

Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) Dalam Ransum Terhadap Saluran Pencernaan Ayam Broiler

Substitution of Fish Flour and Soybean Flour with Indigofera Leaf Flour (*Indigofera zollingeriana*) In the Digestive Tract of Broiler Chickens

Ike Nur Sari*, Dini Widianingrum, Aaf Falahudin

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka
Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka, Jawa Barat 45418, Indonesia

Corresponding author: ikenursari28@gmail.com

ABSTRACT

*This study aims to analyze the effect of substitution of fish meal and soybean meal with indigofera leaf meal (*Indigofera zollingeriana*) in rations on the digestive tract of broiler chickens and to obtain the level of Indigofera leaf meal administration in rations that produces the best digestive tract conditions of broiler chickens. The research method was carried out experimentally on broiler chickens using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments, namely P0 (Without Indigofera), P1 (TDI 25%), P2 (TDI 30%), P3 (TDI 35%) and P4 (TDI 40%) which were repeated four times. The variables observed included the esophagus, crop, gizzard, duodenum, jejunum and ileum. The data obtained were tested by analysis of variance and further tested by Duncan's multiple range test. Feeding fish meal and soybean meal flour substitute with indigofera leaf flour (*Indigofera zollingeriana*) showed a significant difference ($p < 0.05$) on crop weight, gizzard weight, duodenum, jejunum and ileum length but was not significantly different on esophagus weight. The level of Indigofera leaf flour administration up to 35% was able to produce the best digestive tract sizes of broiler chickens on esophagus weight, crop weight, duodenum length, jejunum length and ileum length while without indigofera leaf flour (0%) was better in providing an increase in gizzard weight. The conclusion is that feeding fish meal and soybean meal flour substitute with indigofera leaf flour produces gizzard weight that exceeds normal weight and esophagus weight that is smaller than its normal size.*

Keywords: Fish Meal, Soybean Meal, Indigofera, Digestion

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan komoditi pangan utama yang diperlukan sebagai pangan yang memenuhi kebutuhan protein hewani. Kebutuhan akan daging ayam broiler terus meningkat dari tahun ke tahun bersamaan dengan peningkatan penduduk. Ayam broiler pada saat ini berada di Posisi teratas sebagai pemasok kebutuhan daging bagi masyarakat. Data statistik peternakan menunjukkan bahwa bulan Juni tahun 2023 untuk produksi daging ayam ras hingga akhir desember mencapai 3.730.640ton dengan jumlah kebutuhan sebesar 3.505.998 ton, sehingga terdapat surplus sebesar 375.131ton atau sekitar 10,70% dari total potensi produksi Nasional dengan provinsi penghasil daging terbanyak dari Jawa Tengah dan Jawa Barat (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2024).

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu usaha peternakan ayam broiler. Pertumbuhan ayam broiler sangat dipengaruhi oleh pakan yang digunakan bahkan kualitas daging ayam broiler dipengaruhi oleh pakan yang digunakan. Kebutuhan pakan ternak meliputi jenis, jumlah dan kualitas bahan pakan yang diberikan kepada ternak

secara langsung akan dapat mempengaruhi tingkat produksi dan produktifitas ternak yang dipelihara. Tingkat keuntungan yang diperoleh dari usaha budidaya ternak sangat dipengaruhi oleh total biaya pakan yang dikeluarkan yang mencapai 60 -70 % dari seluruh biaya produksi. Penyediaan pakan yang murah, dari bahan pakan lokal yang tersedia secara terus menerus di sekitar tempat usaha budidaya serta dapat memenuhi kebutuhan gizi ternak, perlu diupayakan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal dalam menunjang keberhasilan usaha budidaya yang dilakukan.

Salah satu pakan ayam broiler yang murah dan banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan ayam salah satunya adalah *Indigofera zollingeriana* yang merupakan yang dapat digunakan sebagai pakan ternak dan relatif baru dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini memiliki kandungan protein kasar yang tinggi setara dengan alfafa (25 -23), kandungan mineral yang tinggi ideal bagi ternak perah, struktur serat yang baik dan nilai pencernaan yang tinggi bagi ternak ruminansia. Meskipun *Indigofera* tergolong tanaman yang baik sebagai sumber bahan baku pakan berkualitas, namun peternak belum banyak memanfaatkan hijauan tanaman ini karena masih terbatas ketersediaannya akibat belum banyak di produksi (Abdullah *et al.*, 2010). *Indigofera zollingeriana* kaya akan nitrogen, fosfor dan kalsium. *Indigofera zollingeriana* sangat baik dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak dan mengandung protein kasar 27,9%, serat kasar 15,25%, kalsium 0,22%, dan fosfor 0,18%.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya penelitian lebih lanjut selain membahas variabel di atas juga untuk mendapatkan ukuran-ukuran organ pencernaan (tembolok, proventrikulus, duodenum, jejunum, ileum, usus besar, kloaka khususnya dengan pemberian ransum mengandung tepung daun *Indigofera* yang berjudul “Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun *Indigofera* (*Indigofera zollingeriana*) Dalam Ransum Terhadap Saluran Pencernaan Ayam Broiler”.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam ras pedaging (*broiler*) jenis *Ross* sebanyak 100 ekor. Bahan pakan penyusun ransum antara lain tepung daun *indigofera*, tepung jagung, tepung ikan, bungkil kedelai, dan grit. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah: timbangan digital, pita ukur, sarung tangan karet, kandang, pisau, baskom plastik, alat tulis, dokumeter, dan talenan.

Metode

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental yang di susun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Perlakuan yang diterapkan adalah berupa substitusi tepung daun *indigofera* yaitu 0% (P0 sebagai kontrol), 25% (P1), 30% (P2), 35% (P3), dan 40% (P4).

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Esopagus (g), crop (g), gizzard (g), duodenum (cm), jejunum (cm), dan ileum (cm).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2024 yang berlokasi di Lingkungan Ganjar Asih RT 05 RW 06 Kel. Cikasarung 45415 Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saluran Pencernaan Ayam Broiler Hasil Penelitian

Sistem pencernaan broiler meliputi saluran pencernaan dan organ-organ pelengkap yang memiliki peran penting dalam suatu proses perombakan bahan pakan, baik secara fisik maupun kimia menjadi zat-zat makanan yang dapat diserap dengan baik oleh dinding saluran pencernaan. Organ Saluran pencernaan ayam broiler berkembang secara morfologis dan fisiologis seiring umur pertumbuhan. Organ Saluran pencernaan ayam broiler terdiri dari esofagus, crop, gizzard, duodenum, jejunum, dan ileum. Lebih rinci, ukuran saluran pencernaan ayam broiler dari hasil pemberian ransum yang mensubstitusi tepung ikan dan bungkil kedelai dengan tepung daun *indigofera* disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun *Indigofera* Dalam Ransum Terhadap Saluran Pencernaan Ayam Broiler

Perlakuan	Esopagus (g)	Crop (g)	Gizzard (g)	Duodenum (cm)	Jejunum (cm)	Ileum (cm)
P0	1,05 ^a	3,50 ^a	40,25 ^b	31,00 ^c	74,75 ^b	85,25 ^{bc}
P1	0,58 ^a	4,00 ^{ab}	31,00 ^a	29,25 ^{bc}	57,50 ^a	69,25 ^a
P2	0,13 ^a	3,75 ^a	28,25 ^a	23,75 ^a	58,50 ^a	65,25 ^a
P3	1,28 ^a	4,75 ^b	31,50 ^a	31,50 ^c	75,00 ^b	87,25 ^c
P4	0,13 ^a	3,25 ^a	26,00 ^a	25,50 ^{ab}	62,50 ^a	74,50 ^{ab}

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$).

Esophagus

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung daun *indigofera* dalam ransum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan kontrol dengan perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* terhadap berat Esopagus. Menurut Dael (2021), variasi ukuran dan bentuk esofagus dipengaruhi oleh spesies unggas dan juga makanan yang dikonsumsi, meskipun tepung daun *indigofera* memberikan nutrisi yang baik namun berat esofagus juga dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi, umur, dan jenis kelamin. Aplonia dan Yulfia (2019) memberikan gambaran bahwa ukuran esofagus selain dipengaruhi oleh pakan, masih banyak faktor yang mempengaruhinya antara lain, jenis kelamin ayam dan jumlah pakan yang dimakan oleh ayam tersebut sehingga pada penelitian ini pemberian tepung daun *indigofera* hanya memberikan pengaruh yang kecil terhadap ukuran esofagus ayam broiler. Esopagus paling berat yaitu pada perlakuan P3 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 35%) yaitu 1,28 gram. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan Esopagus paling ringan yaitu pada perlakuan P2 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 30%) dan P4 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 40%) dimana keduanya sama-sama hanya menghasilkan berat Esopagus 0,13 gram. Menurut Teme (2019) ukuran normal esophagus ayam broiler adalah 3-5 gram. Sehingga ukuran tersebut dibawah dari ukuran normal. Hal tersebut dapat dikarenakan banyaknya ayam yang stress, faktor genetik dan kelembaban dan ventilasi kandang yang kurang merata (Hakim, 2014).

Crop

Crop adalah tempat menyimpan cadangan makanan atau cadangan biji-bijian sebelum makanan tersebut diproses lebih lanjut dalam saluran pencernaan sehingga fungsi crop atau tembolok dalam sistem pencernaan burung adalah untuk menyimpan makanan sementara sebelum masuk ke lambung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 35% dengan perlakuan kontrol

terhadap berat Crop. Daun indigofera mempunyai kandungan zat gizi yang lengkap seperti lemak kasar, protein kasar, serat kasar, ADF (*Acid Detergent Fiber*), NDF (*Neutral Detergent Fiber*), TDN (*Total Digestible Nutrient*), selulosa, lignin, Ca, Mg, Vitamin A, D, E yang sangat bermanfaat pada peningkatan bobot salah satunya crop dalam sistem pencernaan ayam (Tirajoh, 2021).

Crop paling berat yaitu pada perlakuan P3 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 35%) yaitu 4,75 gram. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan Crop paling ringan yaitu pada perlakuan P4 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 40%) yang hanya menghasilkan berat crop 3,25 gram. Ukuran tersebut lebih besar dari ukuran standar ukuran crop yang berkisar 2-4 gram (Pertiwi, 2018). Hal tersebut dikarenakan pakan daun indigofera meningkatkan palabilitas ayam terhadap pakannya karena mengandung yang rendah sehingga tidak menimbulkan sifat anti nutrisi pada ternak yang akhirnya mempengaruhi besarnya crop karena pakan yang dimakan lebih banyak.

Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun *Indigofera (Indigofera Zollingeriana)* Dalam Ransum Gizzard

Gizzard adalah bagian perut ayam yang berotot kuat untuk menggiling makanan menjadi butiran halus sehingga fungsi gizzard dalam sistem pencernaan adalah mencerna makanan secara mekanis, yaitu memperkecil ukuran makanan sebelum masuk ke usus halus dengan dua pasang otot yang kuat dengan sebuah mukosa yang terdapat didalamnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* dengan perlakuan kontrol terhadap berat Gizzard dimana Gizzard paling berat yaitu pada perlakuan P0 (Ransum tidak mengandung tepung daun *Indigofera*) yaitu 40,25 gram dan lebih berat dari perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera*. Hal tersebut karena ransum tepung daun indigofera lebih halus dibandingkan ransum tanpa indigofera sehingga ransum pada kontrol lebih kasar dan membuat kerja gizzard menjadi lebih berat sehingga hal tersebut membuat urat daging gizzard tersebut akan lebih tebal yang berdampak pada membesarnya ukuran gizzard meskipun hal tersebut tidak mempengaruhi fungsi fisiologis dari gizzard (Banong, 2018).

Gizzard paling berat yaitu pada perlakuan P0 (Ransum tidak mengandung tepung daun *Indigofera*) yaitu 40,25 gram. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan Gizzard paling ringan yaitu pada perlakuan P4 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 40%) yang hanya menghasilkan berat gizzard 26 gram. Berat Gizzard melebihi ukuran normal yang diungkapkan oleh Hermana (2018) yaitu berkisar 24-30 gram. Hal tersebut pada penelitian ini masih banyak beberapa pakan yang kasar sehingga membuat gizzard semakin berat.

Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun *Indigofera (Indigofera Zollingeriana)* Dalam Ransum Duodenum

Duodenum adalah bagian usus halus yang pertama kali dilewati oleh makanan dan minuman setelah keluar dari lambung. Fungsi duodenum atau usus dua belas jari dalam sistem pencernaan diantaranya mengubah makanan yang sudah sebagian dicerna dari lambung menjadi nutrisi yang dapat digunakan tubuh, menyerap nutrisi tertentu, terutama zat besi, vitamin D₃, dan folat, serta mengatur hormon yang merupakan bagian dari proses pencernaan. Selain itu organ ini juga berfungsi membantu mengoordinasikan cara lambung mengosongkan isi perut ke dalam usus dan mendukung sistem kekebalan tubuh.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) perlakuan kontrol berbeda nyata dengan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 30% dan 40% namun tidak berbeda nyata dengan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 25% dan 35% terhadap panjang Duodenum. Pemberian tepung daun

Indigofera sebanyak 25%, 30% dan 40% lebih pendek dari perlakuan kontrol hal tersebut disebabkan karena *Indigofera zollingeriana* merupakan tanaman leguminosa yang memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Kandungan protein tepung daun *Indigofera zollingeriana* adalah 28,41% (Santi, 2017). Tingginya protein membuat doedenum menjadi lebih pendek karena kerja doedenum tidak berat sehingga ukuran kecil sudah cukup untuk mampu menyerap kebutuhan proteasin ayam. Satimah (2019) memperkuat bahwa dengan adanya kandungan protein pada *Indigofera* berperan dalam pembentukan sel, mengganti sel yang mati dan membentuk jaringan tubuh. Sel dan jaringan tubuh yang dibentuk termasuk didalamnya yaitu sel epitel usus halus. Semakin banyak sel epitel usus halus maka permukaannya akan semakin luas dan jumlah vili akan semakin banyak sehingga bobot duodenum akan semakin besar bukan semakin panjang. Menurut Huda *et al.* (2021) bahwa kandungan kalsium dan protein tersebut dapat meningkatkan nilai nutrisi ransum untuk memenuhi kebutuhan nutrisi khususnya dalam pertumbuhan ternak ayam. Duodenum paling panjang yaitu pada perlakuan P3 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 35%) yaitu 31,50 cm. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan Duodenum paling pendek yaitu pada perlakuan P2 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 30%) yang hanya menghasilkan panjang Duodenum 23,75 cm. Panjang normal ukuran duodenum berkisar 23-40 cm dimana ukuran duodenum pada penelitian ini masih berada pada kategori normal.

Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun *Indigofera (Indigofera Zollingeriana)* Dalam Ransum Jejunum

Jejunum adalah bagian tengah dari usus kecil yang terletak di antara usus dua belas jari (duodenum) dan ileum. Fungsi jejunum dalam sistem pencernaan diantaranya mencerna makanan dengan bantuan enzim-enzim usus halus, menyerap zat makanan seperti gula, asam amino, dan asam lemak dan membantu memindahkan zat gizi melalui jejunum dengan cepat dan kuat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 25%, 30% dan 40% dengan perlakuan kontrol terhadap panjang Jejunum. Perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 35% menghasilkan panjang jejunum terpanjang dan lebih panjang dari perlakuan kontrol. Hasil penelitian Ulfa dan Djunaidi (2019) juga menyatakan bahwa daun indigofera mengandung banyak asam-asam amino essensial yang berfungsi untuk mempercepat proses pertumbuhan dan menghasilkan jaringan baru untuk membantu dalam proses metabolisme dalam tubuh ayam sehingga meningkatkan daya cerna dan memperoleh penambahan bobot badan yang maksimal sehingga ukuran setiap organ juga dapat bertambah termasuk organ jejunum pada saluran pencernaan. Diperkuat Kustiningsih (2020) menyatakan bahwa Daun *Indigofera* sp. yang mengandung asam amino terutama asam amino methionin dan lisin mampu mempertahankan berat organ sistem pencernaan dan Fungsi vitamin A berperan dalam proses pertumbuhan, stabilitas jaringan epitel pada membran mukosa saluran pencernaan, pernapasan, saluran reproduksi, serta mengoptimalkan indera penglihatan. Jika saluran pencernaan ayam sehat maka akan meningkatkan penyerapan zat-zat makanan, terutama protein dan lemak, sehingga dihasilkan kualitas dan ukuran sistem pencernaan seperti jejunum. Jejunum paling panjang yaitu pada perlakuan P3 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 35%) yaitu 75 cm. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan Jejunum paling pendek yaitu pada perlakuan P1 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 25%) yang hanya menghasilkan panjang Jejunum 57,50 cm.

Panjang normal ukuran jejunum berkisar 57-74 cm dimana ukuran jejunum pada penelitian ini masih berada pada kategori normal.

Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Bungkil Kedelai Dengan Tepung Daun *Indigofera (Indigofera Zollingeriana)* Dalam Ransum Ileum

Ileum merupakan bagian akhir dari usus halus yang berperan sebagai penghubung dan melanjutkan makanan yang sudah dicerna ke dalam usus besar. Bagian ini merupakan akhir dari saluran pencernaan. Fungsi ileum dalam sistem pencernaan adalah menyerap nutrisi yang tidak terserap oleh duodenum dan jejunum: Menyerap vitamin B12, menyerap garam empedu dan menyerap nutrisi lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) perlakuan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 25% dan 30% berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap panjang Ileum dan pemberian ransum berbasis tepung daun *Indigofera* sebanyak 35% menghasilkan ileum lebih panjang daripada perlakuan kontrol. Hal tersebut dikarenakan Ileum mampu berkembang lebih panjang dengan pemberian pakan yang mengandung indigofera. Ananda (2022) menyatakan bahwa bahwa kandungan nutrisi dari indigofera sangat lengkap yang didalamnya terdapat kandungan nutrisi mikro dan makro yang bertujuan untuk melengkapi dan meningkatkan kandungan nutrisi dalam ransum yang kurang atau yang tidak sesuai dengan standar. Auza (2023) dalam penelitiannya memberikan penguatan bahwa Serat kasar yang terkandung dalam daun indigofera memiliki sifat meningkatkan gerak laju pakan dalam saluran pencernaan sehingga menurunkan penimbunan lemak dalam tubuh sehingga penyerapan protein menjadi lebih maksimal yang memberikan dampak baik pada ukuran organ pencernaan seperti ileum. Ileum paling panjang yaitu pada perlakuan P3 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 35%) yaitu 87,25 cm. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan Ileum paling pendek yaitu pada perlakuan P2 (Ransum mengandung tepung daun *Indigofera* 30%) yang hanya menghasilkan panjang Ileum 65,25 cm. Bobot normal ileum 15gram dan panjang 32-48 cm, sehingga ileum pada penelitian ini lebih panjang dari bobot normal dikarenakan pakan indigofera yang diberikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa dapat disimpulkan :

1. Pemberian pakan substitusi tepung ikan dan tepung bungkil kedelai dengan tepung daun indigofera (*Indigofera zollingeriana*) menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap berat crop, berat gizzard, panjang duodenum, jejunum dan ileum. Pemberian tepung daun indigofera tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan tanpa tepung daun indigofera pada berat Esopagus dan menghasilkan berat esophagus yang lebih kecil.
2. Pemberian pakan substitusi tepung ikan dan tepung bungkil kedelai dengan tepung daun indigofera (*Indigofera zollingeriana*) sampai 35% sudah cukup dalam menghasilkan ukuran-ukuran saluran pencernaan ayam broiler terbaik.
- 3.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam proses publikasi artikel ini Dini Widianingrum sebagai Editor in Chief dan Aaf Falahudin sebagai Section Editor keduanya tidak ada konflik kepentingan pada jurnal ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah turut membantu selama proses penelitian sampai menjadi artikel ilmiah ini, khususnya kepada Dekan dan sivitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Majalengka, keluarga tercinta, dan tim sukses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2010. Herbage production and quality of *Indigofera* treated by different concentration of foliar fertilizer. *Med Pet.*, 33(3): 169-175.
- Akbarillah, T. D., Kaharuddin, dan Kususiayah. 2002. Kajian daun tepung daun *Indigofera* sebagai suplemen pakan produksi dan kualitas telur. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Ananda. 2022. Pengaruh penambahan tepung daun indigofera zollingeriana dalam ransum terhadap produksi dan berat telur ayam Arab. *Jitro* 5(1):51-61
- Aplonia dan Yulfia. 2019. Gambaran anatomi dan histologi oesofagus dan proventrikulus pada ayam hutan merah (*Gallus gallus*) asal Pulau Timor. *Jurnal Veteriner Nusantara*. Vol. 2 No. 2
- Awad, W. A., K. Ghareeb, Nitch, S. A. Raheem and J. Bohm. 2009. Effect of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weight, and intestinal histomorphology of broiler chickens. *poult. Sci.* 88:49-55.
- Cahyono, E. D., U. Atmomarsono dan E. Suprijatna. 2012. Pengaruh penggunaan tepung jahe (*Zingiber officinale*) dalam ransum terhadap saluran pencernaan dan hati pada ayam kampung umur 12 minggu. *Anim. Agricultural J.* 1:65-74.
- Dael, M. M., Maha, I. T., Amalo, F. A., dan Nitbani, H. 2021. *Morfologi anatomi dan histologi esofagus dan proventrikulus ayam Hutan Hijau (Gallus varius) asal Pulau Alor. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(3), 291–310
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2020. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta
- Erma dan Hani, 2023. *Ayam Broiler Aspek Fisiologi Reproduksi & Patologinya*. Airlangga University Press. Jakarta
- Fadilah, R. dan Polana. 2011. *Aneka Penyakit pada Ayam dan Cara Mengatasinya*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Hamsah, Zairiful, A. Sofiana, dan K. Maghfiroh. 2013. Pengaruh penggunaan sinbiotik bakteri asam laktat dan daun cincau terhadap performa broiler. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian* ISBN 978-602-5730-68-9 :396-400.
- Ivan, P. Z., Adelina dan Mucra, D.A. 2017. Kandungan fraksi serat ransum pellet unggas dengan penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana*. *J. Peternakan*. 14(1): 11-17.
- Jaedun, A. 2011. *Metodologi Penelitian Eksperimen*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Kustiningsih H. dan D. W. Retnawati. 2020. Pengaruh penambahan daun indigofera segar terhadap produksi dan warna kuning telur (*yolk*) ayam petelur kampung unggul *Balitbangtan*. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 17(32): 241 – 251
- Jaedun, A. 2011. *Metodologi Penelitian Eksperimen*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Kustiningsih H. dan D. W. Retnawati. 2020. Pengaruh penambahan daun indigofera segar terhadap produksi dan warna kuning telur (*yolk*) ayam petelur kampung unggul *Balitbangtan*. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 17(32) : 241 – 251
- Murwani, R. 2010. *Broiler Modern*. Widya Karya. Semarang
- Nasyuha and Hafizah, 2020. Implementasi Teorema Bayes Dalam. Diagnosa Penyakit Ayam Broiler, *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1062–1068
- Palupi R, Abdullah L, Astuti DA, Sumiati. 2014. High antioxidant egg production through substitution of soybean meal by *Indigofera* sp., top leaf meal in laying hen diets. *Int.J. poult. Sci.* 13 (4): 198-203.
- Pramudyati, S. 2009. *Petunjuk Teknis Beternak Ayam Buras*. Balai Pengkajian. Teknologi

Pertanian. Sumatera Selatan

- Rasid, R.A., A.R. Baba, N.M. Yaakub, and A.R. Milan. 2019. Performance and carcass characteristics of broiler chickens fed various components of candlenut kernel. *Tropical penelitian. Bengkulu (Indonesia): Lembaga Penelitian Universitas Animal Science Journal*. 42(3): 203-208
- Santi, M.A. 2017. Penggunaan tepung daun Indigofera zollingeriana sebagai pengganti bungkil kedelai dalam ransum dan pengaruhnya terhadap kesehatan ayam broiler. *Jurnal Peternakan*. 1(2): 17-22.
- Sirait J, Simanihuruk K, Hutasoit R. 2009. The potency of Indigofera sp. as goat feed: production, nutritive value and palatability. In: *Proceeding of International Seminar on Forage Based Feed Resources*. Bandung, 3-7
- Soeparno. 2005. Ilmu dan teknologi daging cetakan keempat. Gadjah Mada. University Press. Yogyakarta
- Sutaryono, Y. A., Mastu., dan A. Ryan. Pertumbuhan Dan Produksi Hijauan Legum pohon Indigofera Zollingeriana Sebagai Hijauan Pakan Strategis Di Pulau Lombok. *Pastura, [S.l.]*, v. 11, n. 1, p. 1-7, oct. 2021. ISSN 2549-8444.
- Suthama, N., dan S.M. Ardiningsasi. 2012. Perkembangan fungsi fisiologis saluran pencernaan ayam kedu periode starter. *Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro Kampus Tembalang. Semarang*
- Tirajoh, S. 2022. Pemanfaatan Tepung Daun Indigofera sp. Terhadap Penampilan Produksi Ayam Kampung Unggul. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan Volume 8 Nomor 1*
- Ulfa, M. L., dan Djunaidi, I. H. 2019. Substitusi tepung bonggol pisang dan indigofera sp. sebagai pengganti bekatul dalam ransum untuk meningkatkan performa ayam broiler. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis 2 (2) 65-72*
- Utami. 2012. Suhu, kelembapan, serta produksi telur ayam pada kandang tipe litter dan salad. *Unnes Journal of Life Sciene Vol 1, No 2*
- Widodo, 2010, Ayam Kampung Pedaging Hari Per Hari. Penebar Swadaya. Jakarta
- Yasin, I. 2010. Pencernaan Serat Kasar pada Ternak Unggas. *Jurnal Ilmiah. Inkoma*, 21(3): 125-135
- Zainuddin, I, S. 2012. Optimalisasi Protein dan Energi Ransum untuk Meningkatkan Produksi Daging Lokal. *Balitnak, Bogor: Pengembangan Inovasi Pertanian 5 (2), 2012: 96–107.*