

KARAKTERISTIK ORGAN DALAM, KARKAS DAN *MEAT BONE RATIO* AYAM RAS PEDAGING YANG DIBERI JAMU HERBAL FERMENTASI

Eli Sahara^{1*}, Sofia Sandi¹, Muchlison Fasya¹, Pretty Kurnia Sari¹, Lirra Appriansyah¹,
Wahyu Abdan¹

¹ Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang Prabumulih. Km 32. Indralaya Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

*Email: elisahara@fp.unsri.ac.id

(Submitted: 12-07-2026; Revised: 17-08-2026; Accepted: 02-09-2026)

ABSTRAK

Penggunaan fitobiotik herbal fermentasi berpotensi besar untuk menggantikan peran antibiotik pemacu pertumbuhan (*Antibiotic Growth Promoters*) pada industri unggas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pemberian jamu herbal fermentasi dalam air minum dengan level berbeda terhadap bobot relatif organ dalam, persentase karkas, dan *meat bone ratio* (MBR) ayam ras pedaging (broiler) fase *finisher*. Eksperimen menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan level jamu dalam air minum, yaitu P0 (0 ml/L), P1 (7,5 ml/L), P2 (10 ml/L), dan P3 (12,5 ml/L) menggunakan 5 ulangan sekat kandang (masing-masing berisi 3 ekor) dengan total 60 ekor ayam broiler strain CP707. Variabel yang diamati meliputi bobot relatif organ dalam (jantung, hati, proventrikulus, pankreas, tembolok, gizzard, sekum), panjang relatif usus halus, persentase karkas serta bagian-bagiannya, dan nilai MBR pada dada, paha, dan sayap dari broiler umur 35 hari. Data dianalisis dengan analisis ragam menggunakan SPSS pada taraf 5%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap seluruh variabel yang diamati. Rendemen karkas total berada pada kisaran optimal 72,17–73,29% serta nilai MBR bagian paha menunjukkan tren peningkatan numerik dari 5,46 (P0) menjadi 7,71 (P3). Suplementasi jamu herbal fermentasi hingga dosis 12,5 ml/L aman (non-toksik) digunakan serta mampu mempertahankan stabilitas homeostasis fisiologis dan struktur dasar karkas broiler.

Kata Kunci: Broiler, jamu herbal fermentasi, bobot organ, karkas, *meat bone ratio*

CHARACTERISTICS OF INTERNAL ORGANS, CARCASS, AND MEAT-TO-BONE RATIO IN BROILER CHICKENS SUPPLEMENTED WITH FERMENTED HERBAL MEDICINE

ABSTRACT

The use of fermented herbal phytochemicals holds great potential to replace the role of Antibiotic Growth Promoters (AGPs) in the poultry industry. This study aimed to evaluate the effect of administering fermented herbal medicine (*jamu*) in drinking water at different levels on the relative internal organ weight, carcass percentage, and meat-to-bone ratio (MBR) of broiler chickens during the finisher phase. The experiment used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 levels of *jamu* treatment in drinking water: P0 (0 ml/L), P1 (7.5 ml/L), P2 (10 ml/L), and P3 (12.5 ml/L). Each treatment was replicated 5 times per pen unit (each containing 3 birds), using a total of 60 CP707 strain broiler chickens. Variables observed included the relative weight of internal organs (heart, liver, proventriculus, pancreas, crop, gizzard, caecum), relative length of the small intestine, percentage of carcass and its commercial cuts, and MBR values of the breast, thigh, and wing of 35-day-old broilers. Data were analyzed using ANOVA via SPSS at a 5% significance level. The analysis of variance showed that the treatments had no significant effect ($p > 0.05$) on any of the observed variables. Total carcass yield remained within the optimal range of 72.17–73.29%, and the thigh MBR value showed a numerical increasing trend from 5.46 (P0) to 7.71 (P3). In conclusion, supplementation of fermented herbal medicine up to a dose of 12.5 ml/L is safe (non-toxic) for use and capable of maintaining the stability of physiological homeostasis and the basic carcass structure of broiler chickens.

Keywords: Broiler chickens, fermented herbal medicine, organ weight, carcass, meat-to-bone ratio

PENDAHULUAN

Industri perunggasan, khususnya ayam pedaging (broiler), merupakan sektor peternakan yang

terus mengalami perkembangan guna memenuhi tingginya permintaan akan sumber protein hewani yang murah dan berkualitas bagi masyarakat. Sebagai konsekuensinya, berbagai upaya terus dilakukan untuk

meningkatkan performa pertumbuhan dan kualitas karkas broiler (Chan *et al.*, 2022). Sejak dilarangnya penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) dalam pakan ternak karena risiko resistensi mikroba pada manusia, pencarian alternatif imbuhan pakan yang aman menjadi fokus utama penelitian nutrisi unggas (Wickramasuriya *et al.*, 2024). Salah satu solusi potensial yang ramah lingkungan adalah pemanfaatan fitobiotik yang berasal dari tanaman obat tradisional Indonesia dalam pakan ayam pedaging, di antaranya bawang putih (*Allium sativum*) (Siswantoro *et al.*, 2021), jahe (*Zingiber officinale*) (Utami *et al.*, 2023), kunyit (*Curcuma longa*) (Akhsan *et al.*, 2020), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) (Sariati *et al.*, 2020), dan kencur (*Kaempferia galanga*) (Rahayu *et al.*, 2025).

Jamu herbal yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kombinasi dari kelima bahan herbal di atas karena memiliki potensi sinergis yang kuat dalam menyediakan senyawa bioaktif komplementer bagi unggas. Bawang putih mengandung senyawa *allicin* yang berfungsi sebagai antimikroba alami (Abd El-Ghany, 2024); jahe dan kencur kaya akan *gingerol* serta *ethyl p-methoxycinnamate* yang bertindak sebagai antiinflamasi sekaligus stimulan sekresi enzim pencernaan (Kairalla *et al.*, 2022; Dwita *et al.*, 2021); sementara kunyit dan temulawak mensuplai *kurkumin* serta *xanthorrhizol* yang efektif sebagai antioksidan dan hepatoprotektor (Astuti & Suripta, 2025; Dhama *et al.*, 2015). Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan stimulan pencernaan, serta penggabungan senyawa-senyawa aktif tersebut dirancang secara spesifik untuk memodulasi kesehatan saluran pencernaan dan meningkatkan efisiensi metabolisme zat makanan pada ayam broiler (Hidayat & Yulianingsih, 2024). Masalahnya, efektivitas fitobiotik dalam bentuk segar atau tepung nonfermentasi sering kali terbatas karena adanya dinding sel tumbuhan yang kompleks dan senyawa antinutrisi yang dapat menurunkan ketersediaan zat aktifnya di dalam usus halus (Obianwuna *et al.*, 2024).

Fermentasi pada jamu herbal menggunakan *Effective Microorganisms* 4 (EM4) dapat diterapkan guna meningkatkan efektivitas fitobiotik serta sebagai upaya untuk meningkatkan ketersediaan hayati senyawa bioaktif (Mohamad *et al.*, 2023). Aktivitas bakteri asam laktat dan mikroorganisme fungsional dalam EM4 (terutama bakteri asam laktat) dapat mendegradasi senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan menghasilkan metabolit sekunder seperti enzim, vitamin, dan asam organik yang bermanfaat bagi mikrobiota usus (Rompegading *et al.*, 2025). Penurunan pH selama proses fermentasi juga menciptakan kondisi lingkungan asam yang tidak menguntungkan bagi bakteri patogen, serta meningkatkan aktivitas enzim pencernaan yang membantu penyerapan nutrisi di saluran pencernaan ayam (Adli *et al.*, 2024). Penggunaan fitobiotik jamu herbal telah dilaporkan memberikan hasil positif terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan

dan konversi pakan ayam pedaging (Yunus *et al.*, 2022). Hasil penelitian mengenai pengaruh fitobiotik jamu herbal non-fermentasi terhadap fisiologi internal dan karkas broiler telah banyak dilaporkan, meskipun menunjukkan hasil yang beragam (Sahara *et al.*, 2025; Lipiński *et al.*, 2019; Sulistyoningih *et al.*, 2018).

Penelitian pengaruh jamu herbal terfermentasi terhadap respons organ dalam dan kualitas karkas juga menunjukkan ketidakkonsistenan hasil. Pemberian jamu herbal fermentasi pada broiler dapat meningkatkan persentase daging dan menurunkan persentase lemak subkutan termasuk kulit, tetapi tidak berpengaruh pada bobot dan persentase karkas serta persentase tulang (Putra *et al.*, 2025). Fokus penelitian ini terletak pada minimnya evaluasi kuantitatif mengenai pengaruh herbal fermentasi terhadap parameter *Meat Bone Ratio* (MBR) atau rasio daging-tulang pada bagian karkas komersial bernilai tinggi (dada dan paha). Kajian meta-analisis terbaru oleh Adli *et al.* (2024) memang menegaskan adanya perbaikan morfologi vili usus dan kandungan asam lemak daging dada akibat herbal fermentasi, namun belum mengaitkannya dengan rasio fisik pembentukan daging terhadap tulang. Secara biologis, asam organik hasil fermentasi berpotensi meningkatkan kelarutan dan absorpsi mineral (seperti kalsium dan fosfor) untuk mineralisasi tulang, sementara retensi nitrogen yang dioptimalkan oleh senyawa aktif empon-empon diduga dapat memacu sintesis protein otot karkas (Świątkiewicz & Arczewska-Włosek, 2012). Pemahaman mendalam mengenai MBR sangat krusial bagi industri peternakan fase akhir (*finisher*) sebagai indikator konkret efisiensi nilai ekonomi karkas yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jamu herbal fermentasi dalam air minum dengan level berbeda terhadap bobot relatif organ dalam, persentase karkas, dan komposisi daging-tulang pada ayam broiler.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian dan Manajemen Pemeliharaan

Penelitian dilaksanakan di kandang percobaan Departemen Industri dan Teknologi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya selama 2 bulan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 3 ekor ayam sebagai unit pengamatan, sehingga total 60 ekor ayam ras pedaging umur sehari (DOC) strain CP707 (PT JAPFA). Perlakuan yang diuji meliputi P0 (kontrol atau air minum tanpa jamu), P1 (air minum + jamu 7,5 ml/L), P2 (air minum + jamu 10 ml/L), dan P3 (air minum + jamu 12,5 ml/L).

Ayam dipelihara selama 35 hari dalam kandang sistem *open house* tipe litter dengan ukuran per sekat 1 m × 1 m untuk 3 ekor ayam (kepadatan 3 ekor/m², sesuai standar kesejahteraan hewan). Kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum serta lampu pemanas pada minggu pertama. Pakan

komersial yang digunakan adalah pakan starter (hari 0-14) dengan kode BR-1 dan pakan finisher (hari 15-35) dengan kode BR-2 produksi PT Charoen Pokphand Indonesia. Kandungan nutrisi pakan berdasarkan label kemasan adalah sebagai berikut: pakan starter (BR-1) mengandung protein kasar 21-23%, lemak kasar 5-7%, serat kasar 5%, dan energi metabolis 2900-3000 kkal/kg; sedangkan pakan finisher (BR-2) mengandung protein kasar 19-21%, lemak kasar 5-7%, serat kasar 6%, dan energi metabolis 3000-3100 kkal/kg. Air minum dan pakan diberikan secara *ad libitum*. Air minum yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari air sumur yang telah diendapkan selama 24 jam untuk memastikan bebas dari kaporit/klorin yang dapat mematikan mikroorganisme probiotik dari EM4.

Pembuatan Jamu Herbal Fermentasi

Jamu herbal fermentasi dibuat dari bahan-bahan segar yang diperoleh dari pasar lokal, meliputi total rimpang segar 500 g (terdiri dari bawang putih 150 g, jahe 100 g, kunyit 100 g, temulawak 100 g, dan kencur 50 g), gula merah 200 g, dan EM4 100 ml sebagai starter. Proses pembuatan jamu herbal fermentasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan bahan: Semua rimpang (jahe, kunyit, temulawak, kencur) dan bawang putih dicuci bersih, dikupas kulitnya, kemudian diblender dengan penambahan air bersih 2 liter hingga halus. Filtrat cairan (tanpa ampas) diambil sebagai bahan dasar fermentasi.
2. Aktivasi starter EM4: EM4 komersial (dalam kondisi dorman) diaktifkan terlebih dahulu dengan mencampurkan 100 ml EM4, 200 g gula merah yang telah dilarutkan dalam 1 liter air hangat, dan 9 liter air bersih. Campuran ini diinkubasi dalam wadah tertutup selama 24 jam pada suhu ruang hingga muncul buih halus yang menandakan mikroorganisme telah aktif.
3. Proses fermentasi: Filtrat jamu (sekitar 2 liter) dicampurkan ke dalam larutan starter EM4 yang telah aktif (total volume ± 12 liter) dalam wadah plastik kedap udara yang dilengkapi dengan sistem *airlock* (selang pembuangan gas) untuk menciptakan kondisi anaerob dan mencegah kontaminasi. Fermentasi berlangsung selama 7 hari pada suhu ruang (25-30°C).
4. Kontrol kualitas: Jamu hasil fermentasi dinyatakan siap pakai jika memenuhi indikator kualitas: beraroma asam-manis khas fermentasi (seperti tape), tidak berbau busuk, tidak terdapat belatung atau jamur hitam, dan memiliki pH berkisar antara 3,5-4,0 yang diukur menggunakan kertas indikator pH.

Variabel yang Diamati

Pada hari ke-35, 1 ekor ayam dari setiap sekat kandang (total 5 ekor sampel per perlakuan) dipilih secara acak berdasarkan bobot badan yang mendekati rata-rata kelompoknya, dipuasakan makan selama 8 jam, ditimbang bobot hidupnya, kemudian disembelih

secara *halal* sesuai standar kesejahteraan hewan. Parameter yang diukur:

1. Bobot relatif organ dalam. Organ jantung, hati, proventrikulus, pankreas, tembolok, gizzard, dan sekum dikeluarkan dengan hati-hati. Setelah dibelah dan dibersihkan dari sisa pakan serta lemak visceral, organ diseka menggunakan kertas saring untuk menghilangkan sisa cairan dan darah sebelum ditimbang menggunakan timbangan digital analitik (ketelitian 0,01 g). Bobot relatif organ dinyatakan sebagai persentase terhadap bobot hidup.
2. Panjang relatif usus halus: Usus halus diukur panjangnya menggunakan pita ukur (satuan cm) setelah dibersihkan dari isi, kemudian dinyatakan sebagai panjang relatif dalam cm/kg bobot hidup.
3. Persentase karkas: Bobot karkas (tanpa bulu, kepala, kaki, dan jeroan) dibagi bobot hidup $\times 100\%$. Persentase bagian karkas (dada, paha, sayap) dihitung terhadap bobot karkas.
4. *Meat bone ratio* (MBR): Pada bagian dada, paha, dan sayap, daging dipisahkan dari tulang, kemudian ditimbang. MBR dihitung sebagai bobot daging dibagi bobot tulang (metode diseksi anatomi berdasarkan prosedur standar pemotongan ayam komersial).

Analisis Data

Data yang diperoleh diuji homogenitas dan normalitasnya, kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) berbasis rancangan acak lengkap (RAL) satu arah. Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versi 25.0 pada taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$), pengujian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Relatif Organ Dalam dan Saluran Pencernaan

Rataan bobot relatif organ dalam dan saluran pencernaan ayam broiler umur 35 hari yang diberi suplemen jamu herbal fermentasi dengan level berbeda disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan jamu herbal fermentasi dalam air minum hingga level 12,5 ml/L tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap panjang relatif usus halus serta seluruh bobot relatif organ internal (jantung, hati, proventrikulus, pankreas, tembolok, gizzard, dan sekum) yang diamati.

Rataan bobot relatif organ dalam yang diperoleh dalam penelitian ini masih berada dalam rentang fisiologis normal untuk ayam broiler sehat. Menurut [Firmansyah & Sukaryani \(2026\)](#), bobot relatif jantung normal berkisar 0,25-0,45%, hati 1,5-2,5%, gizzard 1,0-2,0%, dan sekum 0,4-0,8% dari bobot hidup. Demikian pula, panjang relatif usus halus yang diperoleh (293-317 cm/kg BH) masih dalam rentang

normal untuk ayam broiler umur 35 hari berdasarkan laporan [Samium *et al.* \(2025\)](#). Semua nilai yang diperoleh dari seluruh perlakuan berada dalam kisaran

standar tersebut, mengindikasikan bahwa tidak ada gangguan fisiologis atau efek toksik terhadap broiler akibat pemberian jamu herbal fermentasi.

Tabel 1. Rataan bobot relatif organ dalam dan saluran pencernaan broiler

Variabel	Perlakuan penambahan jamu herbal fermentasi dalam air minum			
	P0	P1	P2	P3
Panjang Usus Halus ^{ns}	2,93 ± 0,42	3,17 ± 0,22	3,09 ± 0,32	2,94 ± 0,28
Bobot Jantung ^{ns}	0,30 ± 0,05	0,35 ± 0,06	0,38 ± 0,05	0,36 ± 0,06
Bobot Hati ^{ns}	1,85 ± 0,15	1,94 ± 0,18	1,77 ± 0,12	1,69 ± 0,14
Bobot Proventrikulus ^{ns}	0,32 ± 0,04	0,34 ± 0,05	0,37 ± 0,04	0,44 ± 0,06
Bobot Pankreas ^{ns}	0,15 ± 0,02	0,19 ± 0,03	0,16 ± 0,02	0,15 ± 0,02
Tembolok ^{ns}	0,72 ± 0,14	0,67 ± 0,24	0,66 ± 0,09	0,65 ± 0,26
Gizzard ^{ns}	1,29 ± 0,33	1,22 ± 0,37	1,31 ± 0,34	1,19 ± 0,18
Sekum ^{ns}	0,60 ± 0,07	0,42 ± 0,06	0,52 ± 0,08	0,50 ± 0,07

^{ns} Perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). P0 (kontrol atau air minum tanpa jamu), P1 (air minum + jamu 7,5 ml/L), P2 (air minum + jamu 10 ml/L), dan P3 (air minum + jamu 12,5 ml/L).

Tidak adanya pengaruh nyata dari suplementasi jamu herbal fermentasi terhadap bobot relatif organ dalam mengindikasikan bahwa dalam kisaran dosis yang diberikan, senyawa bioaktif dalam jamu tidak cukup kuat untuk memicu perubahan morfometrik organ. Pada kelompok organ fungsional metabolik, stabilitas bobot relatif jantung (0,30–0,38%) dan hati (1,69–1,94%) membuktikan bahwa senyawa bioaktif jamu (*allicin*, *gingerol*, *kurkumin*) yang terserap berada dalam batas toleransi fisiologis ternak. Jamu herbal (fitobiotik) umumnya tidak memiliki efek signifikan pada bobot relatif jantung broiler, yang disebabkan oleh faktor stabilitas fisiologis jantung, pertumbuhan untuk mendukung kebutuhan metabolisme massa tubuh ayam, dan jamu herbal tidak menargetkan sistem kardiovaskular secara langsung karena tempat kerja utamanya adalah saluran pencernaan ([Rahayu *et al.* \(2023\)](#)). Hati merupakan organ detoksifikasi utama; ketiadaan gejala hipertrofi (pembengkakan) maupun hipotrofi (penyusutan) mengindikasikan bahwa residu metabolisme fitobiotik fermentasi tidak menimbulkan cekaman toksisitas sistemik ataupun inflamasi sel hepatosit ([Liu *et al.* \(2022\)](#)). Hal ini diperkuat oleh tidak adanya fluktuasi pada bobot pankreas (0,15–0,19%), yang menandakan bahwa sekresi enzim pencernaan eksogen dari mikroorganisme EM4 justru meringankan kerja sekresi kelenjar pankreas tanpa memicu hiperplasia sel asinar ([Berwanger *et al.* \(2016\)](#)).

Pada kelompok organ saluran pencernaan, pemberian jamu herbal fermentasi dalam air minum ternyata tidak memicu perubahan fisik makroskopis pada organ pencernaan depan (tembolok, proventrikulus, gizzard) maupun organ pencernaan belakang (sekum). Gizzard dan proventrikulus hanya akan mengalami perubahan bobot atau hipertrofi otot dinding apabila terjadi peningkatan volume pakan atau pakan tinggi serat kasar yang dikonsumsi ayam. Karena produk jamu diberikan dalam fase cair via air minum, organ kompartemen lambung ini tidak menerima beban mekanis tambahan ([Adli *et al.* \(2024\)](#)). Hal ini sejalan dengan laporan bahwa respons organ terhadap fitobiotik sering kali tidak signifikan pada

dosis moderat dan perubahan baru terlihat pada dosis yang sangat tinggi atau setelah periode pemberian yang lebih lama ([Obianwuna *et al.* \(2024\)](#); [Iwiński *et al.* \(2023\)](#)). Penambahan ampas kelapa fermentasi sampai 20% ransum broiler tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hati, jantung, dan gizzard, dan hanya memengaruhi lemak abdomen, sehingga dianggap tidak mengganggu organ dalam ([Samium *et al.* \(2025\)](#)). Fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* hingga 20% dalam ransum broiler tidak mengubah persentase tembolok, proventrikulus, dan ventrikulus ([Reski *et al.* \(2022\)](#)). Substitusi ransum komersial dengan tepung kulit pisang fermentasi + bungkil kelapa + *feed supplement* sampai 10% tidak berpengaruh nyata terhadap berat dan persentase semua organ dalam ayam broiler ([Syafriadi *et al.* \(2016\)](#)). Dalam penelitian ini, tidak ada indikasi efek toksik karena semua nilai masih dalam kisaran normal untuk ayam broiler sehat. Tidak adanya pengaruh nyata pada bobot relatif organ dalam menunjukkan bahwa dalam kisaran dosis yang diberikan, jamu herbal fermentasi atau bahan fermentasi lain tidak menimbulkan pembesaran atau penyusutan organ yang mengindikasikan stres atau kerusakan, sehingga dapat dianggap aman bagi fungsi organ dalam rentang tersebut.

Panjang relatif usus halus yang tidak berbeda antarpelakuan menunjukkan bahwa jamu herbal fermentasi tidak merangsang pertumbuhan fisik usus secara berarti. Meskipun panjang relatif usus halus secara makro tidak berbeda nyata ($p > 0,05$), efisiensi penyerapan nutrisi diduga tetap optimal. Asam organik hasil fermentasi EM4 (terutama asam laktat) menurunkan pH saluran pencernaan, menciptakan ekosistem kondusif bagi mikrobiota menguntungkan sekaligus menekan bakteri patogen. Kondisi asam ini mengoptimalkan kesehatan usus tanpa memaksa usus melakukan kompensasi perpanjangan fisik makro. Sesuai dengan laporan [Adli *et al.* \(2024\)](#), produk herbal fermentasi bekerja lebih dominan dalam memodulasi struktur mikro seperti meningkatkan tinggi vili dan kedalaman kriptas usus daripada mengubah dimensi panjang usus secara makroskopis.

Persentase Karkas dan Bagian-Bagiannya

Pengaruh pemberian jamu herbal fermentasi terhadap persentase karkas total beserta potongan komersialnya disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa suplementasi jamu herbal fermentasi hingga level 12,5 ml/L tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap persentase karkas total maupun persentase potongan komersial yang meliputi dada, paha, dan sayap broiler.

Rataan persentase karkas total pada penelitian ini berkisar antara 72,17% sampai 73,29%. Angka ini tergolong optimal dan berada pada batas atas standar performa ayam broiler modern umur 35 hari sehat, yang umumnya berkisar antara 65% sampai 75% dari bobot hidup (Massolo et al., 2016). Persentase karkas yang seragam mengindikasikan bahwa laju

pertumbuhan komponen non-karkas (seperti jeroan, darah, bulu, dan kepala) berjalan secara proporsional terhadap bobot potong ayam (*slaughter weight*) di seluruh kelompok perlakuan (Ulupi et al., 2018). Tidak adanya perbedaan signifikan pada nilai karkas total menunjukkan bahwa paparan senyawa bioaktif jamu (*allicin*, *gingerol*, *kurkumin*) melalui media air minum tidak mengintervensi atau mengubah redistribusi retensi energi metabolis menjadi jaringan karkas secara drastis (Mustika et al., 2022). Hal ini konsisten dengan penelitian Nuningtyas et al. (2024) yang juga tidak menemukan perubahan signifikan pada persentase karkas ayam broiler yang diberi suplemen jahe dan kunyit. Rendemen karkas sangat dipengaruhi oleh bobot hidup dan komposisi tubuh, terutama deposisi otot dan lemak.

Tabel 2. Rataan persentase karkas broiler dan bagian-bagiannya

Variabel	Perlakuan penambahan jamu herbal fermentasi dalam air minum			
	P0	P1	P2	P3
Karkas total ^{ns}	73,29 ± 1,86	72,84 ± 1,29	72,17 ± 1,59	72,79 ± 1,80
Dada ^{ns}	41,84 ± 0,61	41,17 ± 0,60	40,73 ± 0,63	40,79 ± 1,52
Paha ^{ns}	28,09 ± 0,87	27,59 ± 0,54	27,31 ± 0,60	26,87 ± 1,42
Sayap ^{ns}	9,78 ± 0,28	9,54 ± 0,46	10,27 ± 0,69	10,56 ± 0,58

^{ns} Perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). P0 (kontrol atau air minum tanpa jamu), P1 (air minum + jamu 7,5 ml/L), P2 (air minum + jamu 10 ml/L), dan P3 (air minum + jamu 12,5 ml/L).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase bagian-bagian karkas (dada, paha, dan sayap). Hal ini karena ayam broiler komersial strain CP707 pada umur 35 hari sedang berada di puncak kurva pertumbuhan fase finisher. Pada fase ini, sintesis protein otot dikendalikan secara kaku oleh genetik, hipertropi sel otot yang sudah maksimal sejak menetas, dan asupan asam amino esensial dari pakan pokoknya (ransum komersial BR-2) (Gawel et al., 2022). Suplementasi jamu herbal fermentasi lewat air minum encer hanya bertindak sebagai agen suportif ekosistem mikrobiota usus (*gut health provider*). Fitobiotik rimpang ini tidak mengandung senyawa hormonal aktif atau zat anabolik sintetik yang mampu menggeser partisi nutrisi (*nutrient partitioning*) dari metabolisme basal ke arah sintesis protein miofibril skeletal ekstra (Obianwuna et al., 2024). Banyak herbal/fermentasi lebih jelas menurunkan lemak subkutan atau abdominal tanpa menggeser proporsi otot antarbagian (El-Hack et al., 2025). Meskipun secara numerik terdapat variasi, misalnya persentase dada cenderung sedikit lebih rendah pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kontrol, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik. Beberapa studi menunjukkan efek kuat pada performa awal (fase starter) dan kualitas daging, bukan pada redistribusi komposisi karkas (Dewi et al., 2024). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi jamu herbal fermentasi hingga batas dosis 12,5 ml/L mampu mempertahankan kestabilan performa persentase karkas tanpa mendistorsi proporsi potongan komersial broiler.

Meat Bone Ratio (MBR)

Proporsi fisik jaringan daging terhadap komponen tulang (*meat bone ratio*) pada bagian potongan komersial dada, paha, dan sayap ayam broiler disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan level dosis jamu herbal fermentasi dalam air minum tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap persentase daging, persentase tulang, maupun nilai MBR di ketiga bagian karkas tersebut.

Meat bone ratio merupakan indikator penting untuk mengukur efisiensi pembentukan jaringan daging komersial bernilai ekonomi tinggi terhadap penyangganya (komponen tulang). Nilai MBR yang tidak berbeda nyata antarperlakuan menunjukkan bahwa suplementasi jamu herbal fermentasi sampai dosis 12,5 ml/L tidak memengaruhi proporsi daging dan tulang pada dada, paha, maupun sayap. Berdasarkan penelitian Adli et al. (2024), produk herbal fermentasi secara signifikan meningkatkan pertambahan berat badan, rasio konversi pakan, kandungan PUFA dalam daging dada, serta morfologi vili usus, terutama pada fase starter. Penelitian ini dilakukan pada fase finisher (sampai umur 35 hari), sehingga efek yang dilaporkan Adli et al. (2024) pada fase starter mungkin sudah tidak terdeteksi pada fase akhir pertumbuhan karena laju pertumbuhan ayam broiler mengalami perlambatan dan deposisi protein otot lebih banyak dikendalikan oleh faktor genetik dan asupan pakan. Hasil penelitian Prihambodo et al. (2020) menunjukkan bahwa flavonoid dari tumbuhan

dalam pakan meningkatkan pertumbuhan dan FCR (rasio konversi pakan), tetapi parameter yang berkaitan dengan karkas umumnya tidak terpengaruh, kecuali berat hati. Selanjutnya, suplementasi kurkumin meningkatkan pertumbuhan, status antioksidan, morfologi usus, hasil karkas, dan lemak/oksidasi

daging, tetapi tidak memengaruhi struktur karkas dasar seperti pembagian daging dan tulang pada masing-masing potongan daging ([Hernández-García et al., 2025](#); [Syafiq & Wadji, 2023](#)). Dengan kata lain, kualitas karkas ditinjau dari perbandingan daging dan tulang tidak berubah oleh pemberian jamu.

Tabel 3. Rataan daging, tulang, dan meat bone ratio (MBR)

Variabel	Perlakuan penambahan jamu herbal fermentasi dalam air minum			
	P0	P1	P2	P3
Dada ^{ns}				
- % Daging	90,15 ± 1,98	88,46 ± 0,94	88,45 ± 2,70	90,45 ± 1,36
- % Tulang	9,85 ± 1,98	11,54 ± 0,94	11,55 ± 2,70	9,55 ± 1,36
- MBR	9,15 ± 1,99	7,71 ± 0,72	8,09 ± 2,33	9,68 ± 1,80
Paha ^{ns}				
- % Daging	84,46 ± 1,01	86,96 ± 2,52	87,62 ± 1,84	88,21 ± 2,10
- % Tulang	15,54 ± 1,01	13,04 ± 2,52	11,55 ± 0,45	11,79 ± 2,10
- MBR	5,46 ± 0,38	6,89 ± 1,44	7,60 ± 0,34	7,71 ± 1,50
Sayap ^{ns}				
- % Daging	68,87 ± 6,62	69,01 ± 2,83	62,84 ± 4,78	63,95 ± 3,90
- % Tulang	31,13 ± 6,62	30,99 ± 2,83	37,16 ± 4,78	36,05 ± 3,90
- MBR	2,32 ± 0,64	2,25 ± 0,27	1,73 ± 0,36	1,80 ± 0,29

^{ns} Perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). P0 (kontrol atau air minum tanpa jamu), P1 (air minum + jamu 7,5 ml/L), P2 (air minum + jamu 10 ml/L), dan P3 (air minum + jamu 12,5 ml/L).

Secara numerik, hasil penelitian menunjukkan nilai MBR tertinggi ditemukan pada bagian dada (7,71–9,68), diikuti oleh paha (5,46–7,71), dan terendah pada bagian sayap (1,73–2,32). Secara fisiologis, tingginya nilai MBR pada dada disebabkan oleh karakteristik anatomis musculus *pectoralis* yang didominasi oleh serat otot putih (*white fibers* tipe IIB). Serat otot ini memiliki kapasitas hipertrofi yang sangat masif dalam menahan retensi nitrogen pakan fase *finisher* dibandingkan dengan otot paha (*musculus biceps femoris*) yang lebih banyak mengandung serat otot merah (*red fibers*) yang kaya mioglobin dan pembuluh darah, namun dengan laju deposisi protein yang lebih lambat ([Ismail & Joo, 2017](#)). Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, terlihat secara numerik bahwa MBR paha pada kelompok perlakuan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Terdapat tren peningkatan nilai MBR paha secara numerik seiring dengan peningkatan dosis jamu, yaitu dari 5,46 pada kontrol (P0) menjadi 7,71 pada perlakuan dosis 12,5 ml/L (P3). Hal ini mengindikasikan adanya efek sinergi antara senyawa aktif jamu dan hasil metabolit fermentasi EM4. Asam laktat yang terkandung dalam jamu fermentasi menurunkan pH digesta di dalam lumen usus, sehingga meningkatkan kelarutan dan bioavailabilitas mineral esensial seperti kalsium dan fosfor. Peningkatan absorpsi mineral ini mengoptimalkan proses mineralisasi dan densitas (kepadatan) matriks interior tulang pipa paha tanpa memicu pertambahan volume atau berat fisik luar tulang secara makro. Pada saat yang sama, senyawa *kurkuminoid* dari kunyit dan temulawak merangsang retensi nitrogen otot paha melalui perbaikan vili pencernaan ([Predescu et al.,](#)

[2024](#)). Kombinasi antara pembentukan struktur tulang yang kompak (efisien) dan stimulasi otot inilah yang mendorong perbaikan nilai rasio daging-tulang secara numerik pada paha.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada pengaruh level dosis jamu herbal fermentasi dalam air minum terhadap MBR broiler secara statistik juga disebabkan oleh besarnya nilai simpangan baku pada data MBR, yang mencerminkan tingginya variasi genetik individu ayam dalam merespons absorpsi zat aktif fitobiotik serta laju mineralisasi osteosit dalam periode pemeliharaan yang relatif singkat (35 hari). Karakteristik karkas broiler komersial terbukti sangat stabil terhadap intervensi aditif pakan non-hormonal. Kestabilan struktur fisik ini sejalan dengan laporan [Hernández-García et al. \(2025\)](#) bahwa suplementasi kurkuminoid pakan efektif mendorong status antioksidan seluler, stabilitas oksidatif daging, dan morfologi mikro usus, tetapi tidak sampai merombak struktur makro pembagian proporsi daging terhadap tulang pada potongan karkas utama ayam. Kestabilan nilai MBR ini memberikan keuntungan tersendiri karena menjamin konsistensi kualitas fisik karkas dan keseragaman produk daging yang dibeli oleh konsumen ([Mir et al., 2017](#)).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Suplementasi jamu herbal fermentasi berbasis *Allium sativum*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, *Kaempferia galanga* melalui air minum hingga level dosis 12,5 ml/L tidak memengaruhi bobot relatif organ dalam, persentase karkas, maupun meat bone ratio (MBR) ayam broiler fase *finisher*. Hasil pengamatan yang seluruhnya

DOI: <https://doi.org/10.30598/ajitt.2025.14.2.222-230>

berada pada batas fisiologis normal menunjukkan bahwa produk jamu fermentasi anaerob menggunakan *Effective Microorganisms 4* (EM4) ini terbukti aman (non-toksik) dan tidak mengganggu stabilitas homeostasis fisiologis ayam. Struktur pembagian potongan karkas dasar serta efisiensi proporsi jaringan daging terhadap tulang broiler bersifat stabil dan tidak mengalami perubahan makro akibat paparan senyawa bioaktif pada periode pemeliharaan 35 hari.

Penelitian lebih lanjut dengan rentang dosis yang lebih lebar, metode aplikasi yang berbeda (misalnya melalui pakan), atau durasi pemeliharaan yang lebih panjang perlu dilakukan untuk mengeksplorasi potensi jamu herbal fermentasi. Selain itu, disarankan untuk mengukur parameter yang lebih sensitif seperti histologi usus, profil darah, atau ekspresi gen terkait pertumbuhan otot untuk mendeteksi pengaruh halus dari senyawa bioaktif, serta melakukan standarisasi kandungan senyawa aktif dalam jamu herbal fermentasi agar dosis yang diberikan dapat dikontrol lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Ghany, W. A. (2024). Potential effects of garlic (*Allium sativum* L.) on the performance, immunity, gut health, anti-oxidant status, blood parameters, and intestinal microbiota of poultry: an updated comprehensive review. *Animals*, 14(3), 498. <https://doi.org/10.3390/ani14030498>
- Adli, D., Sholikin, M., Ujilestari, T., Ahmed, B., Sadiquaa, A., Harahap, M., Sofyan, A., & Sugiharto, S. (2024). Effect of fermentation of herbal products on growth performance, breast meat quality, and intestinal morphology of broiler chickens: a meta-analysis. *Italian Journal of Animal Science*, 23, 734-750. <https://doi.org/10.1080/1828051x.2024.2351441>
- Akhsan, F., Harifuddin, H., & Irwan, M. (2020). Performa ayam broiler strain Cobb yang diberi herbal kunyit. *Tropical Animal Science*, 2(2), 43-48. <https://doi.org/10.36596/tas.v2i2.376>
- Astuti, P., & Suripta, H. (2025). The Effectiveness of *Phyllanthus niruri*, turmeric, and javanese curcuma herbal extracts on the growth, carcass percentage, and abdominal fat of broiler chickens. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 214-221. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.12132>
- Berwanger, E., Nunes, R. V., Pasquetti, T. J., Murakami, A. E., de Oliveira, T. M. M., Bayerle, D. F., & Frank, R. (2016). Sunflower cake with or without enzymatic complex for broiler chickens feeding. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 30(3), 410. <https://doi.org/10.5713/ajas.15.0644>
- Chan, I., Franks, B., & Hayek, M. N. (2022). The 'sustainability gap' of US broiler chicken production: trade-offs between welfare, land use and consumption. *Royal Society Open Science*, 9(6), 210478. <https://doi.org/10.1098/rsos.210478>
- Dewi, N. S., Dewi, I., & Nuriyasa, I. (2024). Effect of giving fermented garlic peel (*Allium sativum*) extract through drinking water on broiler productivity. *International journal of life sciences and earth sciences*, 7(1), 2302. <https://doi.org/10.21744/ijle.v7n1.2302>
- Dhama, K., Latheef, S. K., Saminathan, M., Samad, H. A., Karthik, K., Tiwari, R., ... & Joshi, S. K. (2015). Multiple beneficial applications and modes of action of herbs in poultry health and production: A review. *International Journal of Pharmacology*, 11(3), 152-176. <https://doi.org/10.3923/ijp.2015.152.176>
- Dwita, L. P., Hikmawanti, N. P. E., Yeni, & Supandi (2021). Extract, fractions, and ethyl-p-methoxycinnamate isolate from *Kaempferia galanga* elicit anti-inflammatory activity by limiting leukotriene B4 (LTB4) production. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 11(6), 563-569. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2021.06.004>
- El-Hack, M. A. A., Aldhalmi, A. K., Ashour, E., Kamal, M., Khan, M. H., & Swelum, A. (2025). The effects of formic acid or herbal mixture on growth performance, carcass quality, blood chemistry, and gut microbial load in broiler chickens. *Poultry Science*, 104, 085. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.105085>
- Firmansyah, B. F., & Sukaryani, S. (2026). Comparison of two commercial concentrates on carcass percentage and internal organs of broiler chickens. *Jurnal Biologi Tropis*, 26(1), 140-147. <https://doi.org/10.29303/jbt.v26i1.11088>
- Gawel, A., Madej, J. P., Kozak, B., & Bobrek, K. (2022). Early post-hatch nutrition influences performance and muscle growth in broiler chickens. *Animals*, 12(23), 3281. <https://doi.org/10.3390/ani12233281>
- Hernández-García, P. A., Granados-Rivera, L. D., Orzuna-Orzuna, J. F., Vázquez-Silva, G., Díaz-Galván, C., & Razo-Ortiz, P. B. (2025). *Meta-Analysis of Dietary Curcumin Supplementation in Broiler Chickens: Growth Performance, Antioxidant Status, Intestinal Morphology, and Meat Quality*. *Antioxidants*, 14(4), 460. <https://doi.org/10.3390/antiox14040460>
- Hidayat, M. N., & Yulianingsih, Y. (2024). Effectiveness of using herbal plant-based feed additives on broiler performance. *Jurnal Nukleus Peteranakan*, 11(2), 100-105. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v11i2.18671>
- Ismail, I., & Joo, S. T. (2017). Poultry meat quality in relation to muscle growth and muscle fiber characteristics. *Korean journal for food science of animal resources*, 37(6), 873-883.

- <https://doi.org/10.5851/kosfa.2017.37.6.87>
Iwiński, H., Chodkowska, K. A., Drabik, K., Batkowska, J., Karwowska, M., Kuropka, P., ... & Róžański, H. (2023). The impact of a phytobiotic mixture on broiler chicken health and meat safety. *Animals*, 13(13), 2155. <https://doi.org/10.3390/ani13132155>
- Kairalla, M. A., Aburas, A. A., & Alshelmani, M. I. (2022). Effect of diet supplemented with graded levels of ginger (*Zingiber officinale*) powder on growth performance, hematological parameters, and serum lipids of broiler chickens. *Archives of Razi Institute*, 77(6), 2089. <https://doi.org/10.22092/ARI.2022.359958.2524>
- Lipiński, K., Antoszkiewicz, Z., Kotlarczyk, S., Mazur-Kuśnerek, M., Kaliniewicz, J., & Makowski, Z. (2019). The effect of herbal feed additive on the growth performance, carcass characteristics and meat quality of broiler chickens fed low-energy diets. *Archives Animal Breeding*, 62, 33-40. <https://doi.org/10.5194/aab-62-33-2019>
- Liu, W. C., Yang, Y. Y., Pushparaj, K., & Balasubramanian, B. (2022). Evaluation of hepatic detoxification effects of *Enteromorpha prolifera* polysaccharides against aflatoxin B1 in broiler chickens. *Antioxidants*, 11(9), 1757. <https://doi.org/10.3390/antiox11091757>
- Massolo, R., Mujnisa, A., & Agustina, L. (2016). Persentase karkas dan lemak abdominal broiler yang diberi prebiotik inulin umbi bunga dahlia (*Dahlia variabilis*). *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 12(2), 50-58. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bnmt/article/view/1314>
- Mir, N. A., Rafiq, A., Kumar, F., Singh, V., & Shukla, V. (2017). Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. *Journal of food science and technology*, 54(10), 2997-3009. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2789-z>
- Mohamad, P., Pomolango, R., Korompot, I., & Fahrullah, F. (2023). Performa ayam broiler yang diberi jamu ternak hasil fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Sains Ternak Tropis*, 1(1), 21-28. <https://dx.doi.org/10.31314/jstt.1.1.21-28.2023>
- Mustika, A. A., Mohamad, K., Sutardi, L. N., Rabi'ah, S., Pangesti, U. I., & Leluala, S. M. (2022). Performa broiler dengan pemberian jamu kombinasi jahe, kunyit, dan temulawak. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 10(3), 253-261. <https://doi.org/10.29244/avi.10.3.253-261>
- Nuningtyas, Y. F., Natsir, M. H., Hermanto, F. E., Marwi, F., & Fionita, R. A. (2024). Pengaruh pemberian feed additive ekstrak nano cair jahe, kunyit, daun jati dan probiotik terhadap persentase karkas dan kualitas fisik daging ayam broiler. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 25(1), 84-97. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2024.025.01.10>
- Obianwuna, U. E., Chang, X., Oleforuh-Okoleh, V. U., Onu, P. N., Zhang, H., Qiu, K., & Wu, S. (2024). Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers. *Journal of animal science and biotechnology*, 15(1), 169. <https://doi.org/10.1186/s40104-024-01101-9>
- Predescu, N. C., Stefan, G., Rosu, M. P., & Papuc, C. (2024). Fermented feed in broiler diets reduces the antinutritional factors, improves productive performances and modulates gut microbiome—A review. *Agriculture*, 14(10), 1752. <https://doi.org/10.3390/agriculture14101752>
- Prihambodo, T., Sholikin, M. M., Qomariyah, N., Jayanegara, A., Batubara, I., Utomo, D. B., & Nahrowi, N. (2020). Effects of dietary flavonoids on performance, blood constituents, carcass composition and small intestinal morphology of broilers: a meta-analysis. *Animal Bioscience*, 34, 434-442. <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0379>
- Putra, K. Y. P., Sukmawati, N. M. S., & Witariadi, N. M. (2025). Physical composition of broiler carcasses fed with fermented herbal medicine in commercial rations. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*, 21(2), 126. <https://doi.org/10.30574/wjbpsh.2025.21.2.0126>
- Rahayu, I. D., Mahmud, A., Widodo, W., Sutanto, A., Anggraini, A. D., Siskawardani, D. D., ... & Untari, T. (2023). The effects of herbs as feed additives through feed and drinking water on broiler blood parameters. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 11(9), 1524-1531. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2023/11.9.1524.1531>
- Rahayu, I. D., Susanto, A., Widodo, W., Tonda, R., Pangestu, M., Nurcahyo, W., ... & Akhiriani, S. (2025). The effect of Kaempferia galanga L. extract on blood profile and relative weight of visceral organs Indonesian native chicken. In *BIO Web of Conferences*, 201, 04003. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202520104003>
- Reski, S., Rusli, R. K., & Mahata, M. E. (2022). Pengaruh penggunaan produk fermentasi rumput laut *Turbinaria murayana* dalam ransum terhadap organ pencernaan dan aksesoris broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(2), 199-205. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.2.199-205.2022>
- Rompegading, A. B., Darwis, & Irfandi, R. (2025). The Use of various concentrations of EM4 (effective microorganism-4) with moringa leaves (*Moringa oleifera*) as animal feed to reduce ammonia levels in broiler chicken manure and its implementation in environmental pollution materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(6), 918-926. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.9962>

- Sahara, E., Riansyah, A., El Farisi, S., Sandi, S., Sari, M. L., Muhakka, M., & Riswandi, R. (2025). Manfaat ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap performa dan kualitas karkas ayam broiler. In *Seminar Inovasi dan Teknologi Peternakan Tropis (SAINTROP)*, 1, 251-262. <https://conference.unib.ac.id/index.php/saintrop/article/view/330>
- Samion, F. M., Emy, E. S., & Sulasmi. (2025). Pengaruh pemberian ampas kelapa fermentasi dalam ransum terhadap persentase organ dalam dan lemak abdomen ayam broiler. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veterinary)*, 13(2), 268-273. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v13i2.16023>
- Sariati, S., Nuraini, N., & Pagala, M. A. (2020). Pengaruh pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(1), 66-69. <http://jipho.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/589>
- Siswanto, D., Prasetyo, A. F., & Kusuma, S. B. (2021). Efektivitas fitobiotik bawang putih terfermentasi terhadap produktivitas ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(1), 74-81. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.1.74-81.2021>
- Sulistyoningsih, M., Rakhmawati, R., & Baharudin, M. I. (2018). Pengaruh tambahan herbal (jahe, kunyit, salam) dan pencahayaan terhadap persentase bobot organ dalam pada ayam broiler. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(1), 40-52. <https://doi.org/10.26877/bioma.v7i1.2544>
- Świątkiewicz, S., & Arczewska-Wlosek, A. (2012). Bone quality characteristics and performance in broiler chickens fed diets supplemented with organic acids. *Czech Journal of Animal Science*, 57(4), 193-205. <https://doi.org/10.17221/6004-CJAS>
- Syafiq, M. N. N., & Wajdi, F. (2023). Efektivitas penambahan probiotik plus herbal terhadap produktivitas broiler (Article review). *Dinamika Rekawatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 6(01). <http://jim.unisma.ac.id/index.php/fapet/article/view/19419>
- Syafriadi, S., Daud, M., & Zulfan, Z. (2016). Pengaruh substitusi ransum komersil dengan tepung kulit pisang fermentasi+ feed supplement terhadap berat dan persentase organ dalam ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 671-684. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.1284>
- Ulupi, N., Nuraini, H., Parulian, J., & Kusuma, S. Q. (2018). Karakteristik karkas dan non karkas ayam broiler jantan dan betina pada umur pemotongan 30 hari. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 6(1), 1-5. <https://journal.ipb.ac.id/ipthp/article/view/26193>
- Utami, M. M. D., Agus, A., Prasetyo, A. F., & Dewi, A. C. (2023). Efek tepung jahe merah sebagai suplemen fitobiotik terhadap performa ayam pedaging. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(3), 279-283. <https://doi.org/10.25047/jii.v23i3.4459>
- Wickramasuriya, S. S., Ault, J., Ritchie, S., Gay, C. G., & Lillehoj, H. S. (2024). Alternatives to antibiotic growth promoters for poultry: a bibliometric analysis of the research journals. *Poultry Science*, 103(9), 103987. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103987>
- Yunus, M., Wajdi, M. F., & Kalsum, U. (2022). Pengaruh pemberian jamu probiotik herbal terhadap konsumsi pakan, PBB dan FCR pada ayam pedaging fase finisher. *Dinamika Rekawatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 2(1). <https://jim.unisma.ac.id/index.php/fapet/article/view/15278>