

## **Pengaruh Rasio Daging Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*) Dengan Jamur Merang (*Vorvariella volvaca*) Terhadap Karakteristik Lawar Ayam dan Dampak Terhadap Penurunan kolesterol**

### ***The Effect Of The Ratio Of Chicken Broiler (*Gallus Domesticus*) With Merang Mushroom (*Vorvariella Volvaca*) On The Characteristics Of Chicken Lawar And The Impact On Cholesterol Reduction***

**Ni Ketut Sri Agustini<sup>1\*</sup>, Ni Made Yusa<sup>1</sup>, I Nengah Kencana Putra<sup>1</sup>**

P.S Magister Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

Penulis Korespondensi: Ni Ketut Sri Agustini, E-mail: niketutsriagustini@gmail.com

#### **Abstract**

This study aims to determine the effect of the ratio of broiler chicken meat to merang mushrooms on the characteristics of chicken lawar, to determine the right comparison between chicken meat and merang mushrooms that can produce chicken lawar with the best characteristics and to determine the effect of adding merang mushrooms on reducing blood cholesterol levels of animals experimental wistar rats. The study is divided into two stages. The first stage of lawar making where meat and merang mushrooms are mixed with a ratio between broiler chicken meat and merang mushrooms 100: 0., 90: 10., 80: 20., 70: 30., 60: 40., and 50: 50 then followed by testing fat content, crude fiber content, and sensory evaluation carried out with a hedonic test (favorability) and scoring test. The second stage is the analysis of total cholesterol which is carried out *in vivo* using the best treatment and chicken lawar with a concentration of P0. This type of research is experimental laboratory using the Control Group Post Test Design research design. The data were analyzed with analysis of variance (ANOVA) and continued with duncan test. The results of the phase I study showed that the ratio of broiler chicken meat to merang mushrooms had a very noticeable effect on moisture content, fat content, crude fiber content, hedonic taste, aroma, texture scoring, overall acceptance. P5 treatment with a broiler chicken meat ratio of 50% and merang mushrooms of 50% is the best treatment. The results of the phase II study showed that in the posttest of feeding treatment, namely standard feed mixed with lawar, had a very noticeable effect on the total blood cholesterol levels of rats, there was a decrease in the total blood cholesterol levels of rats in the K2 group, which was 8%, while in the K1 group there was a slight increase in cholesterol levels by 12% and the K3 group there was an increase in total cholesterol levels which was quite high, namely by 64%.

**Keyword :** *Chicken Lawar, Meang Mushroom, Cholesterol Reduction*

#### **PENDAHULUAN**

Makanan tradisional adalah makanan yang berasal dari daerah setempat dan diolah berdasarkan resep secara turun temurun (Hadisantosa, 1993). Makanan tradisional dalam budaya Bali dibagi menjadi dua kategori pokok yaitu makanan pokok (nasi, sayur-mayur, lauk-pauk, dan sambal) dan jajanan atau camilan. Kekhasan suatu makanan lebih banyak dijumpai dalam unsur lauk pauk dan sambal, sehingga dapat dibedakan antara satu daerah dengan daerah

lainnya (Panji, 1985). Makanan tradisional Bali dikelompokkan menjadi 4 jenis yaitu olah-olahan kering seperti *sate*, olah-olahan basah seperti *lawar*, *timbangan* dan *brengkes*, olah-olahan cair seperti *komoh*, *dangerang asem* serta olah-olahan yang dimasak utuh seperti *betutu* dan *be guling* (Yusa dan Suter, 2014).

Salah satu makanan tradisional Bali yang termasuk kelompok olahan basah adalah *lawar*. Menurut Panji (1985) *lawar* adalah sejenis lauk pauk yang di buat dari campuran daging atau ikan

dengan sayur mayur dan bumbu. Jenis-jenis *lawar* di Bali pada umumnya dikelompokkan berdasarkan jenis daging yang di gunakan yaitu *lawar* sapi (*lawar* yang menggunakan daging sapi), *lawar* babi (*lawar* yang menggunakan daging babi), demikian seterusnya dengan *lawar* penyu, *lawar* ayam, dan *lawar* itik adalah *lawar* yang menggunakan daging penyu, daging ayam dan daging itik. *Lawar* ayam adalah sejenis lauk pauk yang di buat dari campuran daging ayam dengan sayur mayur seperti sayur nangka muda, parutan kelapa, dan buah papaya muda, serta di tambahkan *base genep* (Suter *et al.*, 2010). Proses pembuatan *lawar* ayam adalah dengan menambahkan bumbu *lawar* yang terdiri dari tiga komponen induk yaitu bumbu dasar (*base genep*), bumbu *wangen*, bumbu penyedap (*base penyangluh*) dan bumbu tambahan *base embe*. Campuran dari bumbu pada bahan utama yang digunakan memberikan rasa dan aroma khas pada *lawar* ayam.

Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *lawar* ayam adalah daging ayam *broiler*. Menurut Manoppo,dkk., (2007) bagian dada ayam merupakan bagian ayam yang paling rendah mengandung kolesterol yakni 7 g. Banyak orang saat ini yang mulai mengurangi mengkonsumsi daging untuk menghindari kolesterol yang dapat membahayakan bagi kesehatan sehingga sekarang orang beralih ke makanan yang berasal dari nabati (vegetarian). Apabila kolesterol yang terdapat di dalam tubuh melebihi normal, justru akan membahayakan bagi kesehatan. Tingkat kolesterol total yang baik adalah kurang dari 200 mg/dl dan disebut tinggi bila kadarnya mencapai 240 mg/dl atau lebih.

*Lawar* ayam biasanya terbuat dari campuran daging, sayuran dan bumbu. Penambahan bahan lain pada *lawar* ayam diharapkan dapat menurunkan kadar lemak pada *lawar* ayam, sehingga dapat mengurangi kadar kolesterol juga. Banyak bahan pangan yang sebenarnya dapat dimanfaatkan secara maksimal. Saat ini jamur merang belum dimanfaatkan secara optimal. Kebanyakan masyarakat mengolah jamur merang sebagai sayur. Jamur merang juga memiliki harga yang lebih stabil dan lebih murah dibandingkan dengan harga daging ayam. Jamur merang memiliki tekstur dan cita rasa yang khas serta nilai gizi yang cukup lengkap. Jamur merang per 100g bahan segar mengandung energi 39,0 kalori, protein 3,8 g, lemak 0,6 g, serat kasar 1,2 g, abu 1,0 g dan total karbohidrat 6,0 g. Selain itu kandungan beta glucan dalam jamur merang merupakan serat larut air yang baik. Tjokrokusumo (2015) melaporkan bahwa kandungan beta glucan dapat menurunkan kadar kolesterol jahat dalam darah. Purwanto *et al.*, (2015) melaporkan bahwa kandungan serat kasar semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan jamur merang pada produk yang dihasilkan. Rahmadaeni (2019) juga melaporkan penambahan jamur merang pada *tum* ayam menghasilkan *tum* ayam dengan karakteristik terbaik dengan substitusi daging ayam *broiler* 50% : 50% jamur merang dengan kadar air 77,87%, kadar abu 1,27%, kandungan protein 9,49%, kadar lemak 9,09% kadar karbohidrat 2,28%, kadar serat kasar 11,16%, warna (hedonik) biasa, tekstur (hedonik) biasa, tekstur (skor) lunak, rasa (hedonik) agak suka, rasa (hedonik) agak suka, dan penerimaan keseluruhan (hedonik) agak suka.

Berdasarkan uraian diatas, maka jamur merang dapat dijadikan bahan baku pada produk *lawar* ayam, sehingga *lawar* ayam dengan jamur merang diharapkan menjadi salah satu lauk pauk yang mengandung serat tinggi dan rendah kolesterol.

## METODE

### Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada proses pengolahan dan analisis kimia adalah bahan utama terdiri dari daging ayam *broiler* dari pasar tradisional di daerah Denpasar, jamur merang dari petani jamur merang di Bangli, bumbu (*base*) *genep*, *base wangen*, *base nyangluh* dan *base embe* serta bahan untuk analisis adalah, asam asetat anhidridat, *reagensia kit* (kolesterol), aquades, alkohol 96% ,tabletkjedahl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, NaCl 0,9%, indikator phenolphtalein (PP) dan heksan teknis. Pakan tikus yang digunakan mengacu pada standar yang ditetapkan oleh *American Institut of Nutrition* (AIN, 1993) meliputi pati jagung, CMC, minyak kedelai, lemak babi, kuning telur, sukrosa, kasein, campuran vitamin dan campuran mineral (ICN Biomedical, Inc. Aurora, Ohio, Amerika), sekam padi.

### Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada proses pengolahan terdiri dari timbangan analitik (*Shimadzu ATY224*), talenan, pisau, waskom, panci kukus, kompor gas dan alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu oven (*Labo DO 225*), kertas saring, kertas whatman no. 42, labu *erlenmeyer* (*pyrex*),pipet volume (*Pyrex*), labu kjedahl (*pyrex*),vortex (*Maxi Mix II Type 367000*), waterbath, aluminium foil, lumpang, desikator, biuret, pinset, *muffle*, soxhlet, pendingin balik,

destilator, gelas ukur (*Pyrex*), cawan porselin, botol timbang, corong, sentrifuge, spektrofotometer UV Vis (*Genesys 10s Uv-Vis*) dan rak tabung, kandang tikus dan perlengkapannya, syringe injeksi, micro-hematokrite tube (Becton Dickinson & Company), plastik PE (*Polyetilen*), *cold box*, tabung reaksi (*Iwaki*), pipet mikro (*Akura*), *medical sterilizer* (*Fortune*), *blue tip*, gunting, tissue, kapas, kapiler hematokrit, underpad, ependorf, handschoen, plain tube, spuit 1cc .

### Tahapan dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 (dua) tahap yaitu tahap pertama, pembuatan *lawar* ayam dimana daging dan jamur merang di campur dengan rasio antara daging ayam *broiler* dan jamur merang 100 : 0., 90 : 10., 80 : 20., 70 : 30., 60 : 40., dan 50 : 50 dan tahap kedua, yakni analisi total kolesterol yang dilakukan secara *invivo* dengan menggunakan perlakuan terbaik dan *lawar* ayam dengan konsentrasi P0.

### Pembuatan Lawar Ayam (Penelitian Tahap I)

Penelitian tahap I merupakan proses persiapan hingga proses persiapan bahan baku, persiapan bumbu, hingga pembuatan *lawar* ayam. Bahan baku utama yang digunakan pada pembuatan *lawar* adalah daging ayam *broiler* dan jamur merang. Kedua bahan tersebut kemudian disortasi dan dicuci. Daging ayam *broiler* yang telah dicuci diambil daging bagian dada ayam, kemudian dicincang halus. Jamur merang dicuci dan dibersihkan dari kotoran yang menempel, kemudian diberikan perlakuan blansir dengan perebusan pada suhu 80°C selama 5 menit. Jamur merang yang telah diblansir kemudian dicincang sampai halus. Bahan-bahan yang telah dicincang

kemudian ditimbang sesuai dengan formulasi yang telah ditetapkan. Selanjutnya dicampurkan semua bahan yang telah di cincang dengan bumbu dasar (*base genep*), bumbu *wangen*, bumbu penyedap (*base penyangluh*) dan bumbu tambahan *base embe* sehingga menjadi *lawar* ayam. *Lawar* yang sudah jadi dilakukan pengujian yakni uji kadar lemak, kadar serat kasar, dan sensoris.

### Uji *In vivo* (Penelitian Tahap II)

Penelitian Tahap II merupakan lanjutan dari penelitian tahap I, yaitu hasil terbaik pada Tahap I dilanjutkan dengan uji *in vivo* menggunakan tikus Wistar dengan berat badan berkisar antara 100 – 200 g, berjumlah 28 ekor. Tikus ditempatkan pada kandang individual dan diadaptasikan dengan pakan standar selama 4 (empat) hari. Pakan kolesterol diberi pada hari ke 5 (diberikan kuning telur itik) dan 0,01 % *propil tio urasil* selama 14 hari, kecuali kelompok kontrol negatif (K0) tidak diberikan pakan hiperkolesterol. Setelah 14 hari pemberian pakan hiperkolesterol dilakukan analisis total kolesterol serum darah untuk memastikan bahwa tikus sudah positif hiperkolesterol. Analisis yang dilakukan adalah analisis kadar kolesterol darah serta penimbangan berat badan (*Pre-test*). Tikus dibagi menjadi tiga kelompok, tiap kelompok terdiri atas tujuh ekor tikus. Masing-masing kelompok diberikan pakan sesuai dengan perlakuan yaitu K1, K2 dan K3. Pengujian perlakuan dilakukan selama 14 hari. 14 hari setelah pemberian pakan perlakuan dilakukan analisis kadar total kolesterol darah pada tikus wistar (*Post-test*). Pengamatan konsumsi pakan dilaksanakan setiap hari, sedangkan penimbangan berat badan tikus dilakukan pada setiap minggu.

## Rancangan Penelitian

### Penelitian tahap 1: Pembuatan *lawar* ayam

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan penambahan konsentrasi jamur merang yaitu: P0 (daging ayam *broiler* 100% : jamur merang 0%) P1 (daging ayam *broiler* 90% : jamur merang 10%) P2 (daging ayam *broiler* 80% : jamur merang 20%) P3 (daging ayam *broiler* 70% : jamur merang 30%) P4 (daging ayam *broiler* 60% : jamur merang 40%) P5 (daging ayam *broiler* 50% : jamur merang 50%).

### Penelitian tahap 2: Uji *in vivo*

Penelitian tahap II merupakan penelitian eksperimental laboratorik pada hewan coba tikus Wistar dengan menggunakan desain penelitian *Control Group Post Test Design* (Notoatmodjo, 2002 dalam Maligan *et al.*, 2011). Pemilihan obyek penelitian dan pemberian perlakuan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap. Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorik pada hewan coba tikus Wistar dengan menggunakan desain penelitian *Control Group Post Test Design* (Notoatmodjo, 2002 dalam Maligan *et al.*, 2011). Pemilihan obyek penelitian dan pemberian perlakuan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap. Percobaan ini menggunakan 4 (empat) taraf yaitu K0 : Kelompok tanpa hiperkolesterol + pakan standar (kontrol negatif), K1 : Kelompok hiperkolesterol + pakan standar (kontrol positif), K2 : Kelompok hiperkolesterol + pakan standar 25% + *lawar* ayam terbaik 75%, K3 : Kelompok hiperkolesterol + pakan standar 25% + *lawar* ayam P0 75%

### Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian tahap I adalah lemak dengan metode Soxhlet (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar serat kasar dengan metode hidrolisis asam dan basa (Sudarmadji *et al.*, 1997), serta sifat sensoris meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

Variabel yang diamati dalam penelitian tahap II pada hewan coba adalah berat badan tikus, jumlah pakan yang dikonsumsi dan analisis kolesterol total. Analisis kolesterol total mengacu pada (Umami *et al.*, 2016).

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Gomes dan Gomes, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penelitian Tahap 1: Pengaruh Rasio Daging Ayam Broiler dengan Jamur Merang Terhadap Karakteristik *Lawar* Ayam Kadar Lemak

Hasil analisis ragam kadar lemak menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar lemak pada *lawar*. Tabel 1 menunjukkan kadar lemak pada tum berkisar antara 12,58% sampai dengan 8,54%. Kadar lemak tertinggi diperoleh dari perlakuan 100% daging ayam broiler dengan 0% jamur merang (P0) yaitu 12,58%, sementara kadar lemak terendah diperoleh pada perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 8,54%.

**Tabel 1. Hasil analisis kadar lemak dan serat kasar dari lawar ayam dengan jamur merang**

Perbandingan daging dan jamur merang	Kadar Lemak (%)	Serat Kasar (%)
P0 = 100 : 0	12,58 ± 0,94a	5,65 ± 0,10c
P1 = 90 : 10	10,63 ± 0,13b	5,99 ± 0,29c
P2 = 80 : 20	10,02 ± 0,23bc	8,06 ± 0,34b
P3 = 70 : 30	9,68 ± 0,39c	8,88 ± 1,21ab
P4 = 60 : 40	9,37 ± 0,45cd	9,03 ± 0,28ab
P5 = 50 : 50	8,54 ± 0,45d	9,36 ± 0,51a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Kadar lemak pada lawar ayam semakin rendah disebabkan karena semakin banyak penggunaan jamur merang yang terdapat dalam lawar ayam. Menurut Rahmadaeni, et al (2019) kadar lemak pada jamur merang segar adalah 0,52%, sedangkan kadar lemak pada daging ayam broiler segar bagian dada sebesar 12,12%.

Penurunan kadar lemak ini disebabkan karena kadar lemak jamur merang lebih rendah dibandingkan kadar lemak daging ayam broiler. Sejalan dengan penelitian Utomo (2013), peningkatan taraf campuran jamur tiram terhadap daging ayam berpengaruh menurunkan pada kadar lemak pada nugget ayam jamur tiram. Pada

penelitian Komalasari, et al (2016) juga mendapatkan hasil serupa dimana kandungan kadar lemak pada bahan segar berupa bonggol pisang yang rendah mempengaruhi kadar lemak pada produk akhir berupa lawar ayam bonggol pisang.

### **Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis ragam pada serat kasar menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar serat kasar *lawar*. Tabel 1 menunjukkan kadar serat kasar pada *lawar* berkisar antara 5,65% sampai dengan 9,36%. Kadar serat kasar terendah diperoleh perlakuan 100% daging ayam broiler dengan 0% jamur merang (P0) yaitu 5,65%, kadar serat kasar tertinggi diperoleh dari perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 9,36%.

Komponen serat terdapat pada tanaman termasuk senyawa struktural seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin. Kadar serat kasar pada *lawar* ayam jamur merang dipengaruhi oleh kadar serat kasar bahan baku yang digunakan. Selain bersumber pada bahan-bahan nabati lainnya pada komposisi pembuatan lawar ayam jamur merang, perubahan komponen serat tergantung pada persentase penggunaan jamur merang. Semakin banyak penambahan jamur merang pada *lawar* menyebabkan kadar serat kasar semakin meningkat. Berdasarkan penelitian Rahmadaeni, et al (2019), kadar serat kasar pada jamur merang segar yaitu 29,36%, lebih tinggi daripada kandungan serat kasar pada daging ayam broiler segar bagian dada sebesar 4,68%. Pada

pembuatan sosis ayam jamur merang, penambahan jamur dengan jumlah yang semakin meningkat, memberikan pengaruh peningkatan kadar serat kasar (Idrus, et al 2016).

### **Tekstur**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap skoring *lawar*. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap tektur *lawar* antara 2,93 (biasa) sampai dengan 4,13 (sangat lunak). Nilai rata-rata tertinggi pada nilai skoring tekstur *lawar* diperoleh perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 4,13 (sangat lunak). Nilai rata-rata terendah pada nilai skoring tekstur *lawar* diperoleh perlakuan 70% daging ayam broiler dengan 30% jamur merang (P3) yaitu 2,93 (biasa). Kadar air dapat menjadi salah satu komponen yang mempengaruhi tekstur (Winarno, 2008). Semakin tinggi persentase kadar air pada lawar menyebabkan testur dari lawar menjadi lunak. Peningkatan penambahan jamur merang pada komposisi lawar mempengaruhi nilai skoring tekstur.

Kadar air yang terkandung dalam jamur merang cukup tinggi dibandingkan dengan daging ayam. Dapat diasumsikan semakin banyak penggunaan jamur merang akan mengakibatkan penurunan tekstur menjadi lebih lunak. Hal ini senada dengan pernyataan Rompis (1998 dalam Idrus, et al 2016) yang menyatakan, kemampuan untuk menyerap dan menahan air mempunyai peran penting dalam pembentukan tekstur dari suatu makanan.

**Tabel 2. Nilai rata-rata uji hedonik dan skoring tekstur *lawar* ayam dengan jamur merang**

Perbandingan daging dan jamur merang	Tekstur	
	Hedonik <sup>2)</sup>	Skoring <sup>3)</sup>
P0 = 100 : 0	3,53±1,06b	3,40±0,99bc
P1 = 90 : 10	3,73±0,96ab	3,53±1,13abc
P2 = 80 : 20	3,53±1,06b	3,13±1,13bc
P3 = 70 : 30	3,73±1,03ab	2,93±0,59c
P4 = 60 : 40	4,40±0,83a	3,80±0,68ab
P5 = 50 : 50	4,33±0,72a	4,13±0,52a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

**Tabel 3. Nilai rata-rata uji hedonik warna, rasa, aroma, penerimaan keseluruhan *lawar* ayam dengan jamur merang**

Perbandingan daging dan jamur merang	Warna	Rasa	Aroma	Penerimaan Keseluruhan
P0 = 100 : 0	3,73±1,03ab	4,00±1,07bc	3,93±0,96bc	3,80±0,94b
P1 = 90 : 10	3,67±0,81b	3,73±0,88cd	3,67±1,05c	3,73±0,96b
P2 = 80 : 20	3,40±0,99b	3,87±0,74bc	3,87±0,74bc	3,60±0,74b
P3 = 70 : 30	4,00±1,00ab	3,13±1,06d	3,33±0,98c	3,60±0,99b
P4 = 60 : 40	4,40±0,74a	4,47±0,64ab	4,40±0,63ab	4,47±0,83a
P5 = 50 : 50	4,40±0,74a	4,73±0,59a	4,60±0,63a	4,73±0,59a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji Duncan 0,05.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap hedonik tekstur *lawar*. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tektur *lawar* antara 3,53 (suka) sampai dengan 4,40 (sangat suka). Nilai rata-rata tertinggi pada parameter tekstur diperoleh pada perlakuan 60% daging ayam broiler dengan 40% jamur merang (P4) 4,40 (sangat suka). Nilai rata-rata terendah pada tekstur diperoleh perlakuan 100% daging ayam broiler dengan 0% jamur merang (P0) yaitu 3,53 (suka) tidak berbeda dengan perlakuan 80% daging ayam broiler dengan 20% jamur merang (P2) yaitu 3,53 (suka). Hal ini menunjukkan panelis

lebih menyukai tekstur yang lebih lunak pada *lawar* ayam.

#### Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang adalah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap warna *lawar*. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna tum antara 3,40 (suka) sampai dengan 4,40 (sangat suka). Nilai rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan 60% daging ayam broiler dengan 40% jamur merang (P4) dan tidak berbeda dengan perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 4,40 (sangat suka), sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh perlakuan 80%

daging ayam broiler dengan 20% jamur merang (P2) yaitu 3,40 (suka) namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan perlakuan 90% daging ayam broiler dengan 10% jamur merang (P1).

Persepsi berdasarkan warna akan menjadi salah satu acuan pemilihan makanan atau minuman tertentu, pemilihan warna yang tepat tentu akan merepresentasikan sebuah rasa (Putra, 2016). Faktor warna akan tampil lebih dahulu dan sering kali menentukan nilai secara visual pada suatu produk (Winarno, 2004). Warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis dan dapat menjadi penentu mutu bahan makanan (Negara, et al., 2016). Semakin banyak penambahan jamur merang pada komposisi lawar menyebabkan warna lawar semakin kecoklatan. Dampak perbedaan warna yang cukup signifikan pada *lawar* dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dalam bentuk gula dalam jamur merang. Senyawa-senyawa karbohidrat yang terkandung dalam jamur merang meliputi gula reduksi, gula amino, gula alkohol dan gula asam (Idrus *et al*, 2016). Perubahan warna jamur tiram akibat reaksi pencoklatan pada jamur merang, selain itu, selama pemanasan warna daging mengalami perubahan secara bertahap dari merah muda menjadi lebih pucat karena oksidasi pigmen myoglobin serta polimerisasi protein (Rahmadaeni *et al*, 2019).

### Rasa

Rasa merupakan karakteristik sensori yang diterima oleh indera pengecap manusia ketika makanan dikonsumsi (Meilgaard et al., 1999). Hasil analisis ragam terhadap rasa *lawar* menunjukkan bahwa rasio daging ayam

broiler dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa *lawar* antara 3,13 (suka) sampai dengan 4,73 (sangat suka). Nilai rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 4,73 (sangat suka), hal ini menandakan panelis menyukai *lawar* karena hasil tertinggi mendekati kriteria sangat suka.

Penilaian yang berbeda terhadap kesukaan dari masing-masing perlakuan akibat dari perbedaan komposisi daging dan jamur. Peningkatan persentase penambahan jamur menyebabkan kuatnya rasa jamur yang dipengaruhi oleh fraksi protein maupun non protein yang mengandung nitrogen dari jamur sehingga sangat mempengaruhi citarasa jamur pada *lawar*. Sedangkan fraksi lemak jamur ada hubungannya dengan rasa jamur dan aroma, dengan adanya asam lemak tak jenuh seperti palmitat, oleat, dan linoleat (Usman, 2009).

### Aroma

Hasil analisis ragam terhadap aroma *lawar* ayam menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis antara 3,33 (suka) sampai dengan 4,60 (sangat suka) terhadap aroma *lawar*. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 4,60 (sangat suka), hal ini menunjukkan panelis menyukai aroma dari *lawar* ayam dengan penambahan jamur merang. Semakin banyak jamur yang digunakan akan menambah aroma jamur yang dihasilkan.

Aroma menjadi salah satu ciri lain yang penting dalam menilai tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Aroma makanan menentukan kelezatan makanan tersebut dan dapat merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas bahan pangan. Pada umumnya bau yang bisa diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 2004). Konsumen akan menyukai bahan pangan jika mempunyai aroma khas yang tidak menyimpang dari aroma normal.

#### **Penerimaan Keseluruhan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio daging ayam broiler dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penerimaan keseluruhan *lawar* dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan *lawar* berkisar antara 3,60% (suka) sampai dengan 4,73 (sangat suka). Nilai rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan 50% daging ayam broiler dengan 50% jamur merang (P5) yaitu 4,73 (sangat suka) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 60% daging ayam broiler dengan 40% jamur merang (P4). Penilaian keseluruhan *lawar* ayam didapatkan dari pengaruh keseluruhan nilai atribut yang diuji. Tekstur lunak, rasa khas *lawar* serta gurih, warna yang menarik, dan aroma yang kuat menjadi faktor dari penilaian keseluruhan *lawar* berbasis daging ayam broiler dan jamur merang.

## **Tahap 2: uji kadar kolesterol total dengan menggunakan hewan coba tikus wistar**

### **Kadar Kolesterol Total**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada *pretest* pemberian diet hiperkolesterol berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar kolesterol total darah tikus. Pada *pretest* pemberian diet hiperkolesterol secara nyata meningkatkan kadar kolesterol total darah tikus yaitu dari kadar total kolesterol darah tikus 77,42 mg/dl pada tikus tanpa diberi diet hiperkolesterol meningkat menjadi berkisar antara 113,10 mg/dl – 160,05 mg/dl pada kelompok tikus yang diberikan diet hiperkolesterol. Hal ini menunjukkan bahwa setelah diberikan pakan hiperkolesterol terjadi peningkatan kolesterol total pada kelompok yang diinduksi kolesterol atau hiperkolesterolemia. Peningkatan kolesterol total ini dikarenakan kuning telur bebek yang digunakan sebagai pakan hiperkolesterol. Kolesterol yang ada di dalam tubuh dapat berasal dari asupan maupun dari sintesis kolesterol oleh tubuh itu sendiri, sehingga asupan kolesterol yang tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol total dalam darah. Selain itu, asam lemak jenuh dapat meningkatkan kadar kolesterol melalui mekanisme penurunan sintesis dan aktivitas reseptor LDL (Andari dan Rahayuni, 2014). Data rata-rata kadar kolesterol total darah tikus *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 4

**Tabel 4. Nilai rata-rata kadar kolesterol total darah tikus**

Perlakuan*	<i>Pretest</i> (mg/dl)	<i>Posttest</i> (mg/dl)	Peningkatan / penurunan (mg/dl)	Persentase (%)
K0	77.42c	81.64c	4.22	5
K1	160.05a	178.66a	18.61	12
K2	159.69a	146.96b	-12.73	-8
K3	113.10b	185.15a	72.05	64

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada  $P > 0,05$ .

\*K0: Kelompok tanpa hiperkolesterol + pakan standar (kontrol negatif)

K1: Kelompok hiperkolesterol + pakan standar (kontrol positif)

K2: Kelompok hiperkolesterol + pakan standar + *lawar* ayam dan jamur merang P5 (75 %)

K3: Kelompok hiperkolesterol + pakan standar + *lawar* ayam P0 (75 %)

Pada *posttest* pemberian pakan perlakuan yaitu pakan standar yang dicampur dengan *lawar* berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar kolesterol total darah tikus. Berdasarkan data pada Tabel 4 pada *posttest* dapat dilihat bahwa kadar kolesterol total darah tikus pada kelompok tikus yang diberikan pakan perlakuan berbeda nyata yaitu lebih rendah dibanding dengan kelompok tikus tanpa diberikan pakan perlakuan (kontrol positif). Bila dibandingkan antara *pretest* dan *posttest* terjadi penurunan kadar kolesterol total darah tikus pada kelompok tikus yang diberikan pakan standar yang dicampur dengan *lawar* ayam dan jamur merang P5 75 % yaitu sebesar 8 %, sedangkan pada kelompok tikus tanpa diberikan pakan perlakuan (kontrol positif) terjadi sedikit peningkatan kadar kolesterol sebesar 12 % dan kelompok tikus yang diberikan pakan standar yang dicampur dengan *lawar* ayam tanpa penambahan jamur merang P0 75 % terjadi peningkatan kadar kolesterol total yang cukup tinggi yaitu sebesar dan 64%.

Penurunan kadar kolesterol total darah tikus pada kelompok tikus yang diberikan *lawar* ayam dan jamur merang P5 disebabkan karena adanya serat pangan pada *lawar* ayam dan jamur merang P5. Serat yang terdapat pada jamur merang antara lain adalah polisakarida  $\beta$ -glukan yang mampu menurunkan kadar kolesterol darah (Damayanty dkk, 2015). Turk dan Barnet (1972) berpendapat bahwa serat kasar dapat menurunkan kadar kolesterol kuning telur. Penelitian yang dilakukan (Siswanto, 2010) dengan menggunakan uji *Lieb-Burchard* didapatkan hasil bahwa serat kasar konsentrasi tinggi berpengaruh menurunkan kadar kolesterol pada daging dan kulit. Mekanisme serat terhadap metabolisme lemak diantaranya adalah menghambat reaksi enzim lipase gastrointestinal seperti enzim lipase pankreas, selain itu serat makanan akan menghalangi siklus enterohepatik yang dapat menyebabkan terjadi peningkatan ekskresi lemak, asam empedu dan kolesterol (Anderson, *et al.*, 1994). Serat pangan dapat mengikat kolesterol darah dan dikeluarkan bersama faeses sehingga

menyebabkan kolesterol darah menurun (Wisaniyasa, 2017). Pada jamur merang belum ada penelitian mengenai kandungan senyawa aktif yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah, namun pada jenis jamur lain yaitu jamur tiram ditemukan adanya senyawa statin yaitu lovastatin yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Statin yang dikandung jamur tiram ini menjadi inhibitor bagi enzim *hydroxymethylglutaryl coenzym A* (HMGCoA) reduktase yang akan mengkatalisis penurunan HMGCoA menjadi *mevalonate* selama proses sintesis kolesterol (Prawiradilaga dkk, 2016).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa Rasio daging ayam *broiler* dengan jamur merang berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak, kadar serat kasar, hedonik rasa, aroma, skoring tekstur, dan penerimaan keseluruhan, berpengaruh nyata terhadap hedonik tekstur, dan hedonik warna. Rasio daging ayam dengan jamur merang yang tepat untuk menghasilkan *lawar* ayam dengan karakteristik yaitu perlakuan P5 dengan rasio daging ayam *broiler* 50% dan jamur merang 50%.

Pemberian pakan perlakuan yaitu pakan standar yang dicampur dengan *lawar* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar kolesterol total darah tikus karena terjadi penurunan kadar kolesterol total darah tikus pada kelompok K2 yaitu sebesar 8 %, sedangkan pada kelompok K1 terjadi sedikit peningkatan kadar kolesterol sebesar 12 % dan kelompok K3 terjadi peningkatan kadar kolesterol total yang cukup tinggi yaitu sebesar dan 64%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1996. Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Depkes RI.
- Anonimus. 2010. Ayam *Broiler*. Standar Nasional Indonesia 01-4258-2010. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis*. Arlington: AOAC International. April, K.
2014. Kandungan Lemak dan Kolesterol dalam Daging Ayam. <http://kenniapril.blogspot.co.id/2014/06/kandungan-lemak-dan-kolesterol-dalam.html>. [Diakses pada 30 Juli 2021].
- Ardika, I.W, K. Suter, I.N. Wardi, I.G.N.T. Wiguna, N.M. Yusa, P.W. Kurniawan. 2018. Kuliner Bali Dalam Naskah Lontar Masyarakat Bali. Swasta nulus. Denpasar
- Chang, S. T. 1982. *Cultivation of Volvariella volvaceae in Southeast Asia*. In : S.T. Chang dan T. H. Quimio (Eds.) Tropical Mushrooms : Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University, Hongkong.
- Cummings, J.H., & H.N. Englyst. 1991. *What is Dietary Fibre. Trends in Food Science & Technology*.
- Diplock, A.T, P.J. Agget, M.Ashwell, F.Bornet, E.B.Fern, dan R.Roberfroid. 1999. *Functional Food Science in Europe*. Br J Nutr, S1-27
- Djarot, D. 2010. Manfaat Penambahan Serat Pangan pada Produk Daging Olahan. *Food Review*. 5 (7):52-53.
- Fairudz, A., K.,Nisa. 2015. Pengaruh Serat Pangan terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.
- Gomes, K.A, dan A.A. Gomes. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Ke-2. Alih bahasa: Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah. Univeristas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Guillon F., M.Champ, J.F.Thibault. 2000. *Dietary Fiber Functional Product*. Di dalam Gibson GR, dan Williams CM (ed.). *Functional Foods: Concept to Product*. England: Woodhead Publishing Limited.
- Hadisantoso. 1993. Makanan Tradisional yang Memiliki Kandungan Gizi dan Keamanan yang Baik. Makalah disajikan dalam seminar Pengembangan Pangan

- Tradisional dalam Rangka Penganekaragaman Pangan. Jakarta.
- Hayuningsih, D. R. W., S. Dwi dan P. Kurnia. 2009. Perbedaan kandungan protein, zat besi dan daya Terima pada pembuatan bakso dengan perbandingan Jamur tiram (*Pleurotus sp*) dan daging sapi yang berbeda. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Idrus, H., E. Rossi, dan Rahmayuni. 2016. Kajian Kandungan Kimia Dan Penilaian Sensori Sosis Ayam Dengan Penambahan Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). JOM FAPERTA VOL. 3 NO 2
- Jalili, T., R.E.C.Wildman, D.M. Medeiros. 2001. *Dietary Fiber and Coronary Heart Disease*. Di dalam: Wildman REC (editor). *Handbook of Nutraceuticals and Functional Food*. USA: CRC Press
- Karjono. 1992. Jamur-jamur Konsumsi yang Dibudidayakan. Trubus, Jakarta. p.271-279.
- Kasih. 2012. Pengaruh lama penyimpanan daging ayam segar dalam refrigerator terhadap pH, susut masak dan organoleptik. Fakultas Pertanian, Program Studi Peternakan, Universitas Islam Kalimantan (UNISKA) 4(2): 154-159.
- Kleiner I. S., B. Dotti. 1962. *Laboratory Instruction in Biochemistry*. 6<sup>th</sup> Ed. The C. V Mosby Co. New York.
- Komalasari1, N. N. T., I K. Suter, dan L. P. T. Darmayanti. 2016. Kajian Karakteristik Lawar Bonggol Pisang (*Musa sp*). Vol 5 No 1 (2016): Jurnal ITEPA
- L'opez, N., G. Cuzon., G. Gaxiola., S. G. Taboada., M. Valenzuela., C. Pascual., A. Sanches dan C. Rosas 1992. *Physiological, nutritional, and immunological role of dietary  $\beta$ -glucan and ascorbic acid 2- monophosphate in *litopenaeus vannamei juveniles**. *Aquaculture* 2(24) : 223–243.
- Makfoeld, D. 2002. Kamus Istilah Pangan dan Gizi. Yogyakarta (ID): Kaniskus.Yogyakarta.
- Manoppo, M. R. A., R. Sugihartuti, T.S. Adikara dan Y. Dhamayanti. 2007. Pengaruh Pemberian *Crude Chlorella* terhadap Total Kolesterol Darah Ayam Broiler. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Mediatani. 2015. Cara Sukses Menanam Lada Dengan Mudah. <http://mediatani.com/cara-sukses-menanam-lada/>. [Diakses tanggal 1 Agustus 2021].
- Meilgaard, M., G.V. Civille, and BT Carr. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. New York: CRC Press.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Mumpuni, Y & Wulandari, A. (2011). Cara Jitu Mengatasi Kolesterol. Yogyakarta: ANDI.
- Negara, J.K., A. K. Sio, Rifkhan, M. Arifin, A. Y. Oktaviana, R. R. S. Wihansah, dan M. Yusuf. 2016. Aspek mikrobiologis serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2) : 286-290.
- Oyen, L.P.A and Dung, N.X., 1999, *Plant Resources of South East Asia: Essential Oil Plants*, Prosea Foundation, Backhuys Publisher, Leiden.
- Panji, I.G.G.N. 1985. Arti dan Fungsi Makanan Khas Bali Dalam Kaitannya Dengan Apek Sosial Budaya. Paper disampaikan Pada Seminar Baliologi Dalam Rangka Pesta Kesenian Daerah Bali. Denpasar
- Piliang, W.G. dan S. Djojosoebagio. 2002. *Fisiologi Nutrisi*. Vol. I. Edisi Ke-4. IPB Press. Bogor.
- Purwanto. A., A. Ali., dan N. Herawati. 2015. Kajian mutu gizi bakso berbasis daging sapi dan jamur merang (*volvariella volvaceae*). Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Riau, Pekanbaru. (14)2 : 1-8.
- Putri A.F.E. 2009. Sifat fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Pada Lama Postmortem Yang Berbeda Dengan Penambahan Karagenan. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Putra, D. A. P. 2016. Persepsi Anak Tentang Rasa (Studi Deskripsi Pada Warna Minuman). Skripsi : Fakultas Psikologi, Universitas Muhammadiyah Malang
- Rahmadaeni, K. I., I K. Suter, dan I M. Sugitha. 2019. Pengaruh Rasio Daging Ayam Broiler (*Gallus domesticus*) Dengan

- Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) Terhadap Karakteristik Tum Ayam. Vol 8 No 3 (2019): Jurnal ITEPA
- Reeves, P.G., Nielsen, F.H. dan Fahey, G.C. 1993. AIN-93. Purified Diets for Laboratory Rodents : *Final Report of the American institute of Nutrition Ad Hoc writing Committee on the Reformulation of AIN-76 Rodent Diet*. J. Nutr. 123 : 1939-1953.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (Dietary Fiber) Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unwidha Klaten.
- Soekarto, S.T. 1985. Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Stoppard. (2010). Panduan Kesehatan Keluarga. Jakarta: Erlangga.
- Sudarisman T. dan A.R. Elvina. 1996. Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging. Cetakan I. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B.Haryono dan E.Suhardi, 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat. Lyberty, Yogyakarta.
- Sunandar, B. 2010. Budidaya Jamur Merang. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Jawa Barat.
- Sutanto. 2010. Cegah (Cegah dan Tangkal) Penyakit Modern Hipertensi, Stroke, Jantung, Kolestrol, dan Diabetes. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Suter, I. K., Yusa, N. M., Pengujian Efek Hipokolesterolemik Ledok Instan Secara In Vivo. Artikel Hibah Grup Riset Udayana. Bali.
- Suter, I.K., I.M. Sugitha, I.W. Arga, I.G.P. Tengah, N.K. Putra, N. Werdi, N.M. Yusa, I.B.W.Gunam, K.A. Nociantiri, N.W. Wisaniyasa, I.P. Suparthana. 2010. Pangan Tradisional Bali : Kajian Aspek Sosial Budaya, Ekonomi, Pengolahan, Khasiat dan Keamanan. Pusat Kajian Makanan Tradisional Lembaga Penelitian Universitas Udayana, Denpasar.
- Tjokrokusumo, D. 2015. Diversitas jamur pangan berdasarkan kandungan beta- glucan dan manfaatnya terhadap kesehatan. Pusat Teknologi Bioindustri, Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Tranggono, B., Suksmadji dan S. Kanoni. 1983. Beberapa Cara Pengawetan Jamur Merang. Laporan Penelitian. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Triyantini, A., I.A.K. Bintang, T. Antawidjaja. 1997. Studi komparatif preferensi, mutu dan gizi beberapa jenis daging unggas. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, 2(3): 157-163.
- Umami, S.R., S.S. Hapizah, R. Fitri, dan A. Hakim. 2016. Uji penurunan kolesterol pada mencit putih (*Mus musculus*) secara in-vivo menggunakan ekstrak metanol umbi talas (*Colocasia esculenta* L) sebagai upaya pencegahan cardiovascular disease. J. Pijar MIPA 9(2): 121-124.
- Usman. 2009. Studi Pembuatan Sosis Berbasis Jamur Merang (*Volvariella volvacea*). Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utami, 2010. The Miracle of Herbs. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Utomo, A. H. 2013. Studi Tentang Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Kualitas Kimia Nugget Ayam. Skripsi : Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang
- Wildman, R.E.C, dan Medeiros, D.M. 2000. Carbohydrates, in *Advanced Human Nutrition*. Boca Raton FL: CRC Press.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PTGamedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. Keamanan Pangan Jilid 1. M-Brio Press, Bogor.
- Yovina.S, 2012. Kolesterol. Pinang Merah Publisher, Yogyakarta.
- Yusa, N M., I K. Suter. 2014. Pangan Tradisional Khas Gianyar. Udayana University Press, Bali.
- Zivanovic., S. Buescher, K. S. Kim. 2000. *Textural change in mushroom(Agaricus bisporus) associated with tissue ultrastructure and composition. Journal of Food Science.*; 65 : 1404-1408.