



Submitted Date: June 1, 2025

Accepted Date: June 26, 2025

Editor-Reviewer Article: A.A. Pt. Putra Wibawa & Eny Puspani

## PEMBERIAN JUS KULIT BUAH MANGGIS (*Gracinia Mangostana L.*) PADA AIR MINUM TERHADAP LEMAK ABDOMINAL BROILER

**Bimantoro, S. S., I P. A. Astawa, dan I G. L. O. Cakra**

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali  
 E-mail: [sektibimantoro.20057@student.unud.ac.id](mailto:sektibimantoro.20057@student.unud.ac.id), Telp. +62 858-1569-8574

### ABSTRAK

Daging broiler merupakan komoditas strategis yang sedang menunjukkan kenaikan produksi disamping produk susu, telur dan daging sapi. Salah satu keunggulan ayam broiler modern adalah laju pertumbuhan yang sangat cepat, namun pertumbuhan yang pesat ini memiliki konsekuensi berupa akumulasi lemak tubuh, terutama di bagian abdominal. Lemak abdominal yang berlebih tidak hanya mengurangi persentase daging karkas yang disukai konsumen, tetapi juga menurunkan nilai ekonomis dan kesehatan ayam broiler. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus kulit manggis (*Gracinia Mangostana L.*) melalui air minum terhadap lemak abdominal broiler. Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Jalak Putih, Desa Dajan Peken, Kabupaten Tabanan yang berlangsung selama 35 hari. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan dan setiap unit perlakuan terdiri dari 4 ekor broiler, sehingga digunakan 64 ekor broiler. Variabel yang diamati adalah berat potong, lemak bantalan, lemak mesentrium, lemak empedal dan lemak abdominal. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian air minum yang ditambahkan 0% jus kulit buah manggis (P0) sebagai kontrol, 1% (P1), 2% (P2), dan 3% (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak abdominal broiler pada perlakuan P1, P2 dan P3 tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) dibanding P0. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan jus kulit buah manggis dalam air minum menunjukkan dengan dosis 1%, 2%, dan 3% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap lemak abdominal broiler.

**Kata kunci:** *Jus buah manggis, lemak abdominal, broiler, air minum*

# THE EFFECT OF MANGOSTEEN PEEL JUICE (*Garcinia Mangostana L.*) SUPPLEMENTATION IN DRINKING WATER ON ABDOMINAL FAT OF BROILERS

## ABSTRACT

Broiler meat is a strategic commodity that has shown increased production alongside milk, eggs, and beef. One of the advantages of modern broiler chickens is their rapid growth rate. However, this rapid growth comes with the consequence of increased body fat accumulation, particularly in the abdominal area. Excess abdominal fat not only reduces the percentage of carcass meat preferred by consumers but also decreases the economic value and health of broiler chickens. This study aimed to determine the effect of mangosteen peel juice (*Garcinia mangostana L.*) administered through drinking water on the abdominal fat of broilers. The study was conducted on Jalan Jalak Putih, Dajan Peken Village, Tabanan Regency, and lasted for 35 days. A completely randomized design (CRD) was used with four treatments and four replications, with each treatment unit consisting of 4 broilers, totaling 64 broilers. The observed variables included slaughter weight, cushion fat, mesenteric fat, gizzard fat, and abdominal fat. The treatments consisted of drinking water supplemented with 0% mangosteen peel juice (P0) as a control, 1% (P1), 2% (P2), and 3% (P3). The results showed that abdominal fat in broilers given P1, P2, and P3 treatments was not significantly different ( $P>0.05$ ) from the control (P0). Based on these results, it can be concluded that adding mangosteen peel juice to drinking water at concentrations of 1%, 2%, and 3% does not have a significant effect on the abdominal fat of broilers.

**Keywords:** *Mangosteen peel juice, abdominal fat, broiler, drinking water*

## PENDAHULUAN

Permintaan masyarakat terhadap daging ayam sebagai sumber protein hewani yang ekonomis terus meningkat, menjadikan broiler sebagai komoditas strategis dalam industri peternakan. Namun, pertumbuhan cepat ayam broiler modern disertai dengan peningkatan akumulasi lemak tubuh, khususnya lemak abdominal, yang berdampak negatif terhadap kualitas karkas dan efisiensi produksi (Leenstra, 1986; Swick *et al.*, 2013). Lemak abdominal berlebih juga mengurangi daya tarik produk di mata konsumen yang kini semakin peduli terhadap kualitas pangan.

Upaya menekan akumulasi lemak ini mendorong pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif aditif pakan. Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) diketahui mengandung senyawa aktif seperti xanthone, flavonoid, dan tanin, yang memiliki efek antioksidan, antiinflamasi, dan hipolipidemik (Jung *et al.*, 2006; Obolskiy *et al.*, 2009). Senyawa-senyawa ini

berpotensi menekan lipogenesis dan meningkatkan lipolisis, sehingga dapat membantu mengurangi simpanan lemak tubuh (Widiyaningrum *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2010).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis dapat mempengaruhi komposisi karkas broiler (Jebrizal *et al.*, 2022), namun efek spesifiknya terhadap lemak abdominal belum banyak dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengeksplorasi lebih lanjut efek ekstrak kulit manggis terhadap kadar lemak abdominal, sehingga dapat memperluas pemanfaatannya sebagai agen alami dalam pengendalian lemak tubuh pada ayam broiler.

## **MATERI DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Jalak Putih, Desa Dajan Peken, Tabanan, Kabupaten Tabanan, Bali selama 35 hari.

### **Broiler**

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah broiler yang berumur 1 hari (DOC) sebanyak 64 ekor produksi dari PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk. dengan bobot badan yang homogen dan tidak membedakan jenis kelamin (*unisexing*).

### **Kandang dan perlengkapan kandang**

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang sistem koloni baterai sebanyak 16 unit dengan ukuran masing-masing 84 cm x 60 cm x 78 cm. Kandang terbuat dari kayu, bambu, dan kawat besi, serta dilengkapi tempat pakan berkapasitas 1 kg dan tempat minum 1 liter. Alas kandang diberi koran dan sekam padi untuk menampung kotoran broiler. Kandang ditempatkan dalam bangunan berukuran 9,70 m x 8,85 m dengan atap seng dan lantai beton. Setiap unit kandang dilengkapi dua lampu 15 watt sebagai penerangan.

### **Kulit Manggis**

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) segar yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasar tradisional setempat. Kulit manggis yang dipilih berasal dari buah manggis matang dan utuh dengan kondisi fisik yang baik, bebas dari jamur dan kerusakan.

### **Ransum dan Air Minum**

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum komersial 511 dari PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk, dengan fase starter (1-20 hari) dan fase finisher (21-35 hari).

Pemberian ransum dilakukan dua kali sehari, pada pukul 08.00 WITA dan 17.00 WITA. Air minum berasal dari PDAM dan diberikan secara ad libitum dengan tambahan jus kulit manggis. Sebelum digunakan, tempat minum dibersihkan untuk mencegah kontaminasi bakteri patogen. Kandungan nutrisi ransum komersial 511 untuk kedua fase ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan nutrien ransum komersial broiler**

Zat Gizi	Kandungan
Kadar air (%)	Maks 14,00
Protein kasar (%)	Min 20,00
Lemak kasar (%)	Min 5,00
Serat kasar (%)	Maks 5,00
Abu (%)	Maks 8,00
Kalsium (%)	0,80-1,10
Fosfor total dengan enzim phytase $\geq 400$ FTU/kg (%)	Min 0,50
Aflatoksin total Asam amino Lisin (%)	Min 0,50
Asam amino lisin (%)	Min 1,20
Metionin (%)	Min 0,45
(Metionin+sistin (%)	Min 0,80
Triptofan (%)	Min 0,19
Treonin (%)	Min 0,75

Sumber : Brosur pakan PT.Charoen Pokphand Indonesia, Tbk.

### Alat dan Bahan Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan digital untuk menimbang bobot badan broiler, timbangan duduk untuk menimbang ransum, pisau dan talenan untuk memotong kulit manggis, serta gelas ukur untuk mengukur volume air dan jus kulit manggis. Selain itu, baskom atau ember digunakan sebagai wadah ransum, blender untuk menghaluskan kulit manggis, dan penyaring untuk memisahkan ampas jus kulit manggis. Alat tulis juga digunakan untuk mencatat hasil sampel selama penelitian.

### Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Tiap ulangan menggunakan 4 ekor broiler. Dengan demikian

jumlah broiler yang digunakan sebanyak 64 ekor broiler. Adapun perlakuan yang digunakan pada saat penelitian terdiri dari:

P0: broiler yang diberi air minum tanpa perlakuan

P1: broiler yang diberi air minum + 1 % jus kulit manggis

P2: broiler yang diberi air minum + 2 % jus kulit manggis

P3: broiler yang diberi air minum + 3 % jus kulit manggis

Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan dan setiap ulangan menggunakan 4 ekor broiler per unit percobaan sehingga terdapat 16 unit percobaan, maka total broiler yang digunakan sebanyak 64 ekor broiler dengan bobot badan yang homogen.

### **Pemberian Jus Kulit Manggis**

Pemberian jus kulit manggis diberikan pada broiler umur 11 hari sesuai dengan setiap perlakuan yaitu pada perlakuan P0 (sebagai kontrol), P1, P2, dan P3 sebanyak 1%, 2%, dan 3% per liter air minum. Pada perlakuan P1 membutuhkan 1% jus kulit buah manggis dalam 1 liter air minum (10 ml + 990ml air), perlakuan P2 membutuhkan 2% jus kulit buah manggis dalam 1 liter air minum (20 ml + 980 ml) , perlakuan P3 membutuhkan 3% jus kulit buah manggis dalam 1 liter air minum (30 ml + 970 ml). Pemberian jus kulit buah manggis ke dalam air minum diberikan secara *ad libitum* selama 1 hari daneesokan harinya sisa air minumnya dapat diukur selama penelitian.

### **Variabel yang Diamati**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini sebagai berikut

1. Berat potong: diperoleh dengan cara menimbang berat broiler setelah di puaskan selama 12 jam dan dicari berat rata-ratanya, broiler yang dipotong adalah broiler yang mendekati berat rata-rata.
2. Lemak bantalan: Merupakan lemak yang menempel pada perut broiler, dipisahkan dari organ – organ jeroan dan kulit perut kemudian ditimbang

$$\text{Percentase Lemak Bantalan: } \frac{\text{berat lemak bantalan}}{\text{berat potong}} \times 100\%$$

3. Lemak mesenterium: lemak yang terdapat pada usus yang didapat dengan cara memisahkan lemak yang menempel pada usus kemudian ditimbang.

$$\text{Percentase Lemak Mesenterium} = \frac{\text{berat lemak mesenterium}}{\text{berat potong}} \times 100\%$$

4. Lemak ventrikulus: adalah lemak yang berada di bagian empedal ventrikulus. Didapat

dengan cara memisahkan lemak yang menempel pada bagian ventrikulus lalu di timbang.

$$\text{Persentase Lemak Ventrikulus} = \frac{\text{berat lemakventrikulus}}{\text{berat potong}} \times 100\%$$

5. Lemak Abdominal (*abdominal-fat*), gabungan antara lemak bantalan, lemak mesentrium, dan lemak empedal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemberian jus kulit buah manggis sebanyak 1% (P1), 2% (P2), dan 3% (P3) tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengaruh Pemberian Jus Kulit Buah Manggis (*Gracina Mangostana L.*) pada Air Minum Terhadap Lemak Abdominal Broiler**

Variabel	Perlakuan <sup>1)</sup>				SEM <sup>2)</sup>
	P0	P1	P2	P3	
Bobot potong (g/ekor)	1966 <sup>a3)</sup>	2026 <sup>a</sup>	2007 <sup>a</sup>	1973 <sup>a</sup>	61,27
Lemak Bantalan (%)	1,04 <sup>a</sup>	0,74 <sup>a</sup>	0,82 <sup>a</sup>	0,77 <sup>a</sup>	0,10
Lemak Mesentrium (%)	0,30 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,04
Lemak Empedal (%)	0,35 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	0,06
Lemak Abdominal (%)	1,69 <sup>a</sup>	1,22 <sup>a</sup>	1,42 <sup>a</sup>	1,28 <sup>a</sup>	0,10

Keterangan:

1. P0: Broiler yang diberi air minum tanpa perlakuan  
P1: Broiler yang diberi air minum + 1% jus kulit manggis  
P2: Broiler yang diberi air minum + 2% jus kulit manggis  
P3: Broiler yang diberi air minum + 3% jus kulit manggis
2. SEM: "Standart Error of The Treatment Mean."
3. Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

### **Bobot potong**

Bobot potong broiler dengan penambahan jus kulit buah manggis (*Gracina Mangostana L.*) pada air minum pada perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata (P>0,05) lebih tinggi dibandingkan dengan P0, masing-masing sebesar 0,35%, 2,08%, 3,05%. (P>0,05). Salah satu faktor yang diduga menyebabkan perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot potong broiler adalah durasi penelitian yang relatif singkat. Broiler modern umumnya dipanen pada umur 35 hari, sementara efek metabolik dari senyawa bioaktif seperti xanthone dan flavonoid dalam kulit manggis membutuhkan waktu untuk memberikan dampak fisiologis yang signifikan terhadap akumulasi bobot tubuh. Penelitian yang hanya berlangsung selama 4-5 minggu mungkin belum cukup untuk menunjukkan perbedaan nyata, terutama jika pengaruh

perlakuan bekerja secara bertahap melalui perbaikan kesehatan saluran cerna atau pengurangan stres oksidatif. Menurut Wahyuni *et al.* (2018), suplementasi fitobiotik menunjukkan hasil yang lebih stabil dan signifikan terhadap bobot badan ayam broiler ketika diberikan selama minimal lima minggu. Selain itu, rendahnya bioavailabilitas senyawa aktif dalam kulit manggis juga dapat menjadi penyebab lain.

### **Lemak bantalan**

Lemak bantalan broiler dengan penambahan jus kulit buah manggis (*Gracinia Mangostana L.*) pada air minum pada perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) lebih rendah dibandingkan dengan P0, masing-masing sebesar 25,96%, 21,15%, dan 28,84%. Ketidaksignifikanan hasil ini diduga disebabkan oleh kadar senyawa aktif dalam kulit manggis yang belum cukup tinggi untuk memengaruhi metabolisme lemak secara nyata. Senyawa seperti xanthone dan saponin diketahui memiliki efek lipolitik, yaitu meningkatkan aktivitas enzim lipase dan memperbaiki profil lipid. Namun, efek tersebut umumnya membutuhkan dosis efektif dan pemberian yang konsisten. Ramadhani *et al.* (2019) menyatakan bahwa penurunan kadar lemak tubuh broiler hanya terjadi pada penggunaan fitobiotik dosis tinggi. Selain itu, karakteristik broiler modern yang memiliki laju pertumbuhan otot sangat cepat juga dapat mengaburkan efek penurunan lemak. Menurut Sutrisno *et al.* (2020), dominansi pertumbuhan jaringan otot pada broiler dapat mengurangi sensitivitas tubuh terhadap perlakuan yang bekerja melalui jalur metabolisme lipid, terutama jika tidak disertai kondisi stres metabolik atau faktor lingkungan tertentu.

### **Lemak mesentrium**

Lemak mesentrium broiler dengan penambahan jus kulit buah manggis (*Gracinia Mangostana L.*) pada air minum pada perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) lebih rendah dibandingkan dengan P0, masing-masing sebesar 16.6%, 10% dan 20%. Tidak signifikannya penurunan ini diduga disebabkan oleh rendahnya bioavailabilitas senyawa aktif seperti xanthone dan tanin dalam kulit manggis. Struktur kimia yang kompleks membuat senyawa tersebut sulit diserap secara optimal di saluran pencernaan, terutama jika berinteraksi dengan serat kasar atau protein dalam pakan. Nugraheni *et al.* (2021) melaporkan bahwa senyawa flavonoid dan tanin dari bahan herbal memiliki tingkat serapan yang rendah pada unggas monogastrik. Selain itu, lemak mesenterium merupakan jaringan lemak viseral yang berfungsi penting sebagai pelindung organ pencernaan dan cadangan energi. Oleh karena itu, jaringan ini cenderung lebih stabil dan tidak mudah mengalami perubahan akibat perlakuan diet jangka

pendek. Hal ini sejalan dengan temuan Suharti *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa lemak viseral memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap modulasi pakan dibandingkan jenis lemak lainnya seperti lemak subkutan atau abdominal.

### **Lemak Empedal**

Lemak empedal broiler dengan penambahan jus kulit buah manggis (*Gracinia Mangostana L.*) pada air minum pada perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) lebih rendah dibandingkan dengan P0, masing-masing sebesar 25,71% 5,71% dan 31,42%. Rendahnya efektivitas senyawa aktif seperti tanin dan flavonoid dalam kulit manggis juga dapat menjadi penyebab utama. Senyawa ini cenderung berinteraksi dengan komponen pakan seperti protein kasar dan serat, yang dapat menghambat penyerapan di saluran cerna. Haryati *et al.* (2017) menyatakan bahwa ikatan antara tanin dan protein dapat mengurangi ketersediaan senyawa bioaktif untuk berperan dalam metabolisme lipid. Di samping itu, dosis yang digunakan dalam penelitian ini kemungkinan belum mencapai ambang efektivitas yang diperlukan untuk menekan lipogenesis secara nyata. Ramadhani *et al.* (2019) melaporkan bahwa efek metabolik senyawa bioaktif pada jaringan lemak broiler umumnya hanya muncul pada dosis tinggi dan dengan durasi pemberian yang lebih panjang

### **Lemak Abdominal**

Tidak berpengaruh nyatanya perlakuan terhadap variabel ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif dari kulit manggis belum mampu memberikan efek fisiologis yang nyata terhadap metabolisme lipid pada broiler. Dugaan kuatnya adalah rendahnya bioavailabilitas senyawa aktif seperti xanthone, tanin, dan flavonoid di dalam saluran cerna ayam, terutama jika senyawa tersebut berikatan dengan serat atau protein pakan. Nugraheni *et al.* (2021) menjelaskan bahwa flavonoid memiliki tingkat serapan yang rendah, dan dalam sistem pencernaan monogastrik seperti ayam, senyawa tersebut cenderung mengalami degradasi sebelum mencapai jaringan target.

Selain itu, laju pertumbuhan dan metabolisme broiler yang sangat cepat juga menjadi faktor penting. Broiler modern secara genetik didesain untuk tumbuh cepat dengan konversi pakan yang efisien, yang menyebabkan tubuh lebih fokus pada sintesis protein dan pembentukan massa otot dibandingkan akumulasi lemak.

Dengan demikian, pemberian jus kulit manggis dalam air minum dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% belum mampu menurunkan lemak abdominal secara signifikan. Studi lebih lanjut

dengan metode dan formulasi yang lebih terkontrol diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas senyawa bioaktif kulit manggis dalam mengurangi deposisi lemak pada broiler.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan jus kulit buah manggis dalam air minum menunjukkan dengan dosis 1% sampai 3% tidak memberikan pengaruh terhadap lemak abdominal broiler.

### **Saran**

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menganalisis kandungan aktif dalam jus kulit manggis, menguji variasi dosis, dan jangka waktu pemberian yang lebih optimal. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas jus kulit manggis dalam menurunkan lemak abdominal pada broiler.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. I Ketut Sudarsana, S.T., Ph.D., Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng., dan Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., M.P., IPU., ASEAN Eng. atas fasilitas pendidikan dan pelayanan administrasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan di Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Haryati, T., Susilowati, T., & Wibowo, T. A. 2017. Interaksi tanin dengan protein pakan dan dampaknya terhadap ketersediaan nutrien. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 15(2), 105–112. <https://doi.org/10.24843/jntp.2017.v15.i02.p03>
- Jebrizal, M., Ramadhan, F. S., & Nurhidayat. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Persentase Karkas dan Bagian Karkas Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 8(1), 25–31.

- Jung, H. A., Su, B. N., Keller, W. J., Mehta, R. G., & Kinghorn, A. D. (2006). *Antioxidant Xanthones from the Pericarp of Garcinia mangostana (Mangosteen)*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (6), 2077– 2082. <https://doi.org/10.1021/jf052649>
- Leenstra, F. R. (1986). *Effects of Age, Sex, Genotype and Environment on Fat Deposition in Broiler Chickens: A Review*. *World's Poultry Science Journal*, 42(1), 12–25.
- Leitzmann, C., Ploeger, A. M., & Huth, K. 1979. The influence of lignin on lipid metabolism of the rat. In G. E. Inglett & S. I. Falkehag (Eds.), *Dietary fibers: Chemistry and nutrition* (pp. xx–xx). Academic Press.
- Nugraheni, N. A., Susanti, R., & Handayani, T. 2021. Bioavailabilitas senyawa polifenol dari tanaman herbal dalam saluran pencernaan unggas. *Jurnal Nutrisi dan Pakan Ternak*, 12(1), 33–40. <https://doi.org/10.22225/jnpt.12.1.2021.33-40>
- Ramadhani, F., Yuniarti, D., & Permata, A. N. 2019. Pengaruh pemberian fitobiotik terhadap kadar lemak tubuh ayam broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*, 21(3), 178–185. <https://doi.org/10.24843/jipi.2019.v21.i03.p06>
- Suharti, S., Astuti, D. A., & Wina, E. 2020. Respon jaringan lemak viseral ayam broiler terhadap manipulasi diet dan lingkungan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(2), 88–95. <https://doi.org/10.21082/jitv.v25n2.2020.88-95>
- Sutrisno, H., Lestari, T. R., & Wulandari, D. 2020. Pertumbuhan otot dan respons metabolik ayam broiler terhadap suplemen alami. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(1), 45–52. <https://doi.org/10.21082/jitv.v25n1.2020.45-52>
- Wahyuni, S., Prihatin, E., & Lestari, P. 2018. Pengaruh pemberian fitobiotik terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2), 115–122. <https://doi.org/10.24843/jit.2018.v18.i02.p05>
- Widiyaningrum, H. P., Setyawan, R. H., & Winarno, D. (2018). Pengaruh ekstrak kulit manggis terhadap kadar lemak tubuh tikus hiperlipidemia. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 9 (2), 78–83.