga*)

Kiki R. Hasana¹, Harapin Hafid² dan La Malesi²

¹Alumni Fakultas Peternakan UHO

² Dosen Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan UHO

Kampus Hijau Bumi Tridarma Anduonohu Kendari

Email : harapinhafid14@gmail.com

ABSTRACT

This research aim to know alpine galanga extract influence (*Alpinia galanga*) to chemical composition of beef bali. This research applies alpine galanga extract with concentration of 20% and 40% with stripper keeps 6 hour. Research consisted of 3 treatment (P0 = control or without treatment, P1 = 20% alpine galanga extract, P2 = 40% alpine galanga extract) with 4 restating. Variable measured is water content, fat, protein and inorganic material (ash). Data obtained analysed to applies completely randomized design and continued with test Honest Reality Difference. Result of this research indicates that Bali beef water content smeared by alpine galanga extract to experience improvement that is 74,13 - 76,06 %, protein rate experiences degradation to range from 19,32 - 11,19%, fat rate experiences improvement that is 5,51 - 5,95 %, and ash content declines that is 1,06 - 0,84 %. Inferential that daubing of alpine galanga extract influential very reality ($p<0,01$) to water content, ash content, Bali beef protein rate and influential not reality ($p<0,05$) to Bali beef fat rate. Daubing of alpine galanga extract at Bali beef counted 20% and 40% can increase water content and fat rate and reduces ash content and protein rate.

Keyword: Alpine galanga, Beef, Water content, Protein Rate, Fat rate, Ash content

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak laos (*Alpinia galanga*) terhadap komposisi kimia daging sapi bali. Penelitian ini menggunakan ekstrak laos dengan konsentrasi 20% dan 40% dengan lama simpan 6 jam. Penelitian terdiri atas 3 perlakuan (P0 = kontrol atau tanpa perlakuan, P1 = 20% ekstrak laos, P2 = 40% ekstrak laos) dengan 4 ulangan. Variabel yang diukur adalah kadar air, lemak, protein dan bahan anorganik (abu). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan rancangan Acak Lengkap dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air daging sapi Bali yang dilumuri ekstrak laos mengalami peningkatan yaitu 74,13 – 76,06 %, kadar protein mengalami penurunan berkisar antara 19,32 – 11,19%, kadar lemak mengalami peningkatan yaitu 5,51 – 5,95 %, dan kadar abu menurun yaitu 1,06 – 0,84 %. Dapat disimpulkan bahwa pelumuran ekstrak laos berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein daging sapi Bali dan berpengaruh tidak nyata ($p<0,05$) terhadap kadar lemak daging sapi Bali. Pelumuran ekstrak laos pada daging sapi Bali sebanyak 20% dan 40% dapat meningkatkan kadar air dan kadar lemak dan menurunkan kadar abu dan kadar protein.

Kata kunci: Rimpang Laos, Daging sapi, Kadar air, Kadar Protein, Kadar lemak, Kadar abu

PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu jenis hasil ternak yang hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Sebagai bahan pangan, daging merupakan sumber protein hewani dengan kandungan gizi yang lengkap (Hafid, 2008; 2011). Secara umum, komposisi daging terdiri atas air, lemak, protein, mineral dan karbohidrat (Hafid, 2011)..

Kualitas kimia daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan setelah pemotongan. Rata-rata komposisi kimia daging sapi yaitu protein bervariasi antara 16-22%, lemak 1,5-13%, senyawa nitrogen non protein 1,5%, senyawa anorganik 1%, karbohidrat 0,5%, dan air antara 65-80% (Soeparno, 2009).

Daging merupakan produk olahan yang mudah rusak, untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan pengolahan yaitu dengan penambahan bumbu pada daging agar kualitas daging dapat bertahan lama. Selama penyimpanan, daging akan mengalami perubahan baik secara fisik maupun kimiawi, salah satu perubahan tersebut adalah mengalami pembusukan akibat dari penyimpanan (Hafid, 2013).

Laos (lengkuas) dikenal sebagai bumbu masakan. Tumbuhan ini digunakan sebagai bumbu masak untuk menambah aroma dan citarasa pada makanan (Yuharmen *et al.*, 2002). Laos merupakan bahan alami yang dapat memperpanjang masa simpan daging, karena tidak terlepas dari kemampuan Laos yang memiliki aktivitas antimikroba. Laos mengandung minyak atsiri berwarna kuning kehijauan dan berbau khas. Minyak atsiri ini terdiri atas bahan metal sinamat 48%, cineol 20-30%, kamfer, d-alfa-pinen, galangin, eugenol 3-4% (pemberi cita rasa pedas) (Muhlisah, 1999).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak Laos (*Alpinia galanga*) terhadap komposisi kimia daging sapi Bali. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang komposisi kimia daging sapi Bali yang dilumuri ekstrak Laos.

MATERI DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan yaitu pada bulan September 2014, di Laboratorium Analitik Kimia F-MIPA Universitas Halu Oleo Kendari.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sampel daging sapi Bali bagian paha yang diperoleh dari RPH Kota Kendari dan rimpang Laos merah yang segar, batu didih, kloroform, heksan, metanol, asam sulfat, selenreaktionsgemisch, NaCl, NaOH + tanterat, NaOH + phenat dan aquadest.

Alat yang digunakan untuk penyiapan sampel antara lain kulkas, timbangan digital, belender, plastik polietilena, pisau, garpu, nampan, piring, alumunium foil, tissue, kamera dan alat tulis. Alat-alat yang digunakan untuk pengujian, yaitu peralatan gelas beaker, labu Erlenmeyer, peralatan Soxhlet, pipet tetes, pipet volumetrik, gelas ukur, tabung reaksi, gelas piala, vorteks, lemari asam, oven, spectrophotometer U-2900, desikator, timbangan analitik, cawan porselin, penjepit, pengaduk, plastik, lakban.

C. Prosedur Penelitian

1. Cara Menyiapkan Laos (*alpinia galangal*)

Rimpang lengkuang diperoleh dari pasar tradisional kota kendari. Setelah itu, rimpang Laos dibersihkan dengan cara dicuci, kemudian dipotong-potong kecil, lalu ditimbang sebanyak 60 gram kemudian dimasukkan kedalam blender dan ditambahkan air sebanyak 15 ml. Setelah diblender maka akan menghasilkan ekstrak Laos.

2. Cara menyiapkan Sampel Daging

Sampel dalam penelitian ini yaitu daging sapi bali pada bagian paha yang diperoleh dari Rumah Potong Hewan (RPH) kota Kendari. Kemudian daging dibersihkan dari lemak yang melekat pada daging, setelah itu daging diiris mengikuti arah serat otot berbentuk kotak, lalu ditimbang sebanyak 100 gram.

3. Proses Penyimpanan

Penyimpanan daging sapi dalam ekstrak Laos yaitu sampel daging sebelum dilumuri dengan ekstrak Laos ditusuk-tusuk terlebih dahulu menggunakan garpu lalu dilumuri dengan ekstrak Laos selama 6 jam, kemudian disimpan pada suhu lemari es 4⁰ C. Setelah proses penyimpanan dengan dilumuri ekstrak Laos pada daging, permukaan sampel dibersihkan menggunakan tissue kemudian dilakukan uji kimia.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental yaitu dengan lama penyimpanan (P) daging sapi yang direndam dalam ekstrak Laos. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan, yaitu:

P₀ = (kontrol) Tanpa ekstrak Laos lama simpan 6 jam

P₁ = 20% ekstrak Laos lama simpan 6 jam

P₂ = 40% ekstrak Laos lama simpan 6 jam

Model linier yang digunakan rancangan pada Steel dan Torrie (1993) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + i + ij$$

Keterangan:

Y_{ij}= Nilai pengamatan satuan percobaan ke-j pada perlakuan ke-i

μ = Nilai rata-rata

i = Pengaruh perlakuan taraf pemberian ekstrak Laos

ij = Pengaruh galat percobaan akibat perlakuan ke-i pada satuan percobaan ke-j.

E. Variabel Penelitian

1. Kualitas Kimia Daging

a. Kadar Air (KA) (AOAC, 1984)

Mula-mula cawan kosong dikeringkan di dalam oven pada suhu 105⁰ C selama 15 menit dan didinginkan di dalam desikator, kemudian ditimbang. Sebanyak 5 gr sampel dimasukkan dalam cawan yang telah ditimbang dan selanjutnya dikeringkan dalam oven bersuhu 105⁰ C selama 12 jam. Cawan yang berisi sampel yang telah dikeringkan selanjutnya dipindahkan ke dalam desikator, didinginkan kemudian ditimbang. Pengeringan dilakukan sampai diperoleh berat konstan.

Persentase kadar air dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{Berat awal sampel} - \text{Berat akhir sampel}) (\text{g})}{\text{Berat awal sampel} (\text{g})} \times 100\%$$

b. Kadar Protein (AOAC, 1984)

Sediakan wadah berupa labu erlenmeyer dan beri label, timbang sampel masing-masing 0,2 gr tambahkan bubuk selenreaktionsgemisch secukupnya dan asam sulfat 5 ml, kemudian sampel di dekstruksi sampai bening dan tidak mengeluarkan asap pada lemari asam, kemudian dinginkan. Campurkan akuades sebanyak 100 ml pada sampel yang telah di dekstruksi dan kocok sampai semua tercampur rata. Sediakan tabung dan beri label, masukkan sampel yang telah di campur aquades ke dalam tabung sebanyak 1 ml untuk pewarnaan, tambahkan NaOH+tantarat untuk n total sebanyak 2 ml dan NaOH+phenat sebanyak 2 ml kemudian kocok pada mesin mengocok (vortex) dan diamkan selama 15 menit, setelah di diamkan tambahkan NaCl lalu dikocok. Selanjutnya masukkan ke dalam spectrophotometer U-2900 untuk mengetahui kadar protein. Kadar protein dihitung dengan rumus Kadar Protein (%) =

$$\text{ppm kurva} \times (\text{ml ekstrak} / 1000 \text{ ml}^{-1}) \times (100 \text{ mg} / 500) \times \text{fk}$$

c. Kadar Lemak (AOAC, 1984)

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar lemak adalah metode Soxhlet. Sampel ditimbang sebanyak 1 gr kemudian dibungkus dengan kertas saring bebas lemak dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105° C selama satu malam. Sampel kering diambil dan ditimbang dalam keadaan masih hangat, kemudian dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet. Labu penampung diisi kloroform dan metanol dengan perbandingan 2 : 1 sebanyak setengah isi dari labu penampung. Alat ekstraksi

soxhlet juga diisi larutan yang sama sampai volume setengahnya. Sesudah itu diekstraksi selama kurang lebih 8 jam, kemudian sampel diambil dan dimasukkan dalam oven selama 24 jam. Setelah kering sampel ditimbang dalam keadaan panas.

Persentase kadar lemak dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat awal sampel} - \text{Berat akhir sampel (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

d. Kadar abu

Sampel daging sebesar 5 gram dimasukkan ke dalam cawan porselin, kemudian dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 400-600°C selama 6 jam. Sampel kemudian dikeluarkan dari tanur dan didinginkan. Setelah itu, sampel ditimbang (AOAC, 1995).

F. Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis sidik untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat perbedaan antara perlakuan di lanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) (Hanafiah, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air

Air merupakan komponen daging terbesar diikuti oleh protein, lemak, karbohidrat dan mineral (Soeparno, 2009). Rataan kadar air daging sapi Bali yang dilumuri dengan ekstrak Laos dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Kadar Air Daging Sapi Bali yang Dilumuri Ekstrak Laos dengan Konsentrasi yang Berbeda

ulangan	Perlakuan (%)		
	P0	P1	P2
1	73,94	77,22	76,56
2	73,89	75,49	75,92
3	74,52	75,15	75,92
4	74,18	75,76	75,83
Rataan	74,13 ^a ± 0,29	75,91 ^b ± 0,91	76,06 ^b ± 0,34

Keterangan: Superskrip yang sama kearah baris menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan pemberian ekstrak Laos yang dilumuri pada daging paha sapi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air daging sapi. Hal ini menunjukkan bahwa daging sapi bali yang dilumuri ekstrak Laos dengan perlakuan yang berbeda dapat meningkatkan kadar air daging sapi. Kondisi ini mungkin terjadi karena semakin banyak ekstrak Laos yang digunakan dapat meningkatkan kadar air dalam daging.

Hal ini disebabkan karena Laos memiliki kadar air yang lebih tinggi yaitu sebesar 75% (Darwis, *et al.*, 1991) dibandingkan kadar air daging sapi Bali yaitu 72,07 - 74,93% (Ninu, 2008). Perlakuan P0 kadar air lebih rendah dibandingkan perlakuan P1 dan P2. Peningkatan kadar air perlakuan P1 disebabkan penambahan ekstrak Laos dengan konsentrasi 20%, sedangkan perlakuan P2 kadar air lebih tinggi disebabkan penambahan ekstrak Laos dengan konsentrasi 40%.

Kisaran Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 74,13% - 76,06%. Hasil penelitian ini sesuai pendapat Prasetyo (2013) bahwa rata - rata kadar air yaitu berkisar antara 76,03 - 77,65%. Tingginya kadar air daging sapi yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan oleh penyimpanan daging sapi pada suhu 4⁰

C. Walaupun daging sudah dikemas dengan kantong plastik politilene, daging tetap masih berinteraksi dengan ruang penyimpanan dan menyerap air.

Kadar air daging berkaitan dengan kadar lemak daging, sesuai dengan pendapat Gaman dan Sherrington *dalam* Sukarini (2003) yang menyatakan bahwa kadar lemak daging akan berbanding terbalik dengan kadar air, artinya jika kadar lemaknya tinggi maka kadar airnya rendah dan sebaliknya.

B. Kadar Protein

Protein merupakan senyawa kimia di dalam daging dan penting bagi tubuh manusia karena mengandung asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan seluler (Hafid, 2013). Rataan kadar protein daging sapi bali yang dilumuri dengan ekstrak Laos dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kadar Protein Daging Sapi Bali yang Dilumuri Ekstrak Laos dengan Konsentrasi yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan (%)		
	P0	P1	P2
1	19,18	16,74	10,93
2	20,00	16,27	10,70
3	19,86	16,24	12,47
4	18,22	14,01	13,53
Rataan	19,32 ^a ± 0,81	15,82 ^b ± 1,22	11,91 ^c ± 1,34

Keterangan : Superskrip yang sama kearah baris menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pelumuran ekstrak Laos berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar protein daging. Hal ini menunjukkan bahwa pelumuran daging sapi menggunakan ekstrak Laos sebanyak 20 gram dan 40 gram dapat menurunkan kadar protein dalam daging sapi.

Kisaran kadar protein yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 11,91% - 19,32%. Hasil penelitian ini sesuai dengan Buckle *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa protein daging sapi berkisar antara 16-22%. Protein daging berperan dalam pengikatan air daging. Kadar protein daging yang tinggi menyebabkan meningkatnya kemampuan menahan air

daging sehingga menurunkan kandungan air bebas, dan begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi jumlah air yang keluar, maka daya mengikat airnya semakin rendah (Lawrie, 2003).

C. Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu zat nutrisi yang penting, selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (Winarno, 1995). Kadar air berbanding terbalik terhadap kadar lemak, jika kadar lemaknya tinggi maka kadar airnya rendah Purnomo (1985). Rataan kadar lemak daging sapi bali yang dilumuri dengan ekstrak Laos dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kadar Lemak Daging Sapi Bali yang Dilumuri Ekstrak Laos dengan Konsentrasi yang Berbeda

ulangan	Perlakuan (%)		
	P0	P1	P2
1	5,12	5,37	8,99
2	5,52	2,48	4,43
3	3,61	7,27	5,92
4	7,78	5,02	4,45
Rataan	5,51 ^a ± 1,72	5,04 ^a ± 1,97	5,95 ^b ± 2,14

Keterangan : Superskrip yang sama kearah baris menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($p > 0.05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa daging sapi bali yang dilumuri ekstrak Laos dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar

lemak daging sapi. Artinya ekstrak Laos yang dilumuri pada daging sapi tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar lemak daging sapi Bali.

Rataan kadar lemak yang diperoleh pada penelitian ini adalah berkisar antara 5,51% -5,95%. Penelitian ini masih dalam taraf normal sesuai dengan pernyataan (Buckle *et al.*, 2007) bahwa kandungan lemak sapi berkisar antara (0,5–13,0%), yang terdiri dari lemak netral meliputi; fosfolipid, serebrosid dan kolesterol berkisar antara (0,5–1,5%). Semakin tinggi kadar lemaknya maka semakin rendah kandungan airnya. Hal ini sesuai dengan Bouton *et al.* (1971); Forest *et al.* (1975); Lawrie (1995) dan Swatland (1984) yang menyatakan bahwa perlemakan/deposisi lemak tergantung pada umur, kondisi dan pakan serta

macam gerakan dan kerja daging yang bersangkutan.

D. Kadar Abu

Kadar abu merupakan komponen zat anorganik yang tidak terbakar dalam proses pembakaran. Sebagian besar bahan makanan, yaitu 96 % terdiri dari bahan organik dan air sisanya terdiri dari unsur mineral. Unsur mineral dikenal sebagai zat anorganik atau abu (Winarno, 1995). Rataan kadar abu daging sapi bali yang dilumuri dengan ekstrak Laos dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Kadar Abu Daging Sapi Bali yang Dilumuri Ekstrak Laos dengan Konsentrasi yang Berbeda

ulangan	Perlakuan (%)		
	P0	P1	P2
1	1,08	0,89	0,88
2	1,13	0,93	0,90
3	1,08	0,83	0,78
4	0,93	0,92	0,80
Rataan	1,06 ^a ± 0,09	0,89 ^b ± 0,05	0,84 ^b ± 0,06

Keterangan: Superskrip yang sama kearah baris menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa perlakuan pemberian ekstrak Laos berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu daging sapi. Hal ini disebabkan karena kadar abu dipengaruhi oleh kadar air dimana dalam penelitian ini kadar air daging juga berpengaruh sangat nyata. Dalam penelitian ini rata – rata kadar air daging yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kadar abu sesuai dengan pendapat Lawrie (1995) yang menyatakan bahwa kadar abu sangat erat hubungannya dengan kadar air dan bahan organik lainnya dimana mempunyai hubungan yang negatif.

Rataan kadar abu yang dihasilkan pada penelitian yaitu 0,84 – 1,06%. hasil penelitian ini lebih rendah

dari hasil penelitian Ninu (2008), yang mengatakan bahwa rataan kadar abu daging sapi bali yaitu 1,17 – 1,78%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Pelumuran ekstrak Laos berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein daging dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak daging sapi Bali.
2. Pelumuran ekstrak Laos pada daging sapi Bali sebanyak 20% dan 40% dapat meningkatkan kadar air dan kadar lemak dan menurunkan kadar abu dan kadar protein

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analytical chemists. Washington D.C.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and W. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Penerjemah: Hari Purnomo dan Adono. International Development Program of Australian Universities and Colleges, UI Press.
- Bouton, P. E., P. V. Harris dan W.R. Shorthose. 1971. The effect of ultimate pH upon the Holding capacity and tenderness of mutton. *Journal of animal Sci.* 36:435
- Forrest, J.C., Aberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D. dan Markel, R.A. 1975. Principles of Meat Science. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Hafid, H. 2008. Strategi Pengembangan Peternakan Sapi Potong Di Sulawesi Tenggara Dalam Mendukung Pencapaian Swasembada Daging Nasional. Orasi Ilmiah Pengukuhan Guru Besar. Universitas Halu Oleo, Kendari.
- Hafid, H. 2011. Pengantar Evaluasi Karkas. Cetakan Pertama. Penerbit Unhalu Press, Kendari.
- Hafid, H. 2013. Materi kuliah ilmu dan teknologi daging. Jurusan Peternakan. Fapet UHO, Kendari.
- Lawrie, R.A., 1995. Ilmu Daging. Edisi kelima. Terjemahan: Parakassi, A. dan Y. Amwila. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Muhlisah, Fauziah., 1999. Budi Daya Dan Manfaatnya Temu-Temuan Dan Empon-Empon. Kanisius. Yogyakarta.
- Ninu, A.Y. 2008. Produktivitas karkas dan mutu daging sapi bali di timur barat nusa tenggara timur. (Tesis). Program Studi Ilmu ternak Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ke lima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel RGDD dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik Jilid 2. Terjemahan: Bambang Sumatri. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Swatland, J. H. 1984. Stucture and Development of Meat Animal. Prentice -Hall Inc. Eangle Wood Cliffs. New Jersey.
- Wardana, H.D., N.S Barwa, A. Kongsjahju, M.A. Iqbal, M. Khalid, dan R.R. Taryadi. 2002. Budi Daya Secara Organik Tanaman Obat Rimpang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1995 Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.