



## **Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* (L.) Merr) di dalam Ransum terhadap Peubah Fisiologis Kambing Peranakan Boer Jantan**

Lutvi Ngaini<sup>2\*</sup>, Arif Qisthon<sup>1</sup>, Erwanto Erwanto<sup>2</sup>, Madi Hartono<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup> Prgram Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\* Email penulis koresponden : [lutviaini1905@gmail.com](mailto:lutviaini1905@gmail.com)

### **KATA KUNCI:**

Kambing peranakan boer  
Ransum  
Respon fisiologis  
Tepung daun katuk

### **KEYWORDS:**

Boer crossbred goats,  
Rations,  
Physiological responses,  
Katuk leaf flour

© 2025 The Author(s). Published by  
Department of Animal Husbandry,  
Faculty of Agriculture, University of  
Lampung

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan level terbaik dari substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) dalam ransum terhadap respon fisiologis Kambing Peranakan Boer, yang meliputi frekuensi denyut jantung, napas, dan suhu rektal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret—Mei 2025 di Peternakan Sinau Farm, Kota Metro. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan, yaitu P0 (100% ransum basal) P1 (92,5% ransum basal + 7,5% tepung daun katuk) dan P3 (85% ransum basal + 15% tepung daun katuk), serta 4 ulangan dengan jumlah total 12 ekor kambing yang dikelompokkan berdasarkan bobot tubuh. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5%, dan jika berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan. Peubah yang diamati yaitu frekuensi napas, denyut jantung dan suhu rektal. Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk tidak berpengaruh signifikan ( $P > 0,05$ ) terhadap ketiga parameter tersebut. Dengan demikian, penggunaan tepung daun katuk hingga 15% dalam ransum aman dan tidak memengaruhi kondisi fisiologis kambing.

### **ABSTRACT**

This study aimed to determine the effect and optimal level of katuk leaf powder (*Sauropus androgynus*) substitution in the diet on the physiological responses of Boer crossbred goats, including heart rate, respiration rate, and rectal temperature. The study was conducted from March to May 2025 at Sinau Farm, Kota Metro. A Randomized Block Design was used with three treatments: P0 (100% basal diet), P1 (92.5% basal diet + 7.5% katuk leaf powder), and P2 (85% basal diet + 15% katuk leaf powder), with 4 replications on a total of 12 goats grouped by body weight. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level, followed by Duncan's test if significant differences were found. The observed variables were respiration rate, heart rate, and rectal temperature. The analysis showed that katuk leaf powder substitution had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on these physiological parameters. Therefore, the use of katuk leaf powder up to 15% in the diet is safe and does not affect the physiological condition of the goats.

## **1. Pendahuluan**

Kambing peranakan Boer adalah hasil persilangan kambing boer jantan full blood dengan kambing lokal betina (javarandu) untuk meningkatkan produktivitas.

Keturunannya memiliki pertumbuhan cepet, kualitas daging baik, serta mampu beradaptasi di lingkungan tropis, dengan karakter fisik menyerupai kambing Boer (Suharyati & Hartono, 2013; Prastowo *et al.*, 2019; Crow, 2001).

Pemenuhan pakan yang berkualitas dan cukup kuantitas sangat penting dalam produksi ternak kambing karena pakan adalah faktor utama mendukung produktivitas (Ekawati *et al.*, 2014). Pemberian pakan hijauan secara tunggal kurang optimal memenuhi kebutuhan nutrisi sehingga diperlukan pakan tambahan sebagai alternatif (Nuraini *et al.*, 2014). Harga pakan yang tinggi dan fluktuatif menyulitkan peternak, sehingga penggunaan bahan pakan lokal yang mudah diakses, seperti daun katuk (*Sauropus androgynus*), menjadi solusi yang potensial. Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) merupakan salah satu bahan pakan lokal yang potensial sebagai suplemen, karena memiliki faktor gizi yang terkandung di dalamnya seperti protein 29,2%, energi 401,4 kkal, lemak 4,6%, serat kasar 8,2%, dan abu 12,5% (Noach *et al.* 2019). Daun katuk mengandung protein 29,2%, energi 401,4 kkal, lemak 4,6%, serta senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan provitamin A yang dapat meningkatkan kesehatan dan produksi ternak (Noach *et al.*, 2019; Andini, 2014). *Sauropi folium* daun katuk dapat mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh karena megandung senyaw aktif seperti; *Octadenoic acid*, *9- Elicosine*, 5, 8, 11 – *Heptodecatrinoic acid ethyl ester*, 9, 12, 15- *Octadecatrienoic acid ethyl ester*, 11, 14, 17 *Elicosatrienoic acid methly ester*, *Androstan-17 –one* , *3-ethyl-3-hydroxy-5 alpha*, *3,4-Dimethyl-2 oxocyclopen-3-enylacetatic acid*.

Variasi konsumsi pakan memengaruhi aktivitas metabolik yang berdampak pada denyut nadi, suhu tubuh, serta respons fisiologis seperti frekuensi napas, denyut jantung, dan suhu rektal (Rinca *et al.*, 2022). Lingkungan bersuhu tinggi juga berpengaruh terhadap parameter fisiologis dan proses metabolisme pada ternak (Saleh & Erwan, 2016). Frekuensi napas kambing boer berkisar 15-20 kali/menit, denyut nadi 60-120 kali/menit, dan suhu rektal normal 38,5-39,6°C. Pemberian pakan bertujuan memenuhi kebutuhan dasar, reproduksi, dan produksi, bisa dilakukan secara *ad libitum* atau bertahap (Sulaiman, 2009). Pengaruh level pakan berbeda terhadap kondisi fisiologis ternak harus diperhatikan dengan cermat, sekaligus mempertimbangkan ketersediaan dan kualitas pakan tambahan agar asupan nutrisi optimal (Naidin *et al.*, 2010; Ibrahim & Usman, 2019).

## 2. Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada Maret 2025--April 2025, di Peternakan Rakyat Kambing Boer Sinau Farm, Karangrejo, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro, Lampung.

### 2.1. Materi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang tipe individu berbentuk panggung dilengkapi peralatan tempat makan dan minum, stetoskop Sphygmmed, thermometer klinis digital Dr Care, *stopwatch* Anytime, dry-wet bulb thermometer, timbangan pakan, timbangan digital, timbangan analitik, sekop, terpal, karung, plastik besar, kereta dorong, alat tulis pena, buku, dan kertas. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kambing Peranakan Boer Jantan sebanyak 12 ekor dengan umur 1--2 tahun, daun singkong, konsentrat, tepung daun katuk dan air minum yang diberikan secara *adlibitum*.

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Rancangan percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) 3 perlakuan dan 4 kelompok dengan 12 ekor kambing Peranakan Boer jantan dari umur 1--2 tahun, berdasarkan dari bobot badan terkecil hingga terbesar. Berikut pembagian kelompok bobot badan kambing dari yang terkecil sampai yang terbesar yaitu:

Kelompok 1 : 30,20--33,00 kg;

Kelompok 2 : 34--35,20 kg;

Kelompok 3 : 35--36 kg;

Kelompok 4 : 39,80--58,40 kg;

Perlakuan ransum yang diberikan yaitu :

P0 : Ransum basal 100%

P1 : Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%

P2 : Ransum basal 85% + tepung daun katuk 15%

Ransum basal yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas daun batang singkong dan konsentrat.

### 2.2.2. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah frekuensi denyut jantung, frekuensi napas, dan suhu rektal.

### 2.2.3. Analisis data

Data respon fisiologis yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of variance* (ANOVA) dan jika menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) akan dilanjutkan dengan Uji Duncan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk pada Ransum terhadap Frekuensi Denyut Jantung Kambing Peranakan Boer Jantan

Rata-rata frekuensi denyut jantung kambing peranakan boer jantan yang didapatkan pada penelitian berkisaran antara kali/menit disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Pengaruh substitusi tepung daun katuk pada ransum terhadap frekuensi denyut jantung kambing Peranakan Boer jantan

| Kelompok                           | Perlakuan                        |                                  |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                    | P0                               | P1                               | P2                               |
|                                    | ----- (Kali/menit) -----         |                                  |                                  |
| 1                                  | 40,00                            | 40,13                            | 40,67                            |
| 2                                  | 40,93                            | 40,80                            | 40,93                            |
| 3                                  | 39,87                            | 40,27                            | 40,13                            |
| 4                                  | 41,47                            | 42,13                            | 40,53                            |
| <b>Rata-rata<math>\pm</math>SD</b> | <b>40,57<math>\pm</math>0,76</b> | <b>40,83<math>\pm</math>0,91</b> | <b>40,47<math>\pm</math>0,77</b> |

Keterangan:

P0 : Ransum basal 100%

P1 : Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%

P2 : Ransum basal 85% + tepung daun katuk 15%

SD : Standar Deviasi

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata frekuensi denyut jantung kambing Peranakan Boer jantan pada perlakuan P0 (100% ransum basal) adalah 40,57 $\pm$ 0,76 kali/menit, P1 (92,5% ransum basal + 7,5% tepung daun katuk) sebesar 40,83 $\pm$ 0,91 kali/menit, dan P2 (85% ransum basal + 15% tepung daun katuk) sebesar 40,47 $\pm$ 0,77 kali/menit. Hasil ini menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk hingga level 15% tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap denyut jantung kambing. Nilai rata-rata denyut jantung

tersebut memang lebih rendah dibandingkan kisaran normal kambing dewasa yaitu 70–135 kali/menit (Adriani *et al.*, 2010), namun kondisi ini tidak menandakan adanya gangguan fisiologis. Rendahnya denyut jantung diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang nyaman dan ternak dalam keadaan tenang saat pengukuran, sehingga tidak menimbulkan respon stres. Selain itu, kandungan bioaktif daun katuk seperti flavonoid, saponin, dan minyak atsiri juga memiliki efek relaksasi terhadap sistem saraf simpatis, sehingga berperan dalam menjaga kestabilan aktivitas jantung. Hal ini sesuai dengan Abdullah *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa pemberian daun katuk hingga level 15% tidak meningkatkan beban fisiologis, melainkan membantu menjaga kestabilan fungsi organ pada ternak.

Kaitan dengan fisiologis, hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk dalam ransum hingga level 15% tidak menimbulkan perubahan nyata terhadap denyut jantung, frekuensi pernapasan, maupun suhu rektal kambing Peranakan Boer jantan. Artinya, pemberian daun katuk tidak menimbulkan stres fisiologis atau gangguan homeostasis, justru mendukung keseimbangan metabolik tubuh. Stabilitas ketiga parameter ini menunjukkan bahwa nutrisi dan senyawa bioaktif daun katuk mampu diserap serta dimanfaatkan tubuh dengan baik tanpa memberi dampak negatif terhadap respon fisiologis. Dengan demikian, daun katuk dapat dikatakan aman digunakan sebagai bahan substitusi pakan alternatif hingga level 15%, karena tetap menjaga kondisi fisiologis kambing dalam batas normal.

### **3.2 Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk pada Ransum terhadap Frekuensi Pernapasan Kambing Peranakan Boer Jantan**

Rata-rata frekuensi pernapasan kambing peranakan boer jantan yang didapatkan pada penelitian berkisaran antara kali/menit disajikan pada **Tabel 2**. Berdasarkan Tabel 2, rata-rata frekuensi pernapasan kambing Peranakan Boer jantan pada perlakuan P0 (100% ransum basal) adalah  $28,23 \pm 0,79$  kali/menit, P1 (92,5% ransum basal + 7,5% tepung daun katuk) sebesar  $27,30 \pm 0,73$  kali/menit, dan P2 (85% ransum basal + 15% tepung daun katuk) sebesar  $27,47 \pm 0,82$  kali/menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk hingga level 15% tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap frekuensi pernapasan kambing. Nilai rata-rata yang diperoleh masih berada dalam kisaran normal kambing, yaitu 15–30 kali/menit (Sulaiman, 2009; Suherman & Purwanto, 2015).

Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung daun katuk dalam ransum tidak menimbulkan gangguan fisiologis pada sistem respirasi.

**Tabel 2.** Pengaruh substitusi tepung daun katuk pada ransum terhadap frekuensi pernapasan kambing Peranakan Boer jantan

| Kelompok            | Perlakuan                |                   |                    |
|---------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
|                     | P0                       | P1                | P2                 |
|                     | ----- (kali/menit) ----- |                   |                    |
| 1                   | 28,13                    | 26,93             | 26,67              |
| 2                   | 28,53                    | 26,93             | 26,00              |
| 3                   | 29,07                    | 26,93             | 28,53              |
| 4                   | 27,20                    | 28,40             | 28,67              |
| <b>Rata-rata±SD</b> | <b>28,23±0,79</b>        | <b>27,30±0,73</b> | <b>27,47±48,27</b> |

Keterangan:

P0 : Ransum basal 100%

P1 : Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%

P2 : Ransum basal 85% + tepung daun katuk 15%

SD : Standar Deviasi

Stabilnya frekuensi pernapasan pada semua perlakuan diduga dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu kondisi lingkungan pemeliharaan yang berada dalam zona nyaman serta adanya kandungan senyawa bioaktif daun katuk yang mendukung kestabilan metabolisme tubuh. Suhu dan kelembaban kandang yang optimal mencegah peningkatan aktivitas respirasi sebagai mekanisme pembuangan panas. Selain itu, kandungan flavonoid dan saponin dalam daun katuk berfungsi sebagai antioksidan yang menekan efek stres oksidatif, sehingga metabolisme energi berlangsung normal tanpa memicu peningkatan laju pernapasan. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa frekuensi pernapasan erat kaitannya dengan suhu tubuh, di mana stabilitas suhu tubuh akan diikuti oleh kestabilan pernapasan. Dengan demikian, pemberian tepung daun katuk hingga 15% aman digunakan karena tidak mengganggu mekanisme respirasi kambing.

### 3.3 Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk pada Ransum terhadap Suhu Rektal Kambing Peranakan Boer Jantan

Rata-rata suhu rektal kambing peranakan boer jantan yang didapatkan pada penelitian berkisaran antara kali/menit disajikan pada **Tabel 3**. Suhu rektal yang

didapatkan pada penelitian ini adalah normal. Hal ini sejalan dengan penelitian Septiadi *et al.* (2015) bahwa suhu rektal normal untuk kambing berkisaran antara 38,5--39,7°C.

**Tabel 3.** Pengaruh substitusi tepung daun katuk pada ransum terhadap suhu rektal kambing Peranakan Boer jantan

| Kelompok            | Perlakuan                   |                   |                   |
|---------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|
|                     | P0                          | P1                | P2                |
|                     | -----( <sup>o</sup> C)----- |                   |                   |
| 1                   | 38,41                       | 38,53             | 38,48             |
| 2                   | 38,47                       | 38,56             | 38,41             |
| 3                   | 36,48                       | 38,43             | 38,45             |
| 4                   | 38,29                       | 38,68             | 38,23             |
| <b>Rata-rata±SD</b> | <b>37,91±0,96</b>           | <b>38,55±0,10</b> | <b>38,39±0,16</b> |

Keterangan:

P0 : Ransum basal 100%

P1 : Ransum basal 92,5% + tepung daun katuk 7,5%

P2 : Ransum basal 85% + tepung daun katuk 15%

SD : Standar Deviasi

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata suhu rektal kambing Peranakan Boer jantan pada perlakuan P0 (100% ransum basal) adalah 37,91±0,96°C, P1 (92,5% ransum basal + 7,5% tepung daun katuk) sebesar 38,55±0,10°C, dan P2 (85% ransum basal + 15% tepung daun katuk) sebesar 38,39±0,16°C. Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk hingga level 15% tidak memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap suhu rektal kambing. Nilai suhu rektal yang diperoleh masih berada dalam kisaran normal, yaitu 38,5–39,7°C menurut Septiadi *et al.* (2015). Kondisi ini menandakan bahwa penambahan daun katuk dalam ransum tidak menimbulkan stres panas maupun gangguan fisiologis pada kambing, sehingga fungsi homeostasis tubuh tetap berjalan optimal.

Kaitannya dengan daun katuk, stabilitas suhu tubuh ini diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif seperti saponin, flavonoid, dan minyak atsiri. Senyawa tersebut memiliki efek vasodilatasi yang membantu memperlancar sirkulasi darah dan mendukung proses termoregulasi, sehingga suhu tubuh ternak tetap terjaga dalam kisaran normal (Sari & Widyastuti, 2018). Flavonoid juga berperan sebagai antioksidan yang dapat menekan stres oksidatif akibat metabolisme, sehingga mencegah peningkatan produksi panas berlebih dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan temuan Noach & Handayani (2019) yang melaporkan bahwa suplementasi daun katuk tidak mengganggu homeostasis fisiologis, termasuk kestabilan suhu tubuh pada kambing. Dengan demikian, pemberian

tepung daun katuk hingga 15% dalam ransum dapat dianggap aman karena tidak menimbulkan gangguan pada mekanisme termoregulasi dan justru membantu menjaga kestabilan fisiologis ternak.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung daun katuk dalam ransum hingga level 15% tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap denyut jantung, frekuensi pernapasan, maupun suhu rektal kambing Peranakan Boer jantan. Pada pemberian Level 15% merupakan level terbaik karena mampu menjaga respons fisiologis tetap stabil dan dalam kisaran normal tanpa menimbulkan stres fisiologis pada ternak.

#### Daftar Pustaka

- Abdullah, M. S., Noach, Y. R., & Yunus, M. (2024). Effects of Katuk Leaf (*Sauropus androgynus* L. Merr) Meal Supplementation on Physiological and Hematological Status of Peranakan Etawah Goats. *International Journal of Current Science Research and Review*, 07(08), 6441–6448. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v7-i8-56>
- Adriani, L., E. Hernawan, K.A. Kamil, dan A. Mushawwir. (2010). *Fisiologi Ternak Fenomena dan Nomena Dasar dari Fungsi serta Interaksi Organ pada Hewan*. Widya Padajaran.
- Andini D. (2014). Potensi daun katuk (*Sauropus androgynus* L Merr) sebagai afrodisiak. *J Major*. 3:17-22.
- Crow, J. F. (2001). Heterosis. In S. Brenner & J. H. Miller (Eds.), *Encyclopedia of genetics* (Vol. 2, 933–935). Academic Press. <https://doi.org/10.1006/rwgn.2001.0611>
- Ekawati, E., Muktiani, A., & Sunarso, S. (2014). Efisiensi dan pencernaan ransum domba yang diberi silase ransum komplit eceng gondok ditambahkan starter *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Agripet*, 14(2), 107–114. <https://doi.org/10.17969/agripet.v14i2.1885>
- Ibrahim, & Usman. (2019). Efisiensi Ransum Dengan Penggunaan Dedak Padi Fermentasi Pada Ayam Kampung Fase Pertumbuhan. *Tolis Ilmiah; Jurnal Penelitian*, 1(2), 124–129.
- Marai, I. F. M., El-Darawany, A. A., Fadiel, A., & Abdel-Hafez, M. A. M. (2007). Physiological traits as affected by heat stress in sheep—A review. *Small Ruminant Research*, 71(1–3), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.10.003>
- Naiddin, A., M.N. Rokhmat, S. Dartosukarno, M. Arifin, dan A. Purnomoadi. (2010). Respon Fisiologis dan Profil Darah Sapi Peranakan Ongole (PO) yang Diberi Pakan Ampas Teh dalam Level yang Berbeda. Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner: Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor, Indonesia: 3-4 Agustus 2010. 217-223.

- Noach, Y. R., & Handayani, H. T. (2019). Physiological response of Etawah crossbred pregnant goat on supplementation of katuk leave meal (*Sauropus androgynus*) and Zn biocomplex. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.32938/jtast.v1i1.290>
- Noach, Y. R., Handayani, H. T., & Henuk, Y. L. (2019). Berat lahir, produksi susu dan kualitas susu kambing peranakan Etawah pada periode beranak pertama yang diberi suplemen tepung daun (*Sauropus androgynus*) yang mengandung konsentrat dan biokompleks Zn. Dalam *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 454 – International Conference on Agriculture, Environment and Food Security (AEFS)*
- Nuraini, N., Budisatria, I. G. S., & Agus, A. (2014). Pengaruh tingkat penggunaan pakan penguat terhadap performa induk kambing Bligon di peternak rakyat. *Buletin Peternakan*, 38(1), 34–40. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v38i1.4614>
- Prastowo, S., Nurhayat, Y. R., Widowati, I. F. I., Nugroho, T., & Widyas, N. (2019). Telaah potensi *hybrid vigor* sifat bobot badan pada silangan kambing Boer dan Jawarandu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(1), 65–74. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2019.029.01.08>
- Razali, M., Hafid, H., & Saharuddin, S. (2020). Chemical quality of *longissimus* muscles of Kacang goat after supplemented with a combination of palm kernel meal and powdered katuk leaf. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 492(1), 012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/492/1/012066>
- Rinca, K. F., Mubdi, R., Kristanto, D., Putra, I. P. C., Luju, M. T., Bollyn, Y. M. F., & Gultom, R. (2022). Review: Faktor resiko yang mempengaruhi respon termoregulasi ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(3), 304–314. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.3.304-314.2022>
- Saleh, E., & Erwan, E. (2016). *Termoregulasi Ternak Dan Ilmu*. 1–122. [https://repository.uin-suska.ac.id/26699/1/MASTER DIKLIT REVISI 2OK.pdf](https://repository.uin-suska.ac.id/26699/1/MASTER%20DIKLIT%20REVISI%20OK.pdf)
- Sari, Y.P., & Widyastuti, N. (2018). Efek Saponin dan Minyak Atsiri terhadap Vasodilatasi dan Tekanan Darah pada Hewan Percobaan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 123-130.
- Septiadi, A., H. Nur, dan R. Handarini. (2015). Kondisi fisiologis domba ekor tipis jantan yang diberi berbagai level ransum fermentasi isi rumen. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 1(2): 69-80.
- Suharyati, S., & Hartono, M. (2013). Peningkatan kualitas semen kambing Boer dengan pemberian vitamin E dan mineral Zn. *Jurnal Kedokteran Hewan (Indonesian Journal of Veterinary Sciences)*, 7(2), 91–93. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v7i2.897>
- Suherman, D., & Purwanto, B. P. (2015). ISSN 1978-3000 Respon Fisiologis Sapi Perah Dara Fries Holland yang Diberi Konsentrat dengan Tingkat Energi Berbeda Physiological Response of Fries Holland Dairy Heifers Fed Concentrate with Various Levels of Energy PENDAHULUAN Salah satu faktor yang sang. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(1), 13–21.

- Suherman, D., Purwanto, B. P., Manalu, W., & Permana, I. G. (2013). Model penentuan suhu kritis pada sapi perah berdasarkan kemampuan produksi dan manajemen pakan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 8(2), 121–138. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.8.2.121-138>
- Sulaiman, N. (2009). *Manajemen pakan pada perusahaan peternakan sapi potong CV. Sumber Baja Perkasa Kabupaten Klaten* (Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret). Universitas Sebelas Maret, Surakarta. hlm. 1–46.