

**MORFOMETRIK ORGAN PENCERNAAN AYAM RAS
PETELUR DENGAN SISTEM PEMELIHARAAN
INTENSIF DAN *FREE-RANGE***

SKRIPSI



Diajukan oleh :

ASRI YANSAH

G0121337

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

MORFOMETRIK ORGAN PENCERNAAN AYAM RAS PETELUR DENGAN SISTEM PEMELIHARAAN INTENSIF DAN *FREE-RANGE*

Diajukan oleh :

ASRI YANSAH
G0121337

Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Pada tanggal : *28/8/2025*

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan dewan penguji :

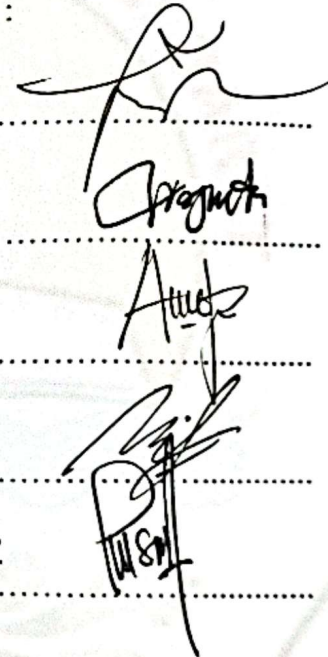
Marsudi, S.Pt., M.Si
Penguji Utama

Najmah Ali, S.Pt., M.Si
Penguji Anggota

Agustina, S.Pt., M.Si
Penguji Anggota

Khatifah, S.Pt., M.Si
Penguji Anggota

Ir. Besse Mahbuba We Tenri Gading, S.Pt., M.Sc., IPP
Penguji Anggota



**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana
Tanggal : *28/8/2025***

**Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Sulawesi Barat**



 **Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.**
NIP. 197104211997022002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asri Yansah
Nim : G0121337
Program Studi : Peternakan
Fakultas : Peternakan dan Perikanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Karya tulis ilmiah saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Sulawesi Barat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau gagasan/pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Majene, 28 Agustus 2025

membuat pernyataan



Asri Yansah

NIM: G0121337

ABSTRAK

ASRI YANSAH (G0121337) Morfometrik Organ Pencernaan Ayam Ras Petelur Dengan Sistem Pemeliharaan intensif dan *Free-range*. Dibimbing oleh KHATIFAH sebagai pembimbing utama dan BESSE MAHBUBA WE TENRI GADING sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur antara sistem pemeliharaan intensif dan *free-range*. sebanyak 30 ekor ayam (*Isa Brown*) berumur 18 – 22 minggu dipelihara dengan sistem intensif dan *free-range*. Metode dalam penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan uji-t dengan membandingkan dua sistem pemeliharaan intensif dan *free-range*. Penelitian dilaksanakan dengan dua model pemeliharaan dengan mengelompokkan ayam berdasarkan nilai HRFI dan LRFI dari pemeliharaan sistem intensif dan *free-range*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur terhadap panjang *jejunum*, *ileum*, *rektum* dan bobot *ileum* ($P < 0.05$) namun tidak berpengaruh terhadap panjang *esophagus*, *crop*, *proventriculus*, *gizzard*, *duodenum*, *sekum*, *cloaka* dan bobot *esophagus*, *crop*, *proventriculus*, *gizzard*, *duodenum*, *jejunum*, *sekum*, *rektum* dan *cloaka*. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur pada pemeliharaan sistem intensif dan *free-range*, yang dipengaruhi oleh adanya pakan alami dan serat kasar yang tinggi dari hijauan pada sistem *free-range*. Perlu dikaji lebih lanjut mengenai faktor lain yang mempengaruhi morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur pada sistem intensif dan *free-range*.

Kata kunci : Ayam Ras Petelur, Free-Range, Intensif, Morfometrik, Organ Pencernaan

ABSTRACT

ASRI YANSAH (G0121337) Morphometrics of the Digestive Organs of Laying Hens Using Intensive and *Free-Range* Rearing Systems. Supervised by KHATIFAH as the main supervisor and BESSE MAHBUBA WE TENRI GADING as member supervisor.

This study aimed to determine the morphometric differences in the digestive organs of laying hens between intensive and *free-range* rearing systems. As many as 30 laying hens (Isa Brown) aged 18 – 22 weeks were reared using an intensive and *free-range* system. The method in this research is experimental research using the t-test by comparing two intensive and *free-range* system maintenance systems. The research was carried out with two rearing models, at the end of the rearing, 4 samples were taken from the HRFI and LRFI values. The results of the study showed that there were significant differences in the morphometrics of the digestive organs of laying hens on the length of the *jejunum*, *ileum*, *rectum* and *ileum* weight ($P < 0.05$) but had no effect on the length of the *esophagus*, *crop*, *proventriculus*, *gizzard*, *duodenum*, *cecum*, *cloaca* and weight of the *esophagus*, *crop*, *proventriculus*, *gizzard*, *duodenum*, *jejunum*, *cecum*, *rectum* and *cloaca*. It can be concluded that there are significant differences in the morphometrics of the digestive organs of laying hens in intensive and *free-range* systems, which are influenced by the presence of additional feed and high crude fiber from forage in the *free-range* system. It is necessary to study further regarding other factors that influence the morphometrics of the digestive organs of laying hens in intensive and *free-range* systems.

Keywords: *Digestive Organ, Free-range, Intensive, Laying hens, Morphometry*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Populasi ayam ras petelur di Indonesia mengalami peningkatan hingga pada tahun 2022 mencapai 378.590.549 ekor dan Provinsi Sulawesi Barat 36.807 ekor (BPS, 2024). Ayam ras petelur (*Gallus gallus domesticus*) merupakan salah satu jenis ayam yang dikembangkan secara khusus untuk diambil manfaatnya sebagai penghasil telur secara komersial (Bain & Morrison, 2020). Ayam ras ini memiliki ciri yang sifatnya mudah terkejut, bentuk tubuh ramping, sifat mengeram kurang, produksi telur tinggi mencapai 200 butir/ekor/tahun (Vebriyanto, 2021). Salah satu yang mempengaruhi produksi telur adalah faktor lingkungan diantaranya adalah kecepatan angin, pencahayaan, kelembaban dan suhu (Goto *et al.*, 2019).

Sistem pemeliharaan yang umum diterapkan pada ayam ras petelur meliputi sistem pemeliharaan secara intensif dan sistem pemeliharaan secara *free-range*. Pemeliharaan secara intensif merupakan sistem pemeliharaan ternak dengan cara dikandangkan dengan tujuan untuk memudahkan dalam pengontrolan ternak, pemberian pakan dan lain-lain (Rahayu *et al.*, 2020). Sedangkan sistem pemeliharaan secara *free-range* yaitu pemeliharaan yang menyediakan ruang gerak kepada ayam untuk mengekspresikan insting alamiahnya yang dimana metode ini lebih memperhatikan kesejahteraan ternak (*animal welfare*) (Bonnefous *et al.*, 2022). Sistem intensif memiliki produksi telur lebih tinggi dibandingkan sistem *free-range* yang di sebabkan kondisi kurang terkontrol pada sistem *free-range*

(Dikmen *et al.*, 2016). Sistem pemeliharaan secara intensif dan *free-range* memiliki perbedaan yang signifikan meliputi perbedaan terhadap kesehatan, performa, kualitas produk, hingga perbedaan pada morfometriknya (Fitrah *et al.*, 2021).

Perbedaan morfometrik saluran pencernaan ayam ras dapat dilihat dari sistem pemeliharaan yang berbeda. Organ pencernaan pada ayam berperan dalam proses pemecahan zat makanan, baik secara fisik maupun kimia dan sebagai tempat penyerapan nutrisi untuk hidup pokok, produksi dan kesehatan (Tanopa, 2021). Penelitian sebelumnya terkait morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur yang dipelihara ada sistem *free-range* lebih berat dibandingkan dengan ayam yang dipelihara pada sistem intensif (Wurtz *et al.*, 2023). Ayam yang menghabiskan lebih banyak waktu di padang rumput cenderung memakan lebih banyak bahan tanaman, serangga, dan kerikil (Marchewka *et al.*, 2021). Morfometrik organ pencernaan suatu ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ransum dan kondisi lingkungan yang dapat memengaruhi perkembangan saluran pencernaan pada ayam (Regar *et al.*, 2018). Tingkat perkembangan organ pencernaan dapat mempengaruhi kemampuan ayam untuk mencerna nutrisi dan kerentanannya terhadap penyakit sehingga berdampak terhadap kesejahteraan mereka (Febriyanti, 2023).

Saat ini peternak cenderung menggunakan pola pemeliharaan secara intensif yang dimana hasilnya lebih banyak dan menguntungkan. Pemeliharaan pada sistem ini membuat aktifitas ayam terbatas dan menyebabkan ayam menjadi stres sehingga mempengaruhi tingkat kesehatan, performa dan kualitas produk yang dihasilkan (Ahmad, 2015). Oleh karena itu solusi dari masalah ini ialah sistem pemeliharaan *free-range* yang dimana adalah pemeliharaan yang memberikan

ruang gerak yang luas, bebas dari stres dan mendapatkan pakan alami dari biji-bijian dan serangga serta mendapatkan banyak udara segar dan sinar matahari yang cukup (Andika, 2023). Ayam ras petelur yang dipelihara secara sistem *free-range* memiliki keunggulan dalam hal kualitas telur yang dihasilkan rendah lemak, bebas residu, rendah senyawa pencemar dan racun, berprotein tinggi dan bebas mikroba patogen (Mangalisu, 2017).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya ayam yang dipelihara pada sistem *free-range* dapat meningkatkan konsumsi serat kasar dari hijauan yang berdampak pada berat organ pencernaan menjadi lebih besar dibandingkan pada sistem intensif (Febriyanti, 2023). Morfometrik saluran pencernaan yang optimal penting untuk penyerapan nutrisi dan penting bagi ayam untuk melawan penyakit dan menjaga kesejahteraan ternak (Marchewka *et al.*, 2021). Salah satu aspek yang sangat berhubungan dengan perkembangan organ pencernaan adalah jenis pakan baik dari aspek kualitas maupun kuantitas disamping kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban dan kadar amoniak (Tanopa, 2021). Berdasarkan uraian diatas maka penulis melakukan penelitian yang berjudul “Morfometrik organ pencernaan pada ayam ras petelur pada sistem pemeliharaan intensif dan *free-range*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: Apakah terdapat perbedaan morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur pada pemeliharaan sistem intensif dan *free-range*.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu mengevaluasi perbedaan morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur yang dipelihara sistem pemeliharaan yang berbeda antara intensif dan *free-range*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan pemeliharaan sistem intensif dan *free-range* terhadap morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi peternakan dengan sistem pemeliharaan yang terbaik antara sistem pemeliharaan intensif dan *free-range* pada ayam ras petelur.
2. Sebagai referensi bagi peternak ayam ras petelur dalam penerapan sistem pemeliharaan yang terbaik antara pemeliharaan intensif dan *free-range* dengan melihat morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

2.1.1. Ayam Ras Petelur

Ayam ras petelur (*Gallus gallus domesticus*) merupakan salah satu jenis unggas yang dikembangkan secara khusus untuk diambil manfaatnya sebagai penghasil telur secara komersial (Bain & Morrison, 2020). Ayam petelur dibagi menjadi dua tipe yaitu tipe ringan dan tipe *medium* (sedang) ayam ras petelur tipe ringan memiliki ciri-ciri badan ramping dan postur tubuhnya kecil sehingga telur yang dihasilkan berukuran lebih kecil dari tipe *medium* dan berwarna putih dan ayam ras petelur tipe medium (sedang) memiliki postur tubuh yang cukup sedang dan menghasilkan telur yang umumnya berwarna cokelat (Vebriyanto, 2021). Ayam ras petelur memiliki ciri yang sifatnya mudah terkejut, bentuk tubuh ramping, cuping telinga berwarna putih, produksi telur tinggi (200 butir/ekor/tahun), memiliki sifat kanibalisme yang tinggi dan membutuhkan pakan dengan kualitas terbaik dan air minum yang tercukupi (Surya *et al.*, 2021). Produktifitas ayam ras petelur dapat dilihat dengan menghitung *hen-day production* (HDP) atau *hen-house production* (HHP), standar puncak *hen-day production strain* ayam petelur *Hisex*, *Hyline*, *ISA Brown*, *Lohman*, masing-masing sebesar 90 %, 94-96 %, 95 %, 94,5 % (Sumiati *et al.*, 2022).

Pada umumnya ayam ras petelur dibagi tiga fase yaitu, *fase starter*, *fase grower*, dan *fase layer*. *fase layer* adalah fase dimana tujuan utamanya untuk

menghasilkan telur. Pemeliharaan fase *layer* merupakan fase kelanjutan dari fase *pullet*, hasil dari pemeliharaan sebelumnya akan terlihat pada saat ayam bertelur pertama kali. Fase ini ayam sudah mengalami dewasa kelamin biasanya berumur 20 – 21 minggu. Puncak tertinggi produksi telur ayam petelur yaitu 25 sampai dengan 75 minggu dan mengalami penurunan produksi saat mencapai usia 80 minggu. Ayam petelur memiliki tingkat produktivitas telur tinggi (200 butir/ekor/tahun), dan *hen day production* (HDP) 88 % - 92 % pada masa puncak (Hastuti *et al.*, 2024). ada beberapa ciri yang menonjol pada ayam ras petelur yaitu dewasa kelamin yang cepat, telur yang berukuran normal, tidak mengerami telur, meminimalisir sifat kanibalisme dan nilai afkir (*culling*) yang tinggi (Salehani & Pabendon, 2022).

2.1.2. Sistem Pemeliharaan Intensif

Pemeliharaan sistem intensif adalah kandang yang digunakan untuk tujuan tertentu terutama untuk tujuan komersial, dimana efisiensi penggunaannya sangat diperlukan sehingga penggunaan kandang dibatasi sedemikian rupa agar produktivitasnya tinggi (Fitra *et al.*, 2021). Pemeliharaan secara intensif merupakan sistem pemeliharaan ternak dengan cara dikandangkan secara keseluruhan sistem pemeliharaan ini dilakukan dengan cara menempatkan ternak di dalam kandang dengan tujuan untuk memudahkan dalam pengontrolan ternak dan pemberian pakan, selain itu, juga untuk meminimalisir dari seperti ular dan hewan predator lainnya (Rahayu *et al.*, 2020). Kesehatan ternak juga lebih mudah diperhatikan oleh peternak dengan menggunakan sistem ini. Ternak yang dipelihara dengan sistem ini umumnya memiliki performa dan kondisi tubuh yang lebih baik dibanding dengan

ternak yang digembalakan karena ternak akan lebih terkontrol dan dilakukan perawatan secara intensif (Tutubun *et al.*, 2023).

Memiliki kelebihan bukan berarti tidak memiliki kekurangan, pada pemeliharaan intensif akan mengeluarkan modal yang besar pada pembuatan kandang, membutuhkan peralatan yang lengkap, selain itu pemeliharaan secara intensif memberikan dampak stress atau cekaman terhadap ayam karena ruang gerak yang kurang, pada pemeliharaan intensif juga harus memerhatikan ketersediaan pakan, pada periode produksi kecukupan nutrisi dalam ransum dibutuhkan untuk meningkatkan produksi tanpa memberikan dampak terhadap pertumbuhan ternak (Admianto, 2022).

2.1.3. Sistem Pemeliharaan *Free-range*

Industri peternakan kini lebih memerhatikan *animal welfare* maka semua sektor peternakan yang hadir untuk meningkatkan kualitas hidup ternak yang dipeliharanya dengan cara menuingkatkan kesejahteraan ternak itu lebih diperhatikan, termasuk dunia peternakan ayam. Prinsip ini diharapkan insting alamiah ayam dapat kembali seperti awalnya, sehingga ayam tidak akan tergantung lagi sepenuhnya pada pakan komersil yang cenderung mengandung antibiotik. Selangkah lebih maju dari prinsip inilah sehingga muncul sistem pemeliharaan *free-range* untuk menciptakan ayam organik (Johanes, 2022). Produk peternakan yang dihasilkan secara alami diyakini sebagai makanan yang lebih sehat dibanding dengan produk unggas yang dihasilkan dari sistem budidaya intensif. Terdapat banyak penelitian yang mengemukakan hasil pengamatannya pada pemeliharaan ayam secara *free-range* ini menunjukkan bahwa ayam lebih sehat karena ayam lebih

bisa mengekspresikan kondisinya secara alami, dan juga karena makanan yang dikonsumsi lebih alami (dimakan dari tempat umbaranya dan lebih bersifat organik), menghasilkan daging yang lebih baik dan sehat, serta banyak digemari konsumen (Admianto, 2022).

Pemeliharaan ayam dengan sistem *free-range* merupakan suatu pola pemeliharaan yang menyediakan ruang gerak yang lebih bebas, *free-range* merupakan suatu sistem pemeliharaan yang memberi kebebasan kepada ayam untuk mengekspresikan insting alaminya (Rahayu *et al.*, 2019). Menurut Fitra *et al.* (2021) insting alami ayam yaitu: makan, minum, istirahat, berjalan, bersarang, mandi debu, mengais, merumput dan lain-lain. Aturan lain terkait pemeliharaan ini adalah menekankan pada lingkungan pemeliharaan yang memberikan ruang gerak yang luas kepada ayam, bebas dari stres, tidak padat, mendapatkan pakan alami dari biji-bijian dan serangga serta mendapatkan banyak udara segar dan sinar matahari (Fitra *et al.*, 2021). Faktor pembatas dalam pengembangan sistem *free-range* di daerah tropis adalah tingginya intensitas cahaya dan temperatur lingkungan yang menyebabkan waktu ayam berada dilahan umbaran menjadi lebih singkat (Ahmad, 2015). Hasil penelitian Rahayu *et al.*, (2023) melaporkan bahwa ayam yang dipelihara secara *free-range* di daerah tropis berhenti merumput dilahan umbaran diatas pukul 10.00 dan cenderung memilih untuk bernaung.

Sistem *free-range* pada ayam petelur dalam praktiknya masih bervariasi. Bervariasi dalam kepadatan, umur ayam saat pindah ke padang penggembalaan, jenis hijauan serta *strain* ayam petelur yang digunakan. Yilmaz *et al.*, (2017), dalam penelitiannya menggunakan *strain Lohmann Brown*, kepadatan 8 ekor/m² (0,125

m²/ekor) dan jenis hijauan terdiri dari campuran rumput kebun (*Lolium perenne*), semanggi (*Trifolium repens*), dan alfalfa (*Medicago sativa L.*). Sedangkan Galic *et al.*, (2019) menggunakan ayam strain *Hysex Brown* dengan kepadatan padang penggembalaan 1.000 ekor/ha (10 m²/ekor) Selain itu, terkait kepadatan ada juga yang menggunakan 2.500 ekor/ha (4 m²/ekor). Pola merumput pada padang penggembalaan sistem *free range* ada dua yaitu *rotational* dan *continuous*.

1. *Free-range* pola *continuous*

Pola pemeliharaan ini yaitu dengan menggembalakan ternak dengan menempatkan pada satu wilayah yang dikhususkan untuk penggembalaan ternak, kawanan ternak tetap berada dipadang rumput yang sama dalam pengelolaan penggembalaan terus menerus. Menurut Zhou *et al.* (2019), Pola *continuous* adalah pola di mana ternak akan tetap berada pada satu padang rumput selama pemeliharaan, penggembalaan terus menerus ini memiliki tingkat kepadatan yang lebih rendah. Namun, penggembalaan yang selektif dan kurang memanfaatkan produksi hijauan yang relatif rendah.

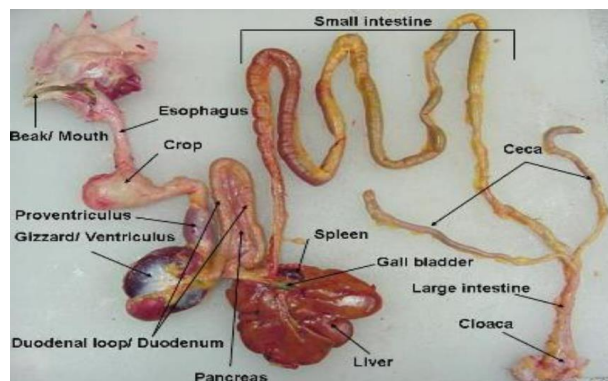
2. *Free-range* pola *rotational*

Pola pemeliharaan ini ternak yang di gembalakan akan berpindah pindah pada waktu tertentu atau seiring dengan kondisi rumput dan lingkungan yang ada pada area penggembalaan, kondisi tanah atau lingkungan yang sudah tidak memadai dalam pemeliharaan dan ketersediaan pakan yang sudah kurang maka tempat penggembalaan tersebut akan di rotasi. Menurut Zhou *et al.* (2019) Pola *rotational* adalah pola pemeliharaan dimana ternak dipindahkan secara berkala ke padang rumput yang berbeda dalam upaya mendapatkan lahan yang lebih segar.

Ayam dipelihara maksimal selama 12 minggu sebelum pindah ke paddock berikutnya untuk menghindari gangguan endoparasit termasuk *coccidiosis* (Fitrah *et al.*, 2021).

2.1.4. Fisiologi Organ Pencernaan Ayam

Sistem pencernaan pada unggas berbeda dengan sistim pencernaan pada ruminansia yang memiliki gigi untuk mengunyah. Sistem pencernaan pada unggas dimulai saat makanan masuk melalui paruh dan berakhir pada *cloaka* (Utami, 2019). Prinsipnya pencernaan pada unggas terjadi secara mekanik dan pencernaan secara kimia. Pencernaan secara mekanik pada unggas yaitu pencernaan dengan kontraksi otot saluran pencernaan, sedangkan pencernaan secara kimiawi yaitu pencernaan terjadi dengan adanya bantuan enzim yang dihasilkan dari saluran pencernaan (Tumanduk, 2023). Saluram pencernaan ayam dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Sistem pencernaan ayam (Tumanduk, 2023).

1. *Esophagus*

Esophagus adalah saluran panjang yang merupakan jalan makanan dari mulut sampai permulaan tembolok dan perbatasan *faring* pada bagian *kranial* dan proventriculus bagian kaudal. *Esophagus* terletak di antara *trakea* dan *musculus*

cervicalis yang kemudian berbelok ke kanan dan posisi ini dipertahankan pada sepanjang daerah leher, pada *esophagus* terjadi gerakan peristaltik yang berfungsi mendorong makanan masuk ke pencernaan berikutnya (Azizah *et al.*, 2021). Panjang organ esofagus 3,64 cm dan bobot 1,14 g. Ukuran normal *esophagus* 20 sampai 25 cm dan berat 5 sampai 7,5 gram, faktor yang mempengaruhi perbedaan dari ukuran dari jumlah pakan dikonsumsi, jenis pakan, umur dan jenis kelamin (Rendika *et al.*, 2019).

2. Crop

Crop atau tembolok adalah sebuah kantong yang berperan sebagai tempat penyimpanan makanan, makanan pada tembolok akan dilunakkan oleh getah yang dihasilkan oleh tembolok dan bakteri asam. organ *crop* ayam petelur memiliki ukuran normal sekitar 4 cm berat 3 – 6 g (Ananda *et al.*, 2020). Pembatasan waktu makan meningkatkan volume *crop* dan organ lainnya disimpulkan bahwa pembatasan waktu makan boleh dilakukan karena dapat meningkatkan ukuran organ saluran pencernaan sehingga penguraian dan penyerapan nutrisi dalam pakan lebih maksimal. Ketiadaan pembatasan pakan menjadikan ayam mendapat pakan yang cukup sehingga panjang saluran cerna ayam mampu memanjang lebih baik dan penyerapan pakan tercerna menjadi lebih baik (Utami, 2019).

3. Proventriculus

Proventriculus atau lambung kelenjar adalah bagian yang menghubungkan antara bagian *esophagus* dengan *gizzard*. *Proventriculus* terletak antara kerongkongan dan *gizzard*. Pada *proventriculus* terjadi pencernaan secara *enzimatis*

yang mengubah makanan sehingga mudah dicerna, pencernaan di *proventriculus* terjadi dalam jangka waktu yang singkat (Selan *et al.*, 2020). *Proventriculus* merupakan organ vital yang memiliki fungsi untuk mencerna pakan dan fungsi *imunologis* (Pratikno, 2010). Bagian *kranial proventriculus* berbatasan dengan *esophagus* berbatasan dengan *gizzard*, sel kelenjar akan mengeluarkan cairan kelenjar pada saat makanan melewati *proventriculus* dengan gerakan *peristaltik* (Usman & Ahmad, 2020). Organ *proventriculus* ayam memiliki ukuran normal sekitar 6 cm berat 7,50 - 8,75g (Sitompul *et al.*, 2020).

4. *Gizzard*

Gizzard merupakan organ pencernaan pada unggas yang biasa disebut perut otot yang terletak di antara *proventriculus* dan usus kecil dan disini terjadi pencernaan secara mekanik, makanan akan digiling dengan batu-batuan kecil yang sebelumnya di makan oleh ayam ini akan membuat pemecah partikel makanan yang berukuran besar menjadi partikel-partikel yang sangat kecil sehingga usus kecil akan lebih mudah melakukan pencernaan (Badrussalan & Yudiarti., 2020). Ukuran *gizzard* ditentukan oleh konsumsi pakan ternak, dimana semakin banyak pakan yang di konsumsi maka *gizzard* semakin tebal dan berat (Pangesti *et al.*, 2016). Selain itu serat yang tinggi dalam pakan akan memperbesar ukuran *gizzard*, karena organ tersebut dipacu untuk lebih banyak bekerja secara fisiologis dalam memproses pencernaan serat, baik secara mekanik maupun *enzimatis* (Silitonga *et al.*, 2023). Organ *gizzard* ayam memiliki ukuran normal sekitar 7 cm dan berat 26,00 - 34,50g (Sitompul *et al.*, 2020).

5. Usus Halus

Usus halus dapat dibagi menjadi tiga bagian *duodenum*, *jejunum*, *ileum*. Saluran pencernaan ayam yang sehat ditandai dengan perkembangan bobot dan panjang saluran pencernaan serta perkembangan vili usus yang optimal sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi (Pertiwi *et al.*, 2017). Usus halus berperan sebagai tempat terjadinya penyerapan zat makanan, dan usus besar berperan sebagai tempat terjadinya penyerapan air (Satimah *et al.* 2019). *Duodenum* merupakan saluran pencernaan pertama yang dilewati untuk melakukan penyerapan zat makanan (Badrussalam *et al.*, 2020). Proses selanjutnya dilakukan oleh *jejunum* yang memiliki fungsi sebagai penggerak aliran pakan dalam usus dan menaikan permukaan sari makanan. Selain itu terdapat *ileum* yang berperan dalam proses penyerapan nutrisi paling besar diantara yang lain, yaitu mengabsorbsi nutrisi seperti asam amino, vitamin, dan monosakarida (Siagian, 2016). Organ usus halus ayam dewasa dan termasuk dalam ukuran normal yaitu *duodenum* panjang 24,41 cm berat 3-4 g, *jejunum* 66,73 cm berat 7-8 g, *ileum* 66,09 cm berat 15-20 g (Simarmata, 2017). Penelitian lain yang melaporkan panjang relatif usus halus 9,75 % sampai 11,34 % pada ayam dewasa (Pratiwi *et al.*, 2017)

6. Usus Besar

Ukuran panjang usus besar dari panjang dan bobot saluran pencernaan dapat berubah selama proses perkembangan yang dipengaruhi oleh ransum, panjang usus besar (*colon*) ayam adalah 10,1 –11,9 cm, bobot usus besar berkisar antara 5,27 g. Ukuran panjang usus akan bertambah seiring dengan laju pertumbuhan dan

konsumsi pakan ayam, ransum dengan kandungan serat kasar yang tinggi dapat memperberat, memperpanjang dan mempertebal berbagai saluran pencernaan (Winarti *et al.*, 2019).

7. Usus buntu

Usus buntu (*sekum*) merupakan bagian dari usus yang berada di paling akhir proses penyerapan makanan yang berfungsi sebagai tempat pencernaan serat kasar dan penyerapan air. Kandungan serat kasar pada ransum masih bisa dicerna dengan baik oleh organ *gizzard* sebelum sampai pada *sekum*. selain dapat membantu penyerapan air, pencernaan karbohidrat, protein dan serat dapat pula berfungsi memecah selulosa dengan bantuan mikroorganisme, mensintesa vitamin, dan sekresi hormon (Badrussalan & Yudiarti., 2020). *Sekum* adalah organ saluran pencernaan yang berfungsi sebagai tempat fermentatif untuk mencerna nutrisi yang tidak terserap di usus halus. Menurut (Fuji *et al.*, 2023) bobot *sekum* di pengaruhi jumlah pakan dan jumlah serat yang tidak di serap pada usus halus. Ayam dewasa memiliki ukuran normal sekitar 17,5 sampai 19,67 cm berat 7 g (Winarti *et al.*, 2019).

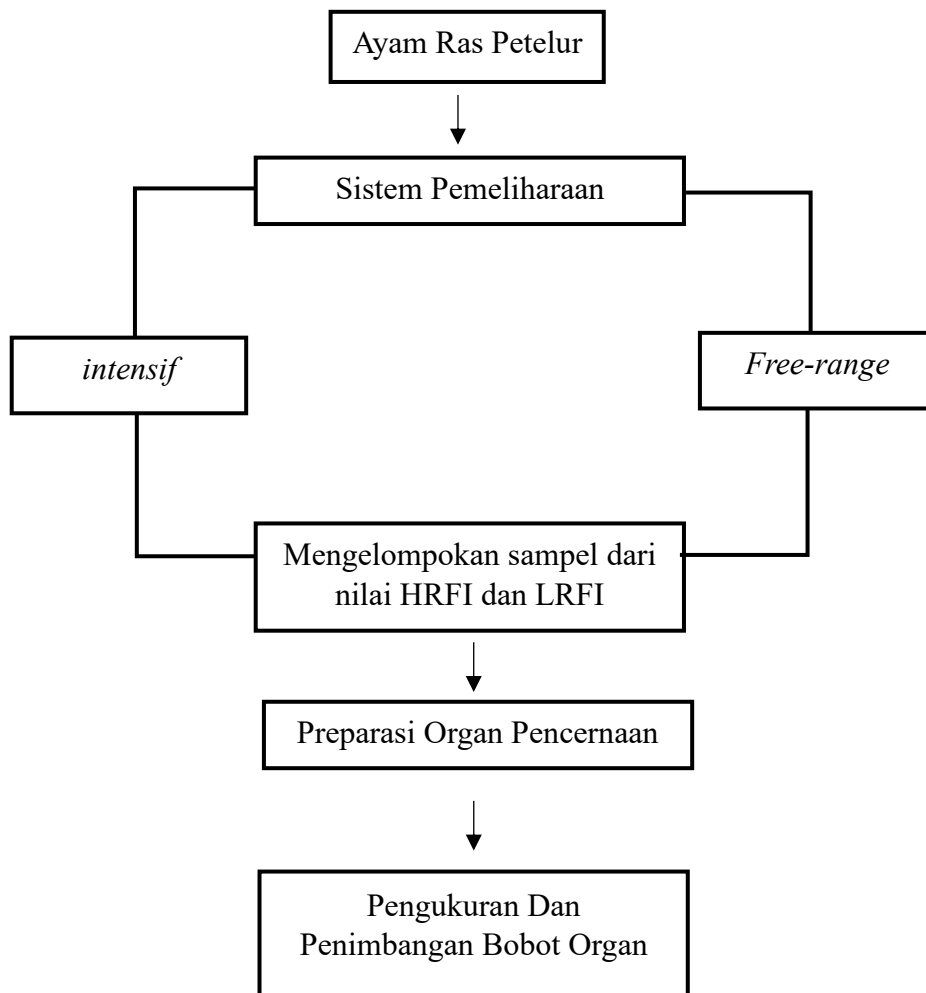
8. Cloaka

Cloaka berfungsi sebagai lubang pengeluaran sisa pencernaan pada ternak unggas, organ cloaka ayam memiliki ukuran normal yaitu panjang 1,5 – 3 cm berat 6 g (Farida. 2019). *Cloaka* merupakan lubang pelepasan sisa-sisa digesti, urine dan merupakan muara saluran reproduksi, panjang organ cloaka bisa 3,28 cm dan bobot organ cloaka 2,84 g (Rendika *et al.*, 2019). *Cloaka* adalah saluran umum tempat saluran pencernaan dan reproduksi bermuara, anus adalah lubang bagian luar dari

cloaca, ukuran panjang dan bobot cloaca bervariasi karena dipengaruhi kinerja, umur dan masa produksi (Yenti, 2021).

2.2. Kerangka Pikir

Ayam ras petelur dipelihara dengan sistem intensif dan *free-range*. Pemeliharaan dilakukan selama 4 minggu dengan mengelompokkan sampel berdasarkan nilai HRFI dan LRFI. Preparasi sampel dilakukan pada akhir pemeliharaan dengan menimbang dan mengukur organ pencernaan ayam.



Gambar 2. Kerangka Pikir

2.3. Hipotesis

H0 = pada sistem pemeliharaan intensif dan *free-range* tidak berpengaruh nyata terhadap panjang dan bobot organ pencernaan.

H1 = pada sistem pemeliharaan intensif dan *free-range* berpengaruh nyata terhadap bertambahnya panjang dan bobot organ pencernaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur pada sistem intensif dan *free-range* terdapat perbedaan pada nilai *Feed Conversion Ratio*, terdapat perbedaan signifikan terhadap panjang organ *jejenum*, *ileum*, rektum dan bobot *ileum*. Rataan organ pencernaan dengan sistem *free-range* lebih besar di bandingkan dengan sistem intensif. Sistem *free-range* terdapat pakan tambahan berupa hijauan yang memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sehingga dapat meningkatkan ukuran panjang dan berat usus halus dan *rektum*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai faktor lain yang mempengaruhi morfometrik organ pencernaan ayam ras petelur pada sistem intensif dan *free -range*. Perlu adanya penambahan lama masa penelitian dan jumlah ulangan pada penelitian, sehingga membuat data hasil penelitian bisa lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Kafy, E. S. M., Youssef, S. F., Magdy, M., Ghoneim, S. S., Abdelatif, H. A., Deif-Allah, R. A., & Elokil, A. 2022. Gut *microbiota*, intestinal morphometric characteristics, and gene expression in relation to the growth performance of chickens. *Animals*, 12(24), 3474.
- Admianto, N. A. 2022. Performa peneluran pertama ayam buras hasil *in ovo feeding* dan ayam kalosi pada sistem pemeliharaan intensif dan *free-range*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ahmad, N. 2015. Kualitas telur ayam ras yang dipelihara pada sistem *free-range* dengan waktu pemberian naungan alami yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ahmad, S., Mahmud, A., Hussain, J., & Javed, K. 2019. Morphometric traits, serum chemistry and antibody response of three chicken genotypes under *free-range*, semi-intensive and intensive *housing systems*. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(01), ERBCA-2019.
- Ananda, A., Latif, H., & Zulfan, Z. 2020. Pengaruh pemberian ransum dengan penggunaan tepung limbah ikan *leubim (conthidermis maculata)* tanpa di fermentasi dan di fermentasi terhadap berat dan persentase organ pencernaan ayam broiler. *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian*, 5(1), 191-197.
- Andika, F. R. 2023. Karakteristik karkas dan proporsi organ dalam ayam kampung yang dipelihara dengan sistem *free range* di pedok lahan gambut berbeda vegetasi (*Doctoral dissertation*, UIN SUSKA RIAU).
- Azizah, C. T. N., Husna, N., & Kinanti, R. N. 2021. Struktur anatomi esofagus dan gizzard ayam hutan merah (*Gallus gallus*). Prosiding Seminar Nasional Kedokteran Hewan dan *Call of Paper*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Badrussalam, A., Isroli, I., & Yudiarti, T. 2020. Pengaruh penggunaan aditif kunyit terhadap bobot relatif organ pencernaan ayam kampung super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3), 273-279.
- Bain, M. M. & Morrison, R. S. 2020. European perspectives on the evolution of Poultry Production and Implications for Animal Welfare. *Poultry Science*, 99 (10):4583-4591.
- Bonnefous, C., Collin, A., Guilloteau, L. A., Guesdon, V., Filliat, C., Réhault-Godbert, S., ... & Leterrier, C. 2022. Welfare issues and potential solutions for laying hens in free range and organic production systems: A review based on literature and interviews. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 952922.

- BPS. 2024. Populasi unggas dan jenis unggas di provinsi sulawesi barat. Mamuju: Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat
- Daud, M., Fuadi, Z., & Mulyadi, M. 2017. Performan dan persentase karkas ayam ras petelur jantan pada kepadatan kandang yang berbeda. *Jurnal Agripet*, 17(1), 67-74.
- Dikmen, B. Y., Ipek, A. Y. D. I. N., Şahan, Ü., Petek, M. E. T. I. N., & Sözcü, A. 2016. Egg production and welfare of laying hens kept in different *housing systems (conventional, enriched cage, and free range)*. *Poultry science*, 95(7), 1564-1572.
- Febriyanti, F. 2023. Evaluasi pemeliharaan sistem *free range* terhadap organ dalam dan saluran pencernaan ayam ipb-d. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitra, D., Ulupi, N., Arief, I. I., Mutia, R., Abdullah, L., & Erwan, E. 2021. Pengembangan peternakan ayam sistem *free-range*. *Wartazoa: Buletin Ilmu Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia*, 31(4), 175-184.
- Galic A, Filipovic D, Janjecic Z, Bedekovic D, Kovacev I, Copec K, Pliestic S. 2019. Physical and mechanical characteristics of *Hisex Brown* hen eggs from three different *housing systems*. *S Afr J Anim Sci*. 49:468 476.
- Golden JB, Arbona DV. Anderson KE. 2012. A comparative examination of rearing parameters and layer production performance for brown egg-type pullets grown for either *free-range* or cage production. *J Appl Poult Res*. 21:95–102.
- Goto, T., Mori, H., Shiota, S., Tomonaga, S. 2019. Metabolomics approach reveals the effects of breed and feed on the composition of chicken eggs. *Metab.*, 9(224), 1-12.
- Haruna M, Bello KO, Adeyemi AO, Odunsi AA. 2018. Comparison of conventional and semi-conventional management systems on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Niger J Anim Sci*. 20:81 87.
- Helda, H., Konten, B. B., & Kolloh, R. 2024. Persentase bobot bagian saluran pencernaan ternak ayam kampung unggul balitnak (KUB) sistem *free range* pada padang penggembalaan introduksi *clitoria ternatea*. *Partner*, 2024, 29. 1: 1-10.
- Japfa Comfeed Indonesia Tbk. 2024. Kandungan nutrisi bahan pakan ayam layer umur 18 minggu - afkir. Unit Makassar - Divisi Pakan Ternak, Makassar.
- Johanes, D. 2022. Status Hematologi Ayam Buras Hasil *In Ovo Feeding* yang dipelihara pada Sistem Intensif dan *Free-Range*. Skripsi, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mahmud, A. T. B. A., Rahim, L., Dagong, M. I. A., Bugiwati, S. R. A., & Pakiding, W. 2023. Growth traits and carcass characteristics of kalosi chicken selected

- based on *residual feed intake* (rfi) phenotype. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 11(1), 1-10.
- Mangalisu, A. 2017. Produktivitas ayam ras petelur yang di pelihara secara konvensional dan *free-range*. *agrominasia*, 2(2), 98-102.
- Maradon GG, Sutrisna R, Erwanto. 2015. Pengaruh ransum dengan kadar serat kasar berbeda terhadap organ dalam ayam jantan tipe medium umur 8 minggu. *Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu* 3(2): 6-11. doi: 10.23960/jipt.v3i2.p%25p.
- Marchewka, J., Sztandarski, P., Zdanowska-Sąsiadek, Ż., Adamek-Urbańska, D., Damaziak, K., Wojciechowski, F. & Gunnarsson, S. 2021. Gastrointestinal tract morphometrics and content of commercial and indigenous chicken breeds with differing ranging profiles. *Animals*, 11(7), 1881.
- Mikulski D, Celej J, Jankowski J, Majewska T, Mikulska M. 2011. Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian Australasian J Anim Sci*. 24:1407–1416.
- Mulyono, A, M, W., Sariri, A, K. & Husodo, W. T. 2008. Penerapan Teknologi Force Molting pada Ayam Petelur Afkir: Kajian Parameter Produksi, Organ Pencernaan dan Reproduksi, Pertahanan Tubuh. *Sains Peternakan* Vol. 6 (2), September 2008: 10-17.
- Mukhlani. 2021. Respon panjang dan bobot organ pencernaan ayam broiler yang diberi *feed additive* gula aren dan jahe merah (*zingiber officinale*) pada ransum. Skripsi. Fakultas peternakan dan perikanan. Universitas Sulawesi Barat. Majene.
- Nurhayati, Berliana., Nelwilda., 2016. Performa ayam broiler yang mengkonsumsi kulit nanas yang difermentasi dengan yogurt dalam ransum mengandung gulma obat. *Jurnal Agripet*. 16: 31-36.
- Tanopa, D, T., 2021. Morfometri organ pencernaan ayam kampung yang dipelihara pada kandang dengan alas lantai yang berbeda. Skripsi. Fakultas peternakan universitas hasanuddin. Makassar.
- Pangesti, U. T., Halim Natsir, M., & Sudjarwo, D. E. 2016. Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Dalam Pakan Terhadap Bobot Giblet Ayam Pedaging. *J. Ternak Tropika*, 17(2), 58–65.
- Pertiwi, D. D. R., Murwani, R., & Yudiarti, T. 2017. Bobot relatif saluran pencernaan ayam broiler yang diberi tambahan air rebusan kunyit dalam air minum. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(2), 61–65
- Poompramun C., Molee W., Thumanu K., Molee A. 2021. The significant influence of residual feed intake on flavor precursors and biomolecules in slow-growing Korat chicken meat. *Anim. Biosci.*, 34(10): 1684–1694.

- Pratikno, H. 2010. Pengaruh ekstrak kunyit (*curcuma domestica vahl*) terhadap bobot badan ayam broiler (*Gallus Sp*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 18(2).
- Qulubi, M. H., & Andari, G. (2020). Efek penambahan kefir sebagai probiotik pada ayam boiler terhadap panjang usus. *AGRICOLA*, 10(1), 44-49
- Rahayu H. S., S. Darwati, & A. Mu'iz . 2019. Morfometrik ayam broiler dengan pemeliharaan intensif dan akses *free range* di daerah tropis, *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, Vol. 07 No. 2 Juni 2019, Hlm: 75-80 Daerah Tropis.
- Rahayu, A., Ratnawati, S., Idayanti, R. W., Santoso, B., & Luthfiana, N. A. 2020. Pengaruh sistem pemeliharaan secara intensif dan semi intensif pada itik Magelang. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(4), 355–359. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.4.355-359>
- Regar NM, Kowel SHY, Betty B, Moningkey. 2018. Pemberian kombinasi kunyit, bawang putih dengan mineral zink terhadap bobot organ dalam ayam 10 pedaging yang diinfeksi *E.coli*. Prosiding Seminar Nasional Unggas Lokal: Pengembangan Unggas Lokal di Indonesia. 2:168- 172.
- Rendika N, Yudiarti T, & Isroli. 2019. Pengaruh Pemberian Aditif Pakan probiotik *Rhizopus Oryzae* dalam Ransum Terhadap Bobot Dan Panjang Organ pencernaan Ayam Kampung. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan*, 13(23), 20–29.
- Ridwan, M, B. 2015. Performa ayam ras petelur yang dipelihara secara sistem *free-range* dengan waktu pemberian naungan alami yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Salehani, N. & Pabendon, T. 2022. Analisis kelayakan usaha peternakan ayam petelur mandiri. *Jurnal kritis*, 5 (2): 201-226.
- Satimah S, Yunianto VD, Wahyono F. 2019. Bobot relatif dan panjang usus halus ayam broiler yang diberi ransum menggunakan cangkang telur mikropartikel dengan suplementasi probiotik *Lactobacillus sp*. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 14(4): 396-403.
- Selan, Y. N., Amalo, F. A., Maha, I. T., Deta, H. U., & Teme, A. B. 2020. Histomorfologi dan distribusi karbohidrat netral pada esofagus dan proventriculus ayam hutan merah (*gallus gallus*) asal pulau timor. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(1), 7-13.
- Siagian YA. 2016. Gambaran histologis dan tinggi vili usus halus bagian ileum ayam ras pedaging yang diberi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam ransum. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Silitonga, L., Wibowo, S., Yuanita, I., Ma'rifah, S., & Putriani, N. 2023. Pengaruh pemberian tepung singkong (*manihot utilissima pohl*.) Fermentasi terhadap

- bobot karkas dan organ pencernaan ayam broiler. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 48(3), 394-404.
- Simarmata, B. A. R. 2017. Penggunaan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan cairan rumen kerbau dan *saccharomyces cereviceae* dalam ransum terhadap ukuran usus ayam broiler (*Doctoral Dissertation*, Universitas Jambi).
- Sitompul, R., Erwan, E., & Saleh, E. 2020. Pemanfaatan tepung daun apu-apu (*Pistia stratiotes*) dalam ransum basal terhadap organ pencernaan ayam ras pedaging. *Journal Peternakan*, 17(1), 17-24.
- Sumiati, S., Purnamasari, D. K., Erwan, E., Syamsuhaidi, S., Wiryawan, K. G., Rizki, A. N. A., & Isnaini, M. 2022. Penggunaan maggot (*hermetia illucens*) dalam pakan ayam ras petelur: the use of blacksoldierflyer (*hermetia illucens*) larvae in feed of laying hens. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 8(1), 87-96.
- Steven, Y. S., 2023. Pengaruh penggunaan bis inkubasi dengan cairan rumen kerbau dan fortifikasi asam amino esensial pembatas dalam ransum terhadap organ pencernaan ayam broiler. Skripsi. Akultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi
- Tumanduk, R. A. J. 2023. Identifikasi antibiotik golongan penicilin pada hepar dan gizzard ayam petelur pedagang tradisional di Makassar. Tesis. Fakultas peternakan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Umam, M. K., H. S. Prayogi, & V. M. A. Nurgiartiningsih. 2015. Penampilan produksi ayam pedaging yang dipelihara pada sistem pemeliharaan lantai kandang panggung dan kandang bertingkat. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 24(3):79-87.
- Usman, & Ahmad Nur Ramdani. 2010. Pertumbuhan ayam broiler (melalui sistem pencernaannya) yang diberi pakan nabati dan komersial dengan penambahan dysapro. Institut Pertanian Bogor.
- Utami, D. A b. 2019. Pengaruh pembatasan waktu makan terhadap saluran pencernaan pada ayam broiler. *Doctoral disertacion, univeritas mataram*.
- Vebriyanto, V. (2021). TA; pengelolaan pemeliharaan ayam petelur fase layer di pt sumber sari farm 32 b metro lampung (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Yilmaz Dikmen B, Ipek A, Şahan Ü, Sözcü A, Baycan SC. 2017. Impact of different housing systems and age of layers on egg quality characteristics. *Turkish J Vet Anim Sci*. 41:77–84.
- Winarti, W., Mahfudz, L. D., Sunarti, D., & Setyaningrum. 2019. Bobot *proventriculus*, *gizzard*, *sekum*, *rektum* serta *panjang sekum* dan *rektum* ayam broiler akibat penambahan *sinbiotik* dari *inulin* ekstrak umbi gembili dan *lactobacillus plantarum* dalam pakan. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 8(2), 301–314.

- Wurtz, K. E., Tahamtani, F. M., Foldager, L., Thodberg, K., & Riber, A. B. 2023. Associations of range use with individual behaviour, clinical welfare indicators, fear response and gastrointestinal characteristics of two laying hen hybrids. *Applied Animal Behaviour Science*, 265, 105978.
- Zhou, Y., Gowda, P. H., Wagle, P., Ma, S., Neel, J. P., Kakani, V. G., & Steiner, J. L. 2019. Climate effects on tallgrass prairie responses to continuous and rotational grazing. *Agronomy*, 9(5), 219.