

Pengaruh Penambahan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) dalam Pakan Komplit Terhadap Kualitas Organoleptik dan Fisiologis Domba Lokal Jantan

Effect of Additional Flour of Indigofera (Indigofera zollingeriana) in Complete Feed on Organoleptic Quality and Physiological Conditions of Local Male Sheep

¹Andang Andiani Listyowati, ²Agna Widya Pratama, ³Nurdayati

¹²³ Program Studi Teknologi Pakan Ternak Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang, Jl. Magelang Kopeng Km.7, Tegalrejo, Magelang, Telp: 0293-364188, Kode Pos: 56101, Indonesia

²E-mail: aknapratama@gmail.com

Diterima: 02 Oktober 2023

Disetujui: 30 Oktober 2023

ABSTRAK

Tujuan penambahan Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung Indigofera dalam pakan komplit berpengaruh terhadap kualitas organoleptik dan mengetahui pengaruh penambahan tepung Indigofera dalam pakan komplit berpengaruh terhadap Fisiologis ternak domba lokal. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Juni–29 Juni 2022 di kandang domba Selanjam Farm Desa Cokro, Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang dan Laboratorium Pakan Dinas Perkebunan dan Peternakan Kalimantan Barat Metode yang digunakan yaitu pertama membuat formulasi pakan terlebih dahulu, lalu pembuatan pakan komplit, persiapan kandang, penempatan domba, pemeliharaan domba, pengujian kualitas organoleptik pakan, perlakuan komposisi kimia pakan, Penelitian terhadap domba, dan pengujian fisiologis pada ternak. Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penambahan tepung indigofera sebanyak 0%, 5%, 15%, dan 25%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Variansi (ANOVA) dan selanjutnya apabila ada perbedaan nyata pada perlakuan tersebut, maka diuji lanjut menggunakan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Penambahan tepung *Indigofera zollingeriana* berpengaruh secara nyata terhadap kualitas organoleptik pada ternak. pengaruh pemberian tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) dapat mempengaruhi pada fisiologis domba lokal pada perlakuan 2 (P2 penambahan tepung Indigofera 15%) dalam campuran pakan komplit terbukti meningkatkan fisiologis bagi domba jantan.

Kata kunci: Domba lokal, Kondisi Fisiologis, Kualitas Organoleptik, dan Tepung *Indigofera zollingeriana*

ABSTRACT

The purpose of adding Indigofera (Indigofera zollingeriana) was to determine the effect of adding Indigofera flour in complete feed on the organoleptic quality and knowing the effect of adding Indigofera flour in complete feed on the physiology of

local sheep. This research was carried out on June 10– June 29, 2022 at the Selanjam Farm sheep pen, Cokro Village, Grabag District, Magelang Regency and the Feed Laboratory of the Plantation and Livestock Service Office of West Kalimantan. cages, sheep placement, sheep rearing, organoleptic quality testing of feed, treatment of chemical composition of feed, research on sheep, and Physiological Tests on livestock. The experimental design used for this study was a completely randomized design (CRD) with the addition of indigofera flour as much as 0%, 5%, 15%, and 25%. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and then if there was a significant difference in the treatment, then further tested using the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The addition of *Indigofera zollingeriana* flour had a significant effect on the organoleptic quality of livestock. the effect of giving *Indigofera* flour (*Indigofera zollingeriana*) can affect the physiology of local sheep in treatment 2 (P2 with the addition of 15% *Indigofera* flour) in the complete feed mixture shown to improve physiology for male sheep.

Keywords: *Indigofera zollingeriana* Flour, Local Sheep, Organoleptic Quality, Physiological Condition.

PENDAHULUAN

Pakan merupakan biaya tertinggi dalam bidang peternakan, terhitung sekitar 75% dari total biaya produksi. Penghematan pakan dalam hal mengetahui cara pembuat formulasi pakan yang ekonomis sangat diharapkan untuk mengurangi jumlah biaya produksi yang dikeluarkan. Pengetahuan tentang bahan pakan sangat dianjurkan jika ingin menghasilkan formulasi pakan yang ekonomis. Pakan yang akan diberikan kepada ternak harus mempertimbangkan kuantitas, kualitas, kontinuitas dan keseimbangan zat makanan yang dikandungnya (Listyowati dan Perdinan, 2018).

Bahan pakan yang diberikan kepada ternak, seperti dedak padi, pollard, bungkil kelapa, bungkil kacang kedelai, dan lain-lain secara tunggal disebut dengan istilah bahan pakan. Istilah pakan digunakan untuk menyebut bahan pakan yang akan diberikan pada ternak. Istilah ransum digunakan untuk menyebutkan campuran dari beberapa jenis bahan pakan, baik nabati maupun hewani yang disusun sedemikian rupa, sehingga kandungan zat makanan yang ada dalam ransum tersebut dapat memenuhi kebutuhan nutrisi untuk hidup

pokok maupun untuk produksi ternak, sedangkan ransum komplit adalah ransum yang sudah lengkap kandungan zat makanannya yang dibutuhkan oleh ternak (Muhammad, 2020). Konsentrat merupakan campuran bahan ransum yang dilengkapi dengan zat makanan utama, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral, serta kandungan serat kasarnya rendah (Resti, 2022).

Indigofera zollingeriana merupakan leguminosa yang memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan (Santi, 2018). *Indigofera zollingeriana* mengandung protein kasar 27% NDF 38,30% ADF 28,62% fosfor organik yang diukur secara in vitro sebesar 56%-72% (Nurhikmah dan Amrullah, 2022). Tanaman indigofera ini toleran terhadap musim kemarau dengan jumlah produksi yang cukup besar, sehingga sangat cocok dikembangkan di Indonesia (Rosmayantia, dkk., 2019).

Fisiologis merupakan ilmu yang menyelidiki fungsi-fungsi baik dalam taraf sel juga taraf organ yang terjadi pada tubuh suatu makhluk hayati, termasuk pada ternak. Bidang Fisiologis meliputi biokimia, fisika, kimia genetik

imunologi, dan pathologi yang memiliki tujuan untuk mengetahui proses-proses kelangsungan hayati suatu individu, suatu organisme atau kelestarian suatu proses (Sonjaya, 2013). Latar belakang dilakukannya penelitian ini yaitu belum banyaknya pemanfaatan tanaman *Indigofera zolingeriana* sebagai pakan ternak domba, padahal kandungan proteinnya yang tinggi. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui bagaimana pengaruh tanaman tersebut terhadap kondisi Fisiologis ternak domba lokal.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 s.d 29 Juni 2022 yang dilaksanakan di kandang domba Selanjam Farm Desa Cokro, Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang dan Laboratorium Pakan Dinas Perkebunan dan Peternakan Kalimantan Barat.

Bahan yang digunakan adalah domba lokal 16 ekor dengan bobot badan 16 s.d 18 kg, tepung Indigofera, bungkil sawit, kopra, dedak, kulit kacang, pollard, molases, kulit kopi, bambu, tali jaring, kawat, paku, dan jaring paranet. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan gantung untuk ternak, plastik bening 1 liter, termometer, stopwatch, stetoskop, sarung tangan, nampan plastik, ember, meteran, palu, dan alat tulis. Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu: P0 : Ransum tanpa

penambahan tepung indigofera (kontrol) P1 : Ransum + 5% tepung indigofera P2 : Ransum + 15% tepung indigofera P3 : Ransum + 25% tepung indigofera.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kualitas organoleptik (warna, bau/ aroma, dan tekstur) dan kondisi fisiologis (laju respirasi, denyut jantung, dan suhu rektal).

Proses penelitian dimulai dengan pembuatan formulasi sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak domba lokal, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan pakan komplit sesuai dengan formulasi. Kandang yang akan digunakan untuk ternak dipersiapkan yaitu dengan memberi sekat per-ekor dan memasang penampung feses menggunakan jaring paranet. Domba dimasukkan ke kandang dan kandang diberi keterangan kode perlakuan dan ulangan. Proses pemeliharaan domba dilakukan selama 14 hari (7 hari adaptasi dan 7 hari pengambilan data fisiologis). Pemberian pakan dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 dan sore hari pukul 15.00 WIB. Pengambilan data fisiologis dilakukan pada pagi hari setelah pemberian pakan, siang hari, dan sore hari setelah pemberian pakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Organoleptik

Kualitas organoleptik pakan komplit *Indigofera zolingeriana* yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Hasil Kualitas Organoleptik

Kriteria Organoleptik	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Warna*	8,29±0,51 ^a	7,19±0,47 ^b	5,86±0,88 ^c	5,86±0,88 ^c
Aroma*	8,58±0,34 ^a	7,11±0,56 ^b	5,88±0,90 ^c	3,52±0,92 ^d
Tekstur*	8,29±0,51 ^a	7,19±0,47 ^b	5,86±0,88 ^c	5,86±0,88 ^c

Keterangan : abcd superskrip berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan (P<0,01)

* : signifikan (P<0,05)

Warna

Berdasarkan analisis statistik Anova dapat diketahui bahwa pakan komplit dengan penambahan tepung *Indigofera zolingeriana* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kualitas organoleptik warna. Berdasarkan hasil uji lanjut (Tabel 1) diperoleh bahwa rata-rata nilai tertinggi dari warna pakan komplit dengan penambahan tepung *Indigofera zolingeriana* yaitu pada P0, dimana perlakuan tersebut berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3. Nilai rata-rata P0 yaitu 8,29 yang dapat dikategorikan berwarna coklat, sedangkan nilai perlakuan P1, P2, dan P3 dikategorikan berwarna coklat muda (Ismi, dkk., 2017). Perlakuan P0 dikategorikan kedalam warna coklat karena pada perlakuan tersebut pakan yang dibuat tidak ada penambahan tepung *Indigofera zolingeriana*. Sedangkan perlakuan P1, P2, dan P3 dikategorikan berwarna coklat muda karena perlakuan tersebut terdapat penambahan tepung *Indigofera zolingeriana* dengan persentasi 5, 15, dan 25%.

Bau/ Aroma

Berdasarkan analisis statistik Anova dapat diketahui bahwa pakan komplit dengan tambahan tepung *Indigofera zolingeriana* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kualitas organoleptik bau/ aroma. Berdasarkan hasil uji lanjut (Tabel 1) diketahui bahwa P0 berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3, begitu juga sebaliknya.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa P3 memiliki rata-rata paling rendah yaitu dengan nilai 3,52 yang dapat dikategorikan memiliki bau/ aroma harum pakan dan khas *Indigofera*,

sedangkan nilai rata-rata paling rendah yaitu pada P0 yaitu dengan nilai 8,58 yang dapat dikategorikan memiliki bau/ aroma harum khas pakan (Ismi, dkk., 2017). Perbedaan bau/ aroma pada perlakuan tersebut dikarenakan adanya penggunaan tepung *Indigofera zolingeriana* pada pakan komplit yang digunakan.

Tekstur

Berdasarkan analisis statistik Anova dapat diketahui bahwa pakan komplit dengan tambahan tepung *Indigofera zolingeriana* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kualitas organoleptik tekstur. Berdasarkan hasil uji lanjut (Tabel 1) P0 berbeda nyata dengan P2 dan P3. Akan tetapi P0 berpengaruh tidak nyata dengan P1. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada P0 yaitu dengan nilai 8,29 yang dapat dikategorikan memiliki tekstur halus, sedangkan rata-rata nilai terendah terdapat pada P2 dan P3 dengan nilai 5,86 yang dikategorikan memiliki tekstur agak halus (Ismi, dkk., 2017). Perbedaan bau/ aroma pada perlakuan tersebut dikarenakan adanya penggunaan tepung *Indigofera zolingeriana* pada pakan komplit yang digunakan.

Fisiologis

Keadaan umum yang diamati dalam penelitian ini adalah suhu lingkungan kandang sebagai faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap keadaan fisiologis (suhu rektal, laju respirasi, dan denyut jantung) ternak domba lokal yang digunakan secara langsung. Rata-rata suhu lingkungan kandang selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Suhu Lingkungan Kandang

Waktu	Suhu (°C)
Pagi	22,62
Siang	24,17
Sore	23,33

Sumber: Data terolah, 2022.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa suhu lingkungan pada kandang domba lokal yang digunakan untuk penelitian adalah tidak konstan antara pagi hingga sore hari. Rataan suhu lingkungan selama penelitian yang diamati pada pagi, siang, dan sore hari berkisar antara 22,62°C s/d 24,17°C. Menurut Thwaites, (1985) menyatakan bahwa suhu nyaman ternak domba tropis adalah 22°C sampai dengan 31°C. Oleh karena itu, suhu lingkungan kandang dalam penelitian ini dapat dikatakan nyaman. Keadaan fisiologis (suhu rektal, laju respirasi, dan denyut jantung) ternak domba lokal selama penelitian yaitu sebagai berikut:

Suhu Rektal

Suhu rektal merupakan indikator yang baik dari suhu tubuh internal ternak. Suhu rektal dapat digunakan sebagai parameter untuk menggambarkan pengaruh cekaman lingkungan pada domba. Baillie (1988) menyatakan bahwa suhu tubuh hewan dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, lingkungan, konsumsi pakan, asupan air dan aktivitas Ensminger dkk., (1990) Smith dan Mangkoewidjojo (1988) suhu tubuh ternak domba dalam keadaan normal yaitu berkisar antara 38,2-40°C. Hasil analisa statistik terhadap suhu rektal selama penelitian ada pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Hasil Suhu Rektal

perlakuan	Pagi	Siang	Sore*
P0	38,85±0,11 ^{ns}	40,18±0,24 ^{ns}	39,26±0,13 ^a
P1	38,96±0,07 ^{ns}	40,38±0,03 ^{ns}	38,87±0,08 ^b
P2	39,01±0,12 ^{ns}	40,65±0,36 ^{ns}	39,07±0,21 ^{ab}
P3	38,93±0,71 ^{ns}	40,58±0,41 ^{ns}	39,16±0,14 ^a

Keterangan : ab superskrip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan

* : signifikan (P<0,05)

ns : non signifikan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Indigofera zolingeriana* pada campuran pakan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap suhu rektal domba lokal pada pagi dan siang hari. Hal tersebut dikarenakan nilai rataan suhu rektal antar perlakuan tidak berbeda jauh. Analisis tersebut Menunjukkan tidak signifikan di pagi hari, dan siang hari data tidak normal karena melebihi nilai standar standar suhu tubuh, hal ini karena pada siang hari terjadi peningkatan suhu lingkungan yang menyebabkan suhu rektal meningkat hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto, dkk. (1994) bahwa suhu rektal, suhu permukaan kulit, dan suhu tubuh meningkat dengan suhu lingkungan.

Sedangkan sore hari (P<0,05) menunjukkan bahwa P0, P2, P3 berbeda

tidak nyata, akan tetapi, P1 berbeda nyata dengan P0 dan P3, dan P2 berbeda tidak nyata dengan P0, P2, dan P3. *Indigofera zolingeriana* juga mengandung protein yang tinggi, protein tersebut dicerna oleh ternak kemudian dipecah menjadi energi yang dialirkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah Hal ini yang menyebabkan suhu rektal meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar dalam Ilma (2007) bahwa pada saat terjadi metabolisme tubuh dalam pemecahan kandungan gizi dari pakan dapat menghasilkan panas yang kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui mekanisme penguapan air dari saluran pernafasan dan kulit. Suhu rektal pada ternak dapat meningkat saat makan dibandingkan pada saat ternak tidak melakukan aktivitas. Menurut Ganong (2002) peningkatan suhu ini disebabkan karena ketidak mampuan

ternak untuk memproses mekanisme panas yang besar.

Laju Respirasi

Fungsi utama sistem pernapasan adalah menyuplai oksigen ke tubuh dan mengeluarkan karbondioksida dari tubuh (Isnaeni, 2006). Laju respirasi adalah ukuran yang menunjukkan konsentrasi O₂, CO₂ dan H₂O dalam cairan tubuh (Subronto, 1985). Dalam beberapa kasus, respirasi sangat mempengaruhi kebutuhan tubuh untuk memenuhi kebutuhan nutrisi, oksigen, dan panas, serta untuk membuang zat-zat yang

tidak diinginkan (Awabien, 2007). Ali (1999) menjelaskan bahwa peningkatan pengeluaran energi secara signifikan meningkatkan laju pernapasan. Peningkatan konsumsi energi dan protein mengakibatkan peningkatan kebutuhan oksigen karena peningkatan metabolisme pada hewan. Peningkatan kebutuhan oksigen harus diimbangi dengan peningkatan pernapasan agar proses tubuh dapat berfungsi dengan baik. Hasil analisa statistik terhadap laju respirasi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Hasil Laju Respirasi

perlakuan	Pagi*	Siang**	Sore
P0	27,10±1,70 ^a	34,57±2,20 ^b	29,35±0,60 ^{ns}
P1	27,03±1,62 ^a	36,00±1,06 ^b	29,71±0,70 ^{ns}
P2	29,17±0,72 ^b	40,39±1,78 ^a	30,60±0,70 ^{ns}
P3	29,25±0,22 ^b	38,71±1,71 ^a	31,53±2,75 ^{ns}

Keterangan : ab, a, dan b superskrip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan

* : signifikan (P<0,05)

** : sangat signifikan (P<0,01)

ns : non signifikan

Hasil analisis statistik perlakuan penambahan *Indigofera zolingeriana* pada campuran pakan berpengaruh sangat nyata terhadap laju respirasi domba lokal pada siang hari (P<0,01) P0 dan P1 tidak berbeda nyata akan tetapi P0 dan P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, berpengaruh nyata pada pagi hari (P<0,05) P0 dan P1 tidak berbeda nyata akan tetapi P0 dan P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada sore hari

(P>0,05). Hal ini dikarenakan pemecahan protein menjadi sumber energi membutuhkan atau meningkatkan metabolisme pada tubuh ternak, sehingga membutuhkan kadar oksigen lebih tinggi. Hal ini didukung dengan Ali (1999) menjelaskan bahwa peningkatan konsumsi energi, nyata meningkatkan laju pernapasan. Rataan konsumsi BK ternak domba lokal jantan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Konsumsi BK Ternak Domba Lokal Jantan

Perlakuan	Rerata Konsumsi Pakan (gram)
P0	496,28±0,36 ^b
P1	497,55 ±1,10 ^a
P2	498,36 ±0,78 ^a
P3	497,86±0,75 ^a

Keterangan : a dan b superskrip berbeda dalam kolom yang menunjukkan perbedaan yang signifikan (P< 0,05)

Peningkatan konsumsi energi dan protein akan mengakibatkan peningkatan kebutuhan oksigen, karena terjadinya peningkatan metabolisme pada tubuh hewan. Peningkatan kebutuhan oksigen harus diimbangi dengan peningkatan pernapasan sehingga proses-proses tubuh berjalan normal.

Denyut Jantung

Jantung adalah struktur otot berongga seperti kerucut. Jantung dibagi menjadi bagian kiri dan kanan, masing-masing terdiri dari atrium yang berfungsi menerima darah yang mengalir keluar melalui arteri (Frandsen, 1992). Jantung memiliki mekanisme khusus yang

mempertahankan denyut jantung dan mengaktifkan potensial aksi di seluruh otot jantung, menghasilkan denyut jantung yang berirama. Irama atau laju denyut jantung dikendalikan oleh saraf, termasuk rangsangan kimia seperti hormon dan perubahan kadar O₂ dan CO₂ atau rangsangan termal (Isnaeni, 2006). Secara umum, denyut jantung normal pada hewan kecil cenderung tinggi dan kemudian melambat seiring bertambahnya ukuran hewan (Awabien, 2007). Kisaran normal denyut jantung pada domba antara 60-120 denyut per menit (Isnaini, 2006). Rataan hasil denyut jantung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Hasil Denyut Jantung

Perlakuan	Pagi	Siang*	Sore
P0	75,53±0,76 ns	80,35±0,37 ^b	75,82±1,11ns
P1	75,39±0,68 ns	83,35±0,48 ^a	76,64±0,86ns
P2	75,53±0,64 ns	82,67±0,35 ^a	76,46±1,33ns
P3	75,06±0,92 ns	82,57±0,70 ^a	76,60±0,82ns

Keterangan : ab superskrip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan

** : sangat signifikan (P<0,01)

ns : non signifikan

Hasil analisis statistik perlakuan penambahan *Indigofera zollingeriana* pada campuran pakan berpengaruh sangat nyata terhadap denyut jantung domba lokal pada siang hari (P<0,01) P0 berbeda dengan P1, P2 dan P3. Proses pemecahan protein menjadi energi mengakibatkan peningkatan kebutuhan oksigen, hal ini menyebabkan kinerja denyut jantung dan laju respirasi menjadi meningkat untuk mengalirkan oksigen keseluruh tubuh, hal ini didukung dengan pendapat Swenson dan Recce, (1993) jika banyak energi yang di ubah melalui proses metabolisme maka terjadi peningkatan laju respirasi yang berakibat meningkatnya denyut jantung karena jantung lebih cepat untuk memenuhi kebutuhan oksigen keseluruh tubuh, hal ini didukung dengan adanya data konsumsi pada Tabel 6 dengan begitu

konsumsi mempengaruhi denyut jantung dan laju respirasi.

KESIMPULAN

Penambahan tepung *Indigofera zollingeriana* berpengaruh secara nyata terhadap kualitas organoleptik pada ternak. Pengaruh pemberian tepung *Indigofera (Indigofera zollingeriana)* dapat mempengaruhi pada fisiologis domba lokal pada Perlakuan 2 (P2 penambahan Tepung *Indigofera* 15%) dalam campuran pakan komplit terbukti meningkatkan fisiologis bagi domba jantan.

DAFTAR PUSTAKA

Awabien LR.2007. Respon Fisiologis Domba Yang Diberi Minyak Ikan

- Dalam Bentuk Sabun Kalsium. [Skripsi]. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Baillie, N. D. 1988. A Course Manual in Animal Handling and Management. IPB-Australia Project, Bogor.
- Ensminger ME, Oldfield JE, Heinemann WW. 1990. Feed and Nutrition (Formerly, Feeds and Nutrition Complete). 2nded. The Ensminger Publishing Company, California.
- Franson RD. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ganong, W. F. 2002. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. EGC, Jakarta.
- Ismi, R. S., Pujaningsih, R. I., & Sumarsih, S. 2017. Pengaruh penambahan level molases terhadap kualitas fisik dan organoleptik pellet pakan kambing periode penggemukan (Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip).
- Isnaeni W. 2006. Fisiologi Hewan. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Listyowati, A., & Perdinan, A. 2018. Formulasi Pakan dan Ransum Ternak Unggas. Jakarta: Kementerian Pertanian. Retrieved Februari 11, 2022.
- Muhammad, T. 2020. Rancang Bangun Mesin Pengaduk Pakan Ternak (Unggas) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Nurhikmah, N. N., & Amrullah, A. H. K. 2022. Respon Fisiologi dan Hematologi Kelinci Rex yang diberi Pakan Mengandung *Indigofera zollingeriana*. Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan, 3(2), 60-67.
- Purwanto B. P. M. Harada, Yamamoto S. 1994. Effect of environmental temperature on heat production and It's energy cost for thermoregulation in dairy heifers. Asian- Aus. J. Anim. Sci. 7(2): 179-182.
- Resti, A. 2022. Pengaruh Penggunaan Indigofera Zollingeriana Sebagai Pengganti Konsentrat dalam Ransum Terhadap Ketersediaan Mineral Makro (Ca, P, Mg, S) Pada Kambing Peranakan Etawa Masa Pertumbuhan Yang Diberi Hijauan Rumput Lapangan (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Rosmayantia, P., Sudrajat, D., & Malik, B. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Tepung Indigofera Sp Terhadap Respon Fisiologi Domba Ekor Gemuk The Effect Of Indigofera Sp Flour Feed On Physiological Response Of Fat Tail Sheep.
- Santi, M. A. (2018). Penggunaan tepung pucuk *indigofera zollingeriana* sebagai pengganti bungkil kedelai dalam ransum dan pengaruhnya terhadap kesehatan ayam broiler. Jurnal Peternakan (Jurnal of Animal Science), 1(2), 17-22.
- Siregar, S. B. 1982. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Penggunaan Makanan, Status Faali, dan Pertumbuhan Kambing dan Domba Lokal, Tesis Pascasarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Smith, J.B. & S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Sonjaya, H. 2013. Dasar Fisiologi Ternak. PT Penerbit IPB Press.
- Subronto, A. K. 1985. Memimpin Paduan Suara.
- Swenson, M. J. and Reece, W.O. 1993. Duke's Physiology Of Domestic Animals, 11th edition., cornell university press, Ithaca, London.
- Thwaites CJ. 1985. Physiological Responses and Productivity in

Sheep. Dalam Stress Physiology in Livestock. Ed Yousef MK. Vol. II Ungulates. Florida (US): CRC Pr Inc. Boca Raton.