



Jurnal
FADET UNUD



Submitted Date: April 11, 2025

Accepted Date: April 28, 2025

Editor-Reviewer Article: Dsk. Pt. Mas Ari Candrawati & I Putu Ari Astawa

PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR TERFERMENTASI MELALUI AIR MINUM TERHADAP PERSENTASE EKSTERNAL OFFAL BROILER

Ansyarullah, J., I K. Sumadi., dan G. A. M. K. Dewi

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali
e-mail : jihaad.ansyarullah004@student.unud.ac.id, Telp. +62 822-6138-6640

ABSTRAK

Pemanfaatan ekstrak daun kelor terfermentasi sebagai *feed additif* alami dikarenakan adanya pelarangan penggunaan *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) akibat efek resistensi yang ditimbulkan pada broiler. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terfermentasi melalui air minum terhadap persentase *eksternal offal* broiler yang dilaksanakan pada Farm Sasetan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana dalam 4 minggu. Rancangan Acak Lengkap digunakan dalam penelitian ini (RAL) dengan 3 perlakuan, 6 ulangan serta tiap-tiapnya terdiri dari 5 ekor broiler. Perlakuan diberikan yaitu broiler yang diberikan air minum tanpa ekstrak daun kelor (EF0/kontrol), broiler yang diberikan air minum dengan 3% ekstrak daun kelor terfermentasi (EF1), serta broiler yang diberikan 6% ekstrak daun kelor terfermentasi dalam air minum (EF2). Variabel yang diamati adalah persentase *eksternal offal* broiler meliputi (persentase darah, persentase bulu, persentase kepala, persentase leher dan persentase kaki). Hasil penelitian mengindikasikan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P>0,05$) atas persentase *eksternal offal* broiler ialah (persentase darah, persentase bulu, persentase kepala, persentase leher dan persentase kaki) dibandingkan kontrol (EF0). Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor terfermentasi sebanyak 3% dan 6% dalam air minum tidak memberikan pengaruh terhadap persentase *eksternal offal* broiler.

Kata kunci: *Broiler, eksternal offal, ekstrak daun kelor, terfermentasi*

EFFECT OF SUPPLEMENTED MORINGA LEAF EXTRACT THROUGH DRINKING WATER ON BROILER OFFAL EXTERNAL PERCENTAGE

ABSTRACT

The utilization of fermented moringa leaf extract as a natural feed additive is due to the prohibition of the use of Antibiotic Growth Promoter (AGP) due to the resistance effect caused

in broilers. This study aims to determine the effect of giving fermented moringa leaf extract through drinking water on the external offal percentage of broiler carried out at Farm Sesetan, Faculty of Animal Husbandry, Udayana University in 4 weeks. Completely Randomized Design (CRD) was used in this study with 3 treatments, 6 replicates and each consisting of 5 broilers. The treatments were broilers given drinking water without moringa extract (EF0/control), broilers given drinking water with 3% fermented moringa extract (EF1), and broilers given 6% fermented moringa extract in drinking water (EF2). The variable observed was the percentage of broiler external offal including (percentage of blood, percentage of feathers, percentage of head, percentage of neck and percentage of feet). The results indicated that there was no significant difference ($P>0.05$) in the percentage of external broiler offal (percentage of blood, percentage of fur, percentage of head, percentage of neck and percentage of feet) compared to the control (EF0). Based on the results of this study, it was concluded that the administration of fermented Moringa leaf extract as much as 3% and 6% in drinking water did not affect the external ofal percentage of broiler.

Keyword: *Broiler, external offal, fermented, moringa leaf extract*

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk wilayah agraris kaya atas kemampuan SDA disektor pertanian. Sektor tersebut memanfaatkan makhluk hidup seperti tanaman, hewan, dan mikroorganisme untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Kontribusinya terhadap *Gross Domestic Product* (GDP) mencapai 13,6 %, menjadikannya salah satu pilar utama perekonomian Indonesia (BPS, 2022). Salah satu subsektor penting dalam pertanian adalah peternakan, termasuk produksi broiler yang berperan penting dalam dalam penyediaan protein hewani.

Di industri peternakan Indonesia bagian *eksternal offal* biasanya tidak dimanfaatkan seperti, darah, dan bulu. Namun, komponen-komponen ini masih dapat dimanfaatkan dan diproses agar menjadi produk dengan nilai jual yang cukup tinggi (Yanuartono *et al.*, 2024). *Eksternal offal* yang dihasilkan juga harus dengan kualitas baik, hal ini dikarenakan dapat digunakan menjadi sumber olahan makanan semisal bagian kepala, leher serta kaki, sementara bulu dan darah yang tidak dapat dimakan dapat diolah sebagai kerajinan dan menjadi tepung bulu serta darah bisa dimanfaatkan menjadi tepung darah yang bisa dipakai menjadi tambahan pakan ternak.

Upaya yang dilakukan untuk memacu hasil ternak unggas salah satu diantaranya adalah dengan pemberian *feed additif* di air minum. Penggunaan *feed additif* bertujuan agar memacu produktivitas atau pertumbuhan dan kesehatan ternak selain itu untuk meningkatkan efisiensi produksi (Fajar *et al.*, 2019). Beberapa contoh *additif* yang telah digunakan yaitu, antibiotik,

probiotik, dan fitobiotik. Pemberian antibiotik menjadi salah satu keperluan peternak agar menjamin pertumbuhan dan kesehatan ternak yang dipelihara, tetapi disisi lain dampak terhadap kesehatan manusia menjadi perhatian bagi pemerintah saat ini. *World Health Organization* (WHO, 2020) telah melarang penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) pada ternak karena bisa berakibat buruk untuk kesehatan manusia yang mengkonsumsinya.

Dari pembahasan diatas maka perlu dicari bahan alternatif alami dalam menyelesaikan permasalahan yang mengandung zat anti nutrisi serta bisa dicampurkan melalui air minum dan tidak menyebabkan residu terhadap performa pertumbuhan dan kualitas karkas ayam boiler. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu alternatif *feed additive* alami yang mempunyai manfaat untuk kesehatan. Daun kelor memiliki zat aktif seperti flavonoid, sterol, triterpenoid, alkaloid, saponin, tanin, serta fenol yang mempunyai sifat antioksidan, antiseptik, dan meningkatkan kekebalan tubuh (Rustam dan Yana, 2022). Saponin dalam daun kelor berfungsi sebagai antimikroba, sementara tanin membantu pencernaan dengan menekan mikroorganisme berbahaya dalam saluran pencernaan. Penelitian menunjukkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrisi, daya simpan, kadar zat bioaktif semisal flavonoid serta polifenol pada ekstrak daun kelor, yang berperan positif terhadap kesehatan hewan (Ansory *et al.*, 2023).

Penelitian sebelumnya menemukan jika penggunaan kelor yang difermentasi dalam air minum ayam broiler memiliki berbagai manfaat. Menurut Dihansih (2021), ekstrak daun kelor mengandung nutrisi penting seperti protein, vitamin, dan mineral yang dapat meningkatkan pertumbuhan broiler serta mempengaruhi kualitas karkas serta non karkas ayam broiler. Manihuruk *et al.* (2018) mengindikasikan jika penggunaan tepung daun kelor terfermentasi juga berdampak positif pada berat karkas broiler.

Menurut penjelasan tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor yang difermentasi melalui air minum dengan konsentrasi 0% 3% dan 6% terhadap persentase *eksternal offal* broiler.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari kandang yang berlokasi pada Farm Sesetan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, selama 4 minggu dihitung sejak tanggal 23 Oktober 2024 sampai 21 November 2024.

Broiler

Broiler yang dipakai pada penelitian yaitu broiler strain CP 707 usia 1 hari (*Day old chick*) sejumlah 100 ekor yang diproduksi oleh PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk.

Kandang dan Perlengkapan

Penelitian memakai kandang "*battery colony*" bertingkat dari kerangka inti berbahankan kayu dilengkapi atap, alas, dinding berbahankan bambu dan kawat. Jumlah kandang yang digunakan sebanyak 18 unit, disetiap kandang diisi 5 ekor broiler, disetiap kandang dilengkapi dengan tempat ransum dan minum yang terbuat dari bahan plastik. Untuk tempat minum menggunakan galon air minum khusus untuk broiler dengan daya tampung 600 ml, dan disediakan juga peralatan lain seperti timbangan, pisau, ember bagi wadah penambahan ekstrak daun kelor menggunakan air, gelas ukur guna menakar air minum, blender guna membentuk ekstrak daun kelor, saringan guna menyaring ekstrak daun kelor supaya tidak ada residu-residu yang tercampur.

Ransum dan Air Minum

Ransum yang dipakai pada penelitian ini ialah ransum komersial CP 511 B produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk. Air minum disediakan dari air sumur di lokasi penelitian. Kandungan nutrisi ransum CP 511B bisa ditinjau di Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi ransum komersial CP 511 B

Kandungan Nutrisi CP 511 B	Jumlah
Protein	Min. 21-23%
Lemak	Min. 5%
Serat	Max. 5%
Abu	Max. 7%
Kadar air	Max. 13%
Kalsium	Min. 0,9%
Fosfor	Min. 0,6%
M.E	2900-3000 Kkal/kg

Keterangan:

- 1) Sumber: PT. Charoen Pokphand (2024)

Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam penelitian dengan 3 (tiga) perlakuan serta tiap-tiap perlakuan ulang sejumlah (6) kali, dengan total 18 unit percobaan tiap-tiap unit terbagi atas 5 ekor broiler. Perlakuan yang diberikan antara lain:

EF0 = air minum tanpa (0%) ekstrak daun kelor terfermentasi

EF1 = air minum dengan (3%) ekstrak daun kelor terfermentasi

EF2 = air minum dengan (6%) ekstrak daun kelor terfermentasi

Pengacakan Ayam Broiler

Pengacakan dilakukan saat boiler berumur 1 hari (DOC) *Day Old Chick* untuk mendapatkan berat badan yang homogen, seluruh DOC yang bertotalkan 100 ekor ditimbang agar memperoleh berat rata-rata. Broiler yang dipakai yaitu yang mempunyai BB dalam kisaran $\pm$ standar deviasi, yakni kisaran $42,42 \pm 1,72\text{g}$ sebanyak 90 ekor. Penempatan dilakukan dengan dimasukkan kedalam 18 unit kandang dengan random yang memuat 5 broiler dengan bobot antara 40,70 hingga 44,13g.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor Terfermentasi

Daun kelor yang diperoleh dari penelitian ini yaitu daun kelor yang diambil dari Jl. Kampus Udayana, Kecamatan Kuta Selatan, Jimbaran, Bali. Pembuatan ekstrak daun kelor terfermentasi menggunakan EM4, bersihkan 1 kg daun kelor, giling hingga halus, saring, campurkan 1 liter air, 10 ml EM4, 15 gram gula pasir, masukkan ke dalam wadah fermentasi lalu diaduk merata, tutup rapat dan fermentasikan selama 5 hari dengan metode anaerob, disimpan ditempat yang sejuk dan teduh, setelah selesai difermentasikan saring campuran dan campurkan dengan air minum untuk dikasih ke broiler sesuai perlakuan Dewi *et al.* (2018). Hasil uji laboratorium kandungan ekstrak daun kelor terfermentasi bisa ditinjau di (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji laboratorium kandungan ekstrak daun kelor terfermentasi

IC 50 (ppm)	Kapasitas Antioksidan (mg GAE/L)	Total Fenol (mg/100ml)	Kadar Flavonoid (mg/100ml)	Kadar Tanin (mg/100ml)	BAL (CFU/ml)
17326,03	478,28	70,37	55,49	2807,83	$1,2 \times 10^4$

Keterangan:

¹⁾ Laboratorium pelayanan terintegrasi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana

Peralatan Penelitian

Peralatan yang dipakai pada penelitian ini, ialah: 1) Timbangan digital dengan kapasitas 5 kg dengan kepekaan 1 g untuk menimbang berat badan broiler dan bagian *eksternal offal* broiler; 2) Gelas ukur untuk mengukur air minum; 3) Pisau dan gunting untuk memotong bahan; 4) Blender; 5) Saringan; 6) Alat tulis; 7) Ember; dan 8) Botol plastik.

Pemberian Ransum dan Air Minum

Ransum dan air minum disediakan secara *ad libitum*, yaitu ditambahkan apabila habis. Ekstrak daun kelor terfermentasi diberikan pada hari ke-4 yaitu saat broiler berumur 4 hari hingga panen. Pemberian ekstrak daun kelor terfermentasi dilakukan sesuai dengan perlakuan (EF0/kontrol) yaitu perlakuan air minum tanpa ekstrak daun kelor terfermentasi, (EF1) 3% ekstrak daun kelor dalam air minum dan (EF2) 6% ekstrak daun kelor terfermentasi dalam air minum.

Prosedur Pemotongan

Sebelum pemotongan broiler dipuasakan selama 12 jam dengan tetap memberikan air minum, dan menjelang dipotong ditimbang untuk mengetahui berat potong. Pemotongan dilaksanakan mengikuti prosedur USDA (*United State Department of Agriculture*, 1977) mengenai metode pemotongan unggas dengan cara memotong vena jugularis (*jugular venous pressure*), dan arteri karotis (*arteri carotis*) yang berada antara tulang kepala dan tulang leher pertama, kemudian darah ditampung.

Pengambilan Sampel

Untuk mendapatkan sampel yang homogen, semua ayam yang telah berumur 4 minggu ditimbang untuk memperoleh berat rata-rata, broiler yang dipilih sebagai contoh adalah broiler yang beratnya hampir sama atau serupa dengan berat rata-rata. Setiap kandang diambil satu ekor broiler sehingga total broiler yang dipotong untuk diuji sesuai variabel adalah berjumlah 18 ekor. Bobot akhir rata-rata dalam penelitian ini adalah 1,1 – 1,3 kg/ekor/kandang.

Variabel Yang Diamati

Variabel yang analisis adalah *eksternal offal* broiler, meliputi: (a). Persentase kepala: bagian kepala ayam diperoleh dengan memotong pada pertautan *os occipital* dengan *os atlas*. Persentase kepala dapat dihitung dengan rumus: $\text{Persentase Kepala} = \frac{\text{Bobot kepala}}{\text{Bobot potong}} \times 100\%$. (b). Persentase leher: leher diperoleh dengan memotong pada tulang leher terakhir (*Os vertebrae cervicalis*) dengan tulang punggung pertama (*Os vertebrae thoracalis*). Persentase leher didapatkan dengan rumus: $\text{Persentase leher} = \frac{\text{Bobot leher}}{\text{Bobot potong}} \times 100\%$. (c). Persentase kaki: Bagian kaki ayam disebabkan oleh memotong pada tarsal dan pertautan tibialis. Persentase kaki ditentukan dengan rumus: $\text{Persentase kaki} = \frac{\text{Bobot kaki}}{\text{Bobot potong}} \times 100\%$. (d). Persentase darah: Darah diperoleh dengan menimbang langsung darah yang dikumpulkan selama proses pemotongan. Persentase darah ditentukan dengan rumus:

Persentase darah = $\text{Bobot darah} / \text{Bobot potong} \times 100\%$. (e). Persentase bulu: bulu diperoleh dari ayam yang telah dipotong. Persentase bulu ditentukan dengan rumus: $\text{Persentase bulu} = \text{Bobot bulu} / \text{Bobot potong} \times 100\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh ekstrak daun kelor terfermentasi melalui air minum terhadap persentase *eksternal offal* broiler dapat ditinjau pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap *eksternal offal* broiler umur 4 minggu

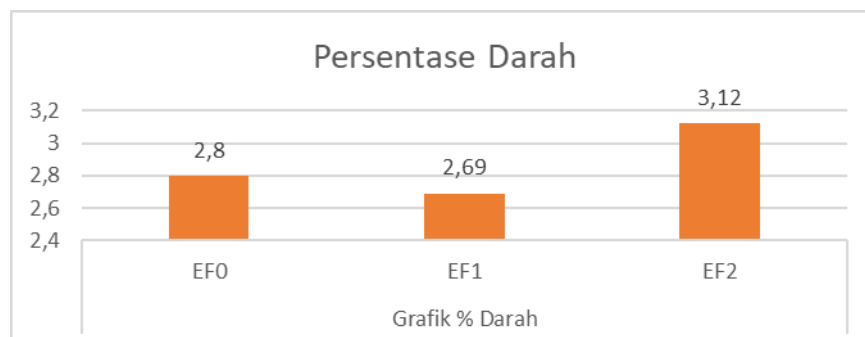
Variabel	Perlakuan ¹⁾			SEM ²⁾
	EF0	EF1	EF2	
Persentase darah	2,80 ^a	2,69 ^a	3,12 ^a	0,28
Persentase bulu	2,29 ^a	2,29 ^a	2,79 ^a	0,23
Persentase kepala	2,96 ^a	2,96 ^a	3,32 ^a	0,11
Persentase leher	3,52 ^a	4,10 ^a	4,08 ^a	0,36
Persentase kaki	3,98 ^a	4,10 ^a	4,00 ^a	0,23

Keterangan:

- 1) Perlakuan air minum A. EF0. Air minum tanpa ekstrak daun kelor terfermentasi B. EF1. Air minum dengan 3% ekstrak daun kelor terfermentasi C. EF2. Air minum dengan 6% ekstrak daun kelor terfermentasi
- 2) SEM: *Standard Error of the Treatments*
- 3) Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Persentase darah

Broiler yang mendapatkan perlakuan 3% (EF1) dan 6% (EF2) ekstrak daun kelor terfermentasi pada air minum tidak menghasilkan dampak yang signifikan atas persentase darah dibandingkan (EF0/kontrol) yaitu broiler yang tidak mendapatkan ekstrak daun kelor terfermentasi melalui air minum. Rata-rata nilai persentase darah dapat dilihat pada (Gambar 1).



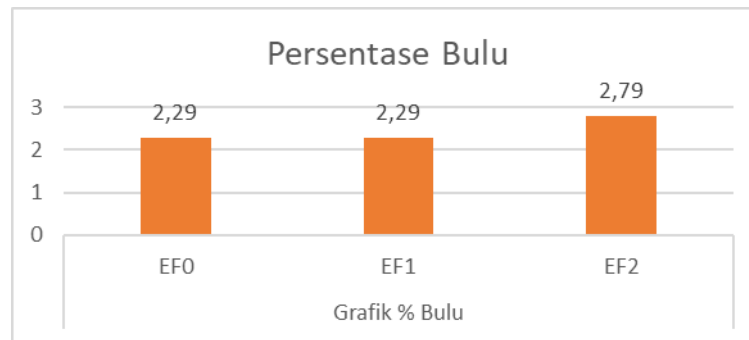
Gambar 1. Grafik rata-rata persentase darah

Darah merupakan cairan tubuh yang memiliki fungsi vital dalam transportasi oksigen, nutrisi, dan limbah metabolisme, serta berperan penting dalam sistem imun. Pada gambar 1 nilai persentase darah broiler pada perlakuan EF0/kontrol adalah 2,80%, EF1 2,69% dan EF2 3,12% secara statistik, perbedaan ini tidak signifikan ($P>0,05$). Darah mulai diproduksi sejak embrio di hati sebelum berpindah ke sumsum tulang setelah menetas yang selanjutnya eritrosit membawa oksigen dengan bantuan hemoglobin yang terbentuk dari zat besi, vitamin B12, asam folat, dan tembaga, sementara leukosit membutuhkan vitamin C, vitamin E, dan selenium untuk kekebalan tubuh, serta trombosit berperan dalam pembentukan darah (Arqom, 2021). Kandungan zat besi dalam ekstrak daun kelor berperan dalam sintesis hemoglobin, namun belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase darah. Selain itu kandungan antioksidan dalam ekstrak daun kelor seperti flavonoid dan polifenol tidak memiliki efek langsung terhadap volume darah. Hal tersebut sesuai terhadap Hartini *et al.* (2023) jika pemberian ekstrak daun kelor pada air minum tidak mempengaruhi profil fisiologis darah pada ayam broiler. Suplementasi herbal sering kali memiliki dampak yang lebih nyata terhadap biokimia darah seperti kadar glukosa dan kolesterol dibandingkan dengan volume darah itu sendiri. Hal tersebut sesuai dengan Salido *et al.* (2024) jika suplementasi rumput laut pada pakan broiler secara signifikan menurunkan kadar kolesterol dan glukosa darah. Selain itu, Dewi *et al.* (2018) juga menemukan jika pemberian tepung kulit buah naga terfermentasi 5-7% dapat menurunkan kolesterol daging broiler. Dalam penelitian ini, ketidaksignifikan persentase darah dapat mengindikasikan bahwa suplementasi ekstrak daun kelor terfermentasi tidak cukup untuk mempengaruhi mekanisme hematopoiesis atau metabolisme protein yang berhubungan dengan pembentukan darah, sehingga menyebabkan tidak ada perbedaan dibandingkan dengan perlakuan tanpa ekstrak daun kelor terfermentasi dalam air minum (EF0/kontrol). Selain itu, kestabilan volume darah juga dapat mencerminkan adaptasi ayam terhadap stres lingkungan dan nutrisi tambahan yang diberikan. Hal tersebut sesuai dengan Beny *et al.* (2024) jika suplementasi vitamin C pada pakan mampu menjaga jumlah eritrosit, leukosit, hemoglobin dan hematokrit dalam keadaan suhu lingkungan sekitar 26,4°C-31,9°C, dan ini berdampak pada profil darah termasuk volume darah.

Persentase bulu

Bulu ayam berfungsi pelindung tubuh dari suhu lingkungan yang terdiri dari protein keratin. Pada gambar 2 persentase bulu menunjukkan nilai yang sama terhadap EF0 dan EF1 yaitu masing-masing 2,29%, 2,29% sedangkan EF2 tertinggi dengan nilai 2,79%, tetapi dengan

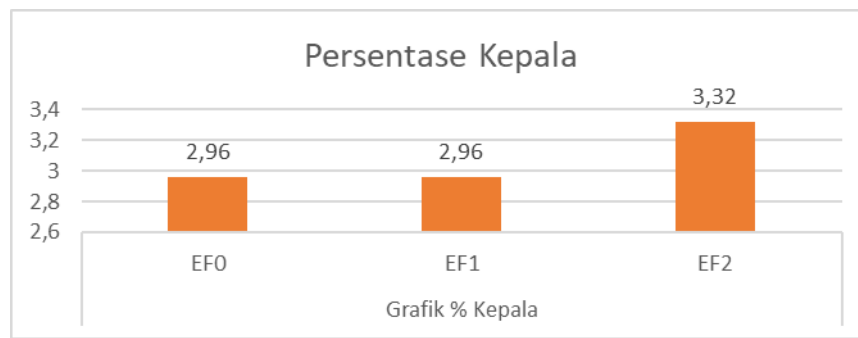
statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Bulu mulai tumbuh sejak fase embrio ketika folikel bulu terbentuk dikulit, lalu berkembang setelah menetas melalui tiga tahap yaitu: anagen (pertumbuhan), catagen (pengerasan) dan telogen (kematangan) (Raillah *et al.*, 2021). Faktor utama yang menentukan pertumbuhan bulu adalah ketersediaan protein dan asam amino esensial, khususnya metionin dan sistein. Metionin berperan sebagai komponen utama dalam struktur bulu unggas, bekerja sama dengan sistein dalam proses pembentukan bulu. Pada penelitian ini, tidak terdapatnya perbedaan yang signifikan dapat dikaitkan dengan homogenitas dalam penelitian seperti umur ternak, lingkungan, manajemen pemeliharaan, serta ransum yang digunakan memiliki kandungan nutrisi yang sama sehingga hasilnya tidak ada perbedaan diantara perlakuan lainnya. Hal ini telah didukung oleh beberapa penelitian antara lain; Stettenheim (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan bulu baru memerlukan energi dan nutrisi. Hal ini sejalan dengan Nita *et al.* (2015) yang menyebutkan bahwa energi, protein, dan mineral berperan penting dalam pembentukan bulu, tulang, dan daging. Penelitian oleh Ariana *et al.* (2018) mengatakan perbedaan berat bulu tidak signifikan secara statistik karena kandungan protein dalam ransum sudah mencukupi. Hal tersebut didukung Achmad *et al.* (2019) menjelaskan jika suhu lingkungan merupakan faktor eksternal yang memengaruhi pergantian bulu. Protein yang digunakan broiler digunakan dalam mencukupi keperluan dasar broiler, perkembangan sel, serta perkembangan bulu. Meskipun ekstrak daun kelor terfermentasi dapat meningkatkan metabolisme protein, namun pengaruhnya terhadap persentase bulu tidak signifikan. Kandungan fenol dengan total (0,37 mg/100) dan flavonoid dalam ekstrak daun kelor terfermentasi dapat menjaga dari radikal bebas yang mampu merusak sel, namun tidak secara langsung memengaruhi sintesis keratin, karena sintesis keratin lebih bergantung pada asam amino esensial semisal metionin serta sistein pada pakan (Satriyani, 2021). Hal tersebut sesuai penelitian oleh Sjöfjan (2008), menemukan jika suplementasi pakan dengan bahan alami seperti daun kelor lebih berfokus pada peningkatan imunitas dan efisiensi pakan dibandingkan pengaruhnya dengan komposisi bulu.



Gambar 2. Grafik rata-rata persentase bulu

Persentase kepala

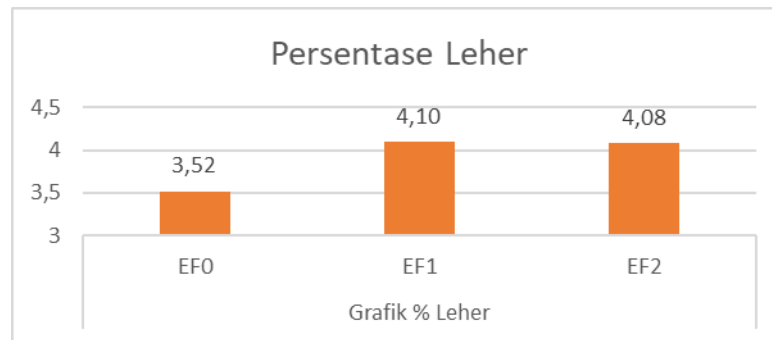
Kepala broiler berfungsi sebagai pusat sistem saraf dan sensorik. Pada gambar 3. persentase kepala menunjukkan nilai yang sama pada perlakuan EF0 dan EF1 yaitu masing-masing 2,96%, 2,96% dan EF2 lebih tinggi dengan nilai 3,32%, secara statistic perbedaan ini tidak signifikan ($P > 0,05$). Kepala broiler tumbuh sejak embrio, dimana tengkorak terbentuk melalui osifikasi intramembrane, sementara otak, mata, dan paruh mulai berkembang. Setelah menetas otak berkembang cepat, mata membesar dan paruh mengalami pengerasan (Pratiwi dan Firmawati, 2019). Tengkorak kepala tersusun dari kalsium dan fosfor, untuk mendukung ukuran kepala dibutuhkan protein (asam amino esensial), vitamin dan mineral. Ukuran kepala ayam cenderung dipengaruhi oleh genetik, pertumbuhan tulang dan jaringan lunak. Selain itu, kepala memiliki proporsi yang lebih stabil terhadap bobot badan, sehingga asupan suplemen seperti ekstrak daun kelor terfermentasi cenderung tidak memiliki dampak yang besar terhadap ukuran kepala. Hal ini didukung oleh Aprianti (2023) yang mengatakan bahwa perbedaan ukuran tubuh ayam erat kaitannya dengan pengaruh genetik dan lingkungan. Selain itu, Hadiwiyoto (1992) mengatakan ukuran kepala cenderung didampaki terhadap tipe ternak, usia, diameter ternak, serta aktivitas ternak. Selain itu, Mairizal (2020) menjelaskan jika kepala begitu rawan akan racun serta kandungan antinutrisi, serta pembesaran kepala bisa berlangsung sebab terdapatnya akumulasi racun di otot kepala. Selain itu, ketidaksignifikan dalam penelitian ini dapat dikaitkan dengan homogenitas dalam penelitian seperti genetik, umur ternak, manajemen pemeliharaan hingga ransum yang dipakai yaitu serupa maka menyebabkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan. Penelitian lain mencatat bahwa suplemen herbal umumnya lebih mempengaruhi parameter internal seperti sistem pencernaan atau kekebalan tubuh daripada *eksternal* seperti ukuran kepala.



Gambar 3. Grafik rata-rata persentase kepala

Persentase leher

Leher broiler memiliki fungsi penting dalam mendukung mobilitas kepala. Pada gambar 4. menunjukkan EF0 3,52%, EF1 4,10%, dan EF2 4,08%, secara statistik perbedaan ini tidak signifikan ($P > 0,05$). Leher berkembang sejak embrio melalui osifikasi vertebra servikal yang tersusun dari kalsium, fosfor, dan kolagen, nutrisi yang mendukung pertumbuhan leher adalah protein hewani (arginin), kalsium, fosfor, vitamin D3 dan zat besi untuk memperkuat otot tulang (Pratiwi dan Firmawati, 2019). Herbal seperti ekstrak daun kelor terfermentasi cenderung lebih memengaruhi imunitas atau metabolisme jaringan lunak dibandingkan struktur keras seperti tulang, sehingga efeknya terhadap persentase leher broiler tidak ada perbedaan yang signifikan. Selain itu, leher yang terdiri dari otot, jaringan ikat, dan tulang ini persentasenya lebih dipengaruhi oleh ukuran ternak, faktor genetik dan keseimbangan nutrisi pakan dibandingkan suplementasi herbal. Oleh karena itu tidak adanya perbedaan yang signifikan ini dapat dikaitkan dengan homogenitas dalam penelitian seperti umur broiler, manajemen pemeliharaan, hingga ransum yang digunakan adalah sama, sehingga menyebabkan ukuran tubuh broiler menjadi sama. Hal ini didukung Sumadi (2018) yang mengatakan jika taraf konsumsi ransum erat kaitannya dengan pertumbuhan bobot badan dan ukuran ternak. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Pratiwi *et al.* (2019) bahwa pemberian tepung daun kelor dalam pakan tidak memberikan pengaruh terhadap bobot tulang serta otot tibia, panjang, juga ukuran tulang tibia. Sementara dikonfirmasi oleh penelitisalidosatrian Rahmawati *et al.* (2020) pemberian imbuhan tepung daun kelor tidak mendampaki bobot karkas, berat dada, serta berat paha oleh ayam petelur jantan. Selain itu Utami (2021) mengatakan faktor genetik memainkan peran utama dalam menentukan ukuran dan proporsi kepala ayam, sementara suplementasi pakan lebih berfokus pada internal seperti sistem pencernaan atau kekebalan tubuh daripada ukuran kepala.



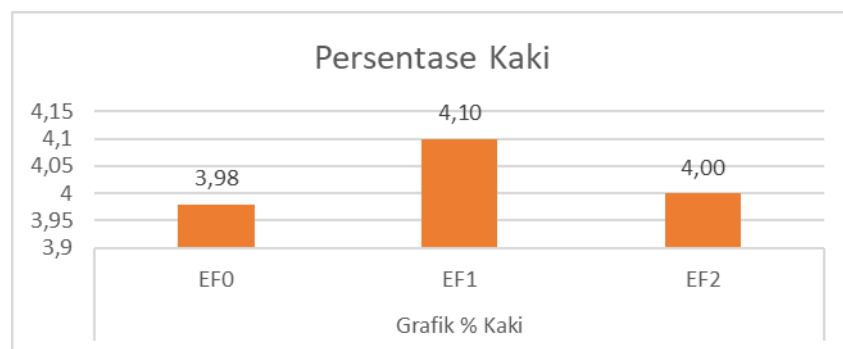
Gambar 4. Grafik rata-rata persentase leher

Persentase kaki

Kaki ayam berfungsi sebagai penopang tubuh broiler. Pada gambar 5 menunjukkan EF0 3,98%, EF1 4,10% dan EF2 4,00%, tetapi perbedaannya tidak signifikan menurut statistik ($P > 0,05$). Pertumbuhan kaki dimulai dari jaringan tulang rawan yang berubah menjadi tulang keras melalui osifikasi endokondral dan didukung oleh kalsium, fosfor, dan vitamin D3 untuk kepadatan tulang kaki (Pratiwi dan Firmawati, 2019). Selain itu kaki broiler memiliki ukuran yang konstan/stabil dengan bobot tubuh broiler, serta dalam penelitian ini menggunakan broiler, manajemen pemeliharaan, serta ransum yang digunakan adalah sama sehingga suplementasi ekstrak daun kelor tidak cukup untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap persentase kaki broiler. Menurut Ketaren *et al.* 2004, pertumbuhan kaki dipengaruhi oleh keseimbangan mineral seperti kalsium dan fosfor dalam pakan. Kedua mineral ini berperan penting dalam proses perkembangan tulang. Tidak tercukupinya satu diantara ataupun keduanya dapat berpengaruh negatif atas kokokohan tulang, yang dapat menyebabkan pengeroposan tulang maupun osteoporosis oleh ayam sampai berdampak kelumpuhan. Menurut penelitian Giovani *et al.* (2023) penambahan tepung cangkang telur pada ransum bisa meningkatkan berat potong, bobot karkas, presentase karkas, presentase daging, presentase lemak namun tidak menambah presentase tulang oleh puyuh. Ekstrak daun kelor terfermentasi dapat memengaruhi metabolisme mineral, tetapi pengaruhnya terhadap proporsi kaki ayam tidak cukup signifikan.

Bagian kepala, leher dan kaki tidak mengalami peningkatan yang signifikan, aspek tersebut terjadi karena sisi kepala, kaki serta leher terbentuk atas beragam tulang. Pendapat Murawska *et al.* (2011) fase perkembangan unggas dimulai secara penumbuhan tulang yang efisien. Tetapi, seiring terhadap percepatan pertumbuhannya, kecepatan perkembangan tulang merosot, yang pada gilirannya meningkatkan laju pertumbuhan otot dan penumpukan lemak.

Menurut Wahju (2004) menjelaskan jika tulang akan cepat di perkembangan awal. Selain itu menurut Soeparno (2009) menjelaskan pembentukan tulang sebagai bagian fisik mendapati perkembangan yang nyaris konstan ketika ternak menginjak kedewasaan. Hal ini sejalan dengan Forrest *et al.* (1979) jika tulang mempunyai perkembangan yang cepat pasca mencapai diameter yang optimal menjadikan perkembangan tulang usai, rangka yang menentukan pembentukan otot ialah tulang. Ketaren *et al.* (2004), menyatakan jika mineral Ca serta P termasuk mineral makro yang dibutuhkan dalam pembentukan tulang pada tubuh ternak. Keseimbangan kalsium dan fosfor begitu penting terhadap pembentukan formasi tulang disebabkan karena kedua mineral ini mampu menambah bobot tulang yang tetap pada tahap perkembangan (Junior, 2002).



Gambar 5. Grafik Persentase kaki

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa pemberian ekstrak daun kelor terfermentasi (*Moringa oliefera*) melalui air minum sejumlah 3% (EF1) serta 6% (EF2) tidak memberikan pengaruh terhadap persentase *eksternal offal* (darah, bulu, kepala, leher dan kaki) broiler.

Saran

Disarankan penelitian selanjutnya pemberian ekstrak daun kelor terfermentasi melalui air minum sebanyak 3% dan 6% untuk melihat pengaruhnya terhadap kesehatan *eksternal offal* broiler.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. I Ketut Sudarsana, S.T., Ph.D., Dekan Fakultas Peternakan Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si.,IPM., ASEAN Eng., dan Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., MP., IPU., ASEAN Eng. atas kesempatan yang diberikan serta fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, G. A., S. Darwati, dan C. Sumantri. 2019. Pertumbuhan bulu ayam hasil persilangan sentul dengan onagadori dan resiprokal umur 1 sampai 12 minggu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 6(1) 38-47.
- Ansory, H. M., Harmastuti, N., Wulantika, W., dan Putri, A. M. S. 2023. Peningkatan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) melalui fermentasi: studi perbandingan kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(1), 54-63.
- Aprianti, R. 2023. Variasi Ukuran Bagian Bagian Tubuh Pada Penyimpangan Warna Bulu Ayam Broiler Strain Cp 707 Di Cv Lestari Jaya Farm. Universitas Mataram. <https://eprints.unram.ac.id/35343/2/jurnal%20skripsi%20irin%20aprianti.pdf>.
- Ariana, I. M. O., N. W. Siti, dan N. M. S. Sukmawati. 2018. Pengaruh penambahan abu agnihotra dalam pakan komersial terhadap berat *external offal* ayam broiler umur 5 minggu. *Jurnal hadiPeternakan Tropika*. Vol VI No. 3. 880-892.
- Arqom, A. 2021. Pembentukan Sel Darah Merah (Eritropoiesis). *Talasemia Ditinjau dari Segi Medis dan Sosial*, 7.
- Beny, R., Tamzil, M. H., dan Sriasih, M. 2024. Effects of adding vitamin c in commercial feed to reduce heat stress in joper (java super) chickens kept in open cage. (*JITPI Indonesian Journal of Animal Science and Technology*), 10(1), 55-66.
- BPS. 2022. Badan pusat statistik. Kebutuhan protein hewani Indonesia. Kementerian Ketahanan Pangan. <https://www.bps.badanpusatstatistikindonesia>.
- Dewi, G. A. M. K., Nuriyasa, I. M., dan Wirapartha, I. M. 2018. Pengaruh ransum dengan tepung kulit buah naga (*hylocereus polyrhizus*) terfermentasi terhadap karkas ayam broiler. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 21(3), 114-119.
- Dihansih, E. 2021. Persentase karkas dan giblet ayam broiler (*Gallus domesticus*) yang diberi ekstrak daun kelor (*Moringa olifera*). *Jurnal Peternakan Nusantara*, 7(2).

- Fajar, A. M. Z., Induk, O., dan Yusuf, R. 2019. Pemanfaatan daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai feed additive terhadap konsumsi pakan, PBB, FCR dan lemak abdominal pada ayam broiler. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(1), 43-49.
- Forrest, J. C., E. D. Abrele, H. B. Hedrick, M. D. Judge, and R. A. Merkel. 1979. *Principle of Meat Science*. 2nd Ed. W. H. Freeman Company. San Fransisco.
- Giovani, M. Wirapartha., dan A.T. Umiarti 2023. Pengaruh penambahan tepung cangkang telur ayam ras dalam ransum terhadap karkas burung puyuh umur 6 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika* Vol. 12 No. 1 Th. 2024: 134 – 151
- Hadiwiyoto, S. 1992. *Kimia dan Teknologi Daging Unggas*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM Press, Yogyakarta.
- Hartini, S., Kayadoe, M., Rahardjo, D. D., dan Nurhayati, D. 2023. Profil darah ayam broiler fase finisher yang diberi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum: *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis* 13(2), 66-71.
- Junior, P. J. M. 2002. Hormonios e regalacao do tecido osseo. In: Macari, M., Furian, R.L., Gonzales, E. (Eds), *Fisiologia aviaria aplicada a frangos de corte*. FUNEP/UNESP, Jaboticabal. : 260 – 273.
- Ketaren, P. P., L. H. Prasetyo, dan A. R. Setioko. 2004. Pengaruh Status Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Reproduksi Itik dan Entok Pejantan. *Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2004, Buku II: Ternak Non Ruminansia*. Balai Penelitian Ciawi. Bogor.
- Mairizal. 2020. Pengaruh Pemberian Tepung Bulu ayam Fermentasi dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. Universitas Hasanuddin Makassar. <https://repository.unibos.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/3242/2017%20Septianus%20Rimo%204513035043.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm.>
- Manihuruk, F. H, Ismail, I., Rastina, R., Razali, R., Sabri, M., Zuhrawati, Z., dan Jalaluddin, M. 2018. 17. Pengaruh bubuk daun kelor fermentasi (*Moringa oleifera*) dalam Pakan Untuk Meningkatkan Bobot Karkas Ayam Pedaging. *Jurnal Medika Veterinaria*, 12(2), 103-109.
- Murawska, D., K. Kleczek, K. Wawro dan D. Michalik. 2011. Age-Related changes in the percentage content of edible and non-edible components in broiler chickens. *Asian-Austr. Journal Animal Science*. 24 (4): 532- 539. DOI: //10.5713/ajas.2011.10112
- Nita, N. S. E., Dihansih, Anggraeni. 2015. Pengaruh pemberian kadar protein pakan yang berbeda terhadap bobot komponen karkas dan non karkas ayam jantan petelur. *Jurnal Peternakan Nusantara* 1(2): 2442-2541.
- Pratiwi, H. P., Kasiyati, Sunarno, M. A. Djaelani. 2019. Bobot otot dan tulang tibia itik pengging (*anas platyrhyncos domesticus* l.) setelah pemberian imbuhan tepung daun kelor (*moringa oleifera* lam.) dalam pakan. *Jurnal Biologi Tropika*. 2 (2): 54-61.

- Pratiwi, H., dan Firmawati, A. 2019. Embriologi Hewan. Universitas Brawijaya Press.
- PT. Charoen. P. I. 2024. Kandungan nutrisi ransum CP 511B. <https://cp.co.id/.nutrisi-ransum-cp-511-b>.
- Rahmawati, D., Djaelani, MA, Kasiyati, K., dan Sunarno, S. 2020. bobot karkas dan bagian karkas ayam petelur jantan (*Gallus gallus domesticus* L.) setelah pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera* lam.) sebagai imbuhan pakan. *Jurnal Biologi Tropika*, 3(2), 65-72.
- Raillah, H. S., G. A. M. K. Dewi, dan M. Wirapatha. 2021. Pemberian tepung kulit kerang dalam ransum terhadap persentase offal eksternal ayam Isa Brown umur 100 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika* vol. 9.
- Rustam, A, B., dan Yana, M. 2022 Pengaruh pemberian kombinasi daun kelor (*Moringa oliefera*) dan daun sambiloto (*Andrographis paniculate*) dalam pakan terhadap kesehatan dan produktivitas ayam broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 32(1). 1-10.
- Salido, W. L., Isnaeni, P. D., dan Kimestri, A. B. 2024. Kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah broiler yang disuplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria* sp) sebagai feed additive dengan level berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 6(3), 260-266.
- Satriyani, D. P. P. 2021. Review artikel: Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 31-43.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan teknologi daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 6; 152-156; 289-290; 297-299.
- Steel, R. G. D, dan J. H. Torrie, 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (terjemahan Principle and Procedure of Statistics oleh B. Sumantri). Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Stettenheim, P.R. 2000. The Integumentary morphology of modern birds-an overview1. *Amer Zool*. 40:461-477.
- Sumadi, I. K. 2018. Nutrisi Ternak Babi. Penerbit Swata Nulus, Cetakan 1.
- United States Department of Agriculture (USDA). 1977. Poultry Guiding Manual. U.S. Government Printing Office Washington D.C.
- Utami, S. 2021. Studi tentang pengaruh interaksi genetik lingkungan (sistem perkandangan) pada tiga jenis ayam kampung terhadap bobot karkas (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Ternak Unggas. Cetak ke Lima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- World Health Organization. 2020. Antibiotic resistance: key facts. World Health Organization. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>.

Yanuartono, Y., Indarjulianto, S., dan Paryuni, A. D. 2024. Limbah industri perunggasan dan manfaatnya sebagai sumber protein ruminansia: Ulasan Singkat. Jurnal Peternakan, 21(2), 238-256.