



# Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan

p-ISSN: [1410-7791](https://doi.org/10.22437/jiip.v29i1.51960) e-ISSN: [2528-0805](https://doi.org/10.22437/jiip.v29i1.51960)  
website: <https://online-journal.unja.ac.id/jiip>

## Penelitian

### Bobot Saluran Pencernaan Ayam Kampung yang diberi Tepung Tongkol Jagung Fermentasi EM4 Sebagai Pengganti Dedak Dalam Ransum

*Digestive Tract Weight of Kampung Chickens Fed Diets Containing EM4-Fermented Corn  
Cob Flour as a Rice Bran Replacement*

Nelwida\*, Siska Mutia Fitri, Nurhayati, Depison, Heru Handoko,  
Wiwaha Anas Sumadja

<sup>1</sup>Program Strudi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi-Indonesia

\*Penulis untuk korespondensi: [nelwida\\_efdin@unja.ac.id](mailto:nelwida_efdin@unja.ac.id)

#### Artikel Info

Naskah Diterima  
23 Desember 2025

Direvisi  
7 Februari 2026

Disetujui  
12 Februari 2026

Online  
1 Mei 2026

#### Abstrak

**Latar Belakang:** Ayam kampung merupakan sumber protein hewani yang penting di Indonesia, namun kualitas pakan lokal seperti dedak padi seringkali rendah protein dan tinggi serat kasar. Tongkol jagung sebagai alternatif juga memiliki keterbatasan serat tinggi, sehingga perlu difermentasi dengan EM4 untuk meningkatkan nilai gizinya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bobot saluran pencernaan ayam kampung yang diberi tepung tongkol jagung fermentasi EM4 sebagai pengganti dedak dalam ransum. **Metode:** Penelitian ini menggunakan 200 ekor DOC ayam kampung ULU. Ransum perlakuan disusun dengan komposisi sama dengan level pemberian dedak padi dan tepung tongkol jagung fermentasi yang berbeda, yaitu P0 (16% dedak dan 0% TJJ). P1 (12% dedak dan 4% TJJ). P2 (8% dedak dan 8% TJJ). P3 (4% dedak dan 12% TJJ), dan P4 (0% dedak dan 16% TJJ). Rancangan yang digunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan setiap unit percobaan menggunakan 10 ekor ayam. Parameter pengamatan meliputi konsumsi ransum, bobot potong, bobot relatif ventrikulus, bobot relatif dan panjang usus halus yang diambil dari dua ekor ayam per unit perlakuan. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Pengaruh perlakuan terhadap parameter yang di amati dianalisis dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung tongkol jagung fermentasi EM4 sebagai pengganti dedak dalam ransum hingga 16% berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum, bobot potong, bobot relatif dan panjang usus halus, tetapi nyata ( $P<0,05$ ) meningkatkan bobot ventrikulus. **Kesimpulan:** Pemberian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 dapat digunakan dalam ransum hingga level 16% tanpa mengganggu bobot saluran pencernaan kecuali bobot ventrikulus pada ayam kampung.

**Kata Kunci:** ayam kampung; dedak; EM4; fermentasi; saluran pencernaan

#### Abstract

**Background:** Kampung chickens are an important source of animal protein in Indonesia, but the quality of local feed such as rice bran is often low in protein and high in crude fiber. Corn cobs as an alternative also have high fiber limitations, so they need to be fermented with EM4 to increase their nutritional value. **Objective:** This study aims to determine the digestive tract weight of native chickens fed EM4-fermented corn cobs as a substitute for rice bran in their diet. **Purpose:** This study aims to determine the digestive tract weight of native chickens fed EM4-fermented corn cobs as a substitute for rice bran in their diet. **Methods:** This study used 200 DOC ULU kampung chickens. The experimental diets had the

 [10.22437/jiip.v29i1.51960](https://doi.org/10.22437/jiip.v29i1.51960)



©2026. Author(s). This is an open-access article distributed under the CC BY-SA 4.0 License  
[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

same basal composition but differed in the proportions of rice bran and fermented corn cob flour: P0 (16% rice bran, 0% TJF), P1 (12% rice bran, 4% TJF), P2 (8% rice bran, 8% TJF), P3 (4% rice bran, 12% TJF), and P4 (0% rice bran, 16% TJF). A completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications was applied with each experimental unit using 10 chickens. Observation parameters included feed consumption, slaughter weight, relative weight of the ventricle, relative weight and length of the small intestine taken from two chickens per treatment unit. Data were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA). The effect of treatment on the tested parameters was analyzed using Duncan's Multiple Range Test to determine differences between treatments. **Results:** The results of the study showed that the provision of fermented corn cob flour EM4 as a substitute for rice bran in the ration up to 16% had no significant effect ( $P>0.05$ ) on ration consumption, slaughter weight, relative weight and length of the small intestine, but significantly ( $P<0.05$ ) increased the weight of the ventricle. **Conclusion:** It was concluded that the provision of fermented corn cob flour with EM4 could replace rice bran up to 16% in the ration without disrupting the performance of the digestive tract except for the performance of the ventricle in native chickens.

**Keywords:** kampung chicken; rice bran; EM4; fermented; digestive tract

## PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan salah satu komoditas unggas yang memiliki tingkat popularitas tertinggi di Indonesia dan secara luas dimanfaatkan sebagai sumber pangan protein hewani guna memenuhi kebutuhan nutrisi masyarakat. Keunggulan utamanya terletak pada ketahanan tubuh serta tingkat produktivitasnya yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ras ayam lokal lain dan memiliki peran yang signifikan dalam penyediaan daging dan telur (Huda dan Bahri, 2024), dengan tekstur daging yang lebih padat (Sheby *et al.*, 2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas tersebut meliputi sistem manajemen pemeliharaan, komposisi pakan, kondisi lingkungan kandang, dan variabel-variabel lainnya. Untuk mengoptimalkan performa produksi, diperlukan formulasi ransum dengan kualitas nutrisi yang memadai dengan memanfaatkan bahan pakan lokal bersumber dari produk sampingan pertanian, seperti dedak padi dan tongkol jagung.

Dedak padi sebagai limbah pertanian yang melimpah dan mudah diperoleh, sering dimanfaatkan sebagai bahan campuran ransum ternak karena harganya yang relatif murah. Namun, penggunaan dedak padi memiliki keterbatasan utama berupa kandungan protein kasar yang rendah dan serat kasar yang tinggi yang dapat memengaruhi efisiensi pencernaan pada ayam kampung. Dedak padi yang tersedia di Kota Jambi dilaporkan memiliki kualitas yang kurang memadai dengan variasi komposisi nutrisi. Karunia *et al.* (2022) melaporkan bahwa kandungan nutrisi dedak padi dengan protein kasar berkisar 5,4–6,8%, sedangkan serat kasar mencapai 24,7–30,8%. Rendahnya kualitas ini disebabkan oleh kontaminasi sekam atau serbuk gergaji yang meningkatkan proporsi serat kasar sehingga menyulitkan proses pencernaan pada ternak unggas. Wibawa *et al.* (2015) menambahkan dedak padi juga mengandung antinutrisi seperti asam fitat, yang dapat mengikat mineral kalsium (Ca) dan fosfor (P) serta membentuk kompleks fitat-protein yang menurunkan daya cerna dan ketersediaan nutrisi. Menurut Suryani dan Luthfi, (2022) komposisi nutrisi dedak padi meliputi protein kasar 13,43–13,81%, lemak kasar 12,22–14,39%, dan serat kasar 8,93–21,16%. Kandungan serat kasar yang tinggi tersebut menjadi kendala, sehingga diperlukan alternatif bahan pakan lain untuk mensubstitusi sebagian dedak padi dalam ransum salah satunya adalah tongkol jagung.

Tongkol jagung merupakan hasil samping pertanian yang belum banyak dimanfaatkan sebagai ransum unggas dan umumnya terbuang karena nilai nutrisinya yang rendah. Menurut Rasyid *et al.* (2022) tongkol jagung mengandung protein kasar

sebesar 2,67% dan serat kasar 46,52%. Selain itu, tongkol jagung kaya akan komponen struktural seperti selulosa (45%), hemiselulosa (35%), dan lignin (15%) (Hasrizart *et al.*, 2023) sehingga penggunaannya sebagai ransum unggas terbatas karena unggas kesulitan dalam mencerna serat kasar tersebut. Untuk meningkatkan nilai gizi dan kecernaannya, diperlukan proses fermentasi dengan menggunakan *Effective Microorganisms-4* (EM4).

Fermentasi merupakan proses biologis yang mendegradasi komponen pakan melalui aktivitas mikroorganisme dengan tujuan meningkatkan nilai nutrisi dan kualitas bahan pakan. Wibawa *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa mikroba dalam fermentasi mampu menguraikan senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana melalui aktivitas enzimatik. Proses ini juga dapat menyederhanakan struktur bahan sehingga lebih mudah dicerna oleh saluran pencernaan.

Fermentasi tongkol jagung menggunakan probiotik cair seperti EM4 meningkatkan nilai gizi dan daya cerna dari tongkol jagung (Molo *et al.*, 2023). EM4 terdiri dari kultur campuran mikroorganisme seperti *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, ragi, dan jamur (Prabowo dan Sukaryani, 2025). Laksmiwati (2016), menjelaskan peran masing-masing mikroorganisme dalam EM4 seperti *Lactobacillus* mengubah bahan organik menjadi asam laktat, bakteri fotosintetik menetralkan senyawa beracun, ragi berperan dalam sintesis asam amino dan gula, sedangkan *Actinomyces* menghasilkan senyawa antibiotik yang menghambat patogen. Hasil penelitian Gustiani dan Permadi (2015), menunjukkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan protein kasar tongkol jagung dari 1,92% menjadi 2,45% dan menurunkan serat kasar dari 32,83% menjadi 30,04%.

Saluran pencernaan pada ayam kampung merupakan organ penting yang tidak hanya berperan dalam mencerna pakan, tetapi juga berfungsi sebagai pertahanan kekebalan tubuh. Perkembangan saluran pencernaan ayam kampung, baik secara morfologi maupun fisiologi, dipengaruhi oleh umur, kualitas dan kuantitas ransum yang dikonsumsi (Amalia *et al.*, 2017). Penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan akan optimal apabila kondisi usus sehat. Kesehatan usus sangat dipengaruhi oleh populasi mikroba atau bakteri yang menghuninya. Salah satu indikator pencernaan yang sehat pada ayam kampung dapat diamati dari perkembangan, bobot, dan panjang saluran pencernaannya, serta perubahan ukuran vili usus yang mampu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi (Pertiwi *et al.*, 2017). Jika vili usus semakin panjang, maka luas penyerapan nutrisi juga akan lebih luas, dan penyerapan nutrisi menjadi lebih efisien (Satimah *et al.*, 2019). Ransum yang tercerna dengan baik tidak menyebabkan kelainan dan perubahan pada organ pencernaan. Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan penelitian tentang dampak pemberian tepung tongkol jagung yang telah difermentasi dengan EM4 sebagai pengganti dedak dalam ransum terhadap bobot saluran pencernaan ayam kampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bobot saluran pencernaan ayam kampung yang diberi tepung tongkol jagung fermentasi EM4 sebagai pengganti dedak dalam ransum.

## MATERI DAN METODE

### Materi

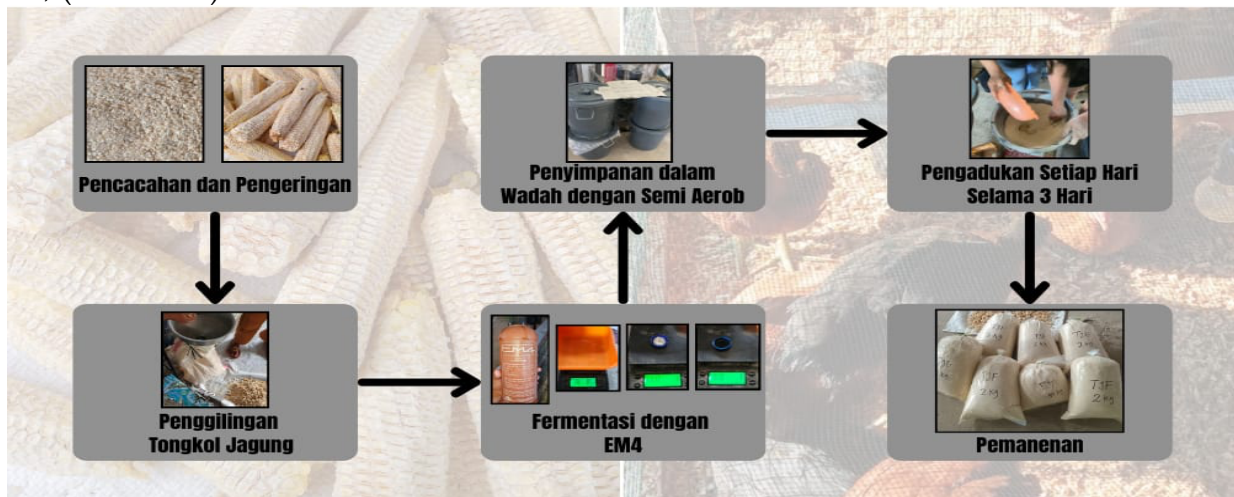
Penelitian ini menggunakan 200 ekor *day-old chick* (DOC) ayam kampung Unggas Lestari Unggul (ULU) yang diperoleh dari PT Unggas Lestari Unggul di Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Formulasi ransum yang digunakan terdiri atas bahan-bahan

yaitu jagung kuning, bungkil kelapa, tepung ikan rucah, bungkil kedelai, dedak, tepung tongkol jagung fermentasi, minyak sayur, lisin, metionin, premix herbal growth promotor,  $\text{CaCO}_3$ , gula, dan *Effective Microorganisms-4* (EM-4). Perbedaan antar perlakuan terletak pada proporsi dedak dan tepung tongkol jagung fermentasi dalam ransum. Peralatan yang digunakan meliputi kandang koloni berukuran 1 m × 1 m × 0,5 m yang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, serta lampu pemanas dan penerangan. Selain itu, digunakan disinfektan menggunakan rodalon, kapur, serbuk gergaji, dan koran sebagai alas kandang. Pengukuran bobot potong dilakukan menggunakan timbangan digital. Untuk mendapatkan bobot saluran pencernaan, digunakan seperangkat alat bedah, timbangan digital, pita ukur, plastik sampel, terpal hitam sebagai alas pemotongan, serta peralatan pendukung seperti panci, kompor, dan alat pencabut bulu. Timbangan dan pita ukur digunakan untuk menimbang dan mengukur panjang saluran pencernaan seperti ventrikulus dan usus halus (duodenum, jejunum, dan ileum) setelah dipisahkan dari karkas.

## Metode

### Persiapan Tepung Tongkol Jagung Fermentasi EM4

Pembuatan tepung tongkol jagung fermentasi disiapkan mengacu pada metode (Nurhayati *et al.*, 2022) menggunakan bahan seperti tongkol jagung, gula, EM4 dan air, (Gambar 1).



Gambar 1. Pembuatan tepung tongkol jagung fermentasi

### Penyusunan Ransum Perlakuan

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini disusun dari jagung kuning, bungkil kelapa, tepung ikan rucah, bungkil kedelai, dedak, tepung tongkol jagung fermentasi, minyak sayur, lisin, metionin, premix herbal growth promotor, dan  $\text{CaCO}_3$ . Kebutuhan zat makann ayam kampung pada Tabel 1. Komposisi zat makanan ransum disajikan pada Tabel 2. Perbedaan antar perlakuan terletak pada proporsi dedak dan tepung tongkol jagung fermentasi, seperti yang dirinci pada Tabel 3. Kandungan nutrisi setiap formulasi ransum perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Kebutuhan zat makanan pada ayam kampung

Zat Makanan	0-4 Minggu	4-20 Minggu
Protein Kasar (%) (min)	19	14
Serat Kasar (%) (maks)	7	8

Lemak Kasar (%) (min)	3	3
Abu (%) (maks)	8	8
Energi Metabolisme (Kkal/kg) (min)	2900	2500

Sumber: (SNI, 2013)

Tabel 2. Komposisi bahan penyusum ransum perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan (%)				
	P0	P1	P2	P3	P4
Jagung Kuning	43	43	43	43	43
Bungkil Kelapa	12	12	12	12	12
Tepung Ikan Rucah	12	12	12	12	12
Bungkil Kedelai	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Dedak Padi	16	12	8	4	0
TJF*	0	4	8	12	16
Minyak Sayur	2	2	2	2	2
Lysin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Methionin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Premix Herbal Growth **	1	1	1	1	1
CaCO3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100

Keterangan: \*TJF: Tongkol Jagung Fermentasi, \*\*Premix Herbal Growth diproduksi oleh PT. Cipta Ternak Sehat Indonesia, Kediri, Indonesia, dengan komposisi Asam Amino, Multivitamin, *Languatis rhizoma*, *Curcuma rhizoma*, *Andro Graphidis Herba*, *Aistoniae cortex*, *Zingiberis rhizome* dan Garlic.

Tabel 3. Kandungan zat makanan dalam ransum

Bahan Pakan	BK (%)	Abu (%)	PK (%)	SK (%)	Lemak (%)	BET N	GE (Kkal/kg)
Jagung kuning	87,83	1,44	15,77	5,31	2,59	62,73	4858
Bungkil kelapa	92,69	4,54	16,67	7,62	7,80	56,07	5482
Tepung Ikan Rucah	91,36	28,28	56,15	3,00	3,40	0,54	3722
Bungkil Kedelai	87,45	7,62	49,08	0,31	2,22	28,22	5001
Dedak Padi	90,89	16,20	12,27	17,91	0,70	43,82	4318
TJF*	91,97	4,70	19,29	12,46	3,69	51,82	5095
Minyak sayur	-	-	-	-	-	-	8600

Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium Fakultas Peternakan, Universitas Jambi 2025. \*TJF: Tongkol Jagung Fermentasi

Tabel 4. Kandungan zat makanan ransum perlakuan

Zat Makanan	P0	P1	P2	P3	P4
Bahan Kering (%)	85,33	85,37	85,41	85,46	85,50
Abu (%)	8,10	7,64	7,18	6,72	6,26
Protein Kasar (%)	23,62	23,90	24,18	24,46	24,74
Serat Kasar (%)	6,46	6,24	6,02	5,81	5,59
Lemak (%)	2,85	2,97	3,08	3,20	3,32
BETN	44,30	44,62	44,94	45,26	45,58

GE (Kkal/Kg)	4.681,43	4.712,51	4.743,59	4.774,67	4.805,75
ME (Kkal/Kg)	3394,03	3416,57	3439,10	3461,63	3484,17

Keterangan: Hasil Perkalian Tabel 2 dan Tabel 3

### Penempatan Ayam dan Perlakuan

Penempatan ayam dilakukan secara acak untuk memastikan keseragaman kondisi awal pada setiap unit kandang percobaan. Setelah DOC tiba, bobot badan masing-masing individu ditimbang untuk memperoleh data bobot awal. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung Koefisien Keragaman (KK). Jika KK kurang dari 10%, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), sedangkan jika KK lebih dari 10%, digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Nilai KK yang diperoleh sebesar 8,29%, sehingga rancangan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Kandang disiapkan sebanyak 20 unit dan diberi nomor 1 hingga 20. Masing-masing kandang diisi dengan 10 ekor ayam yang dipilih secara acak dari populasi awal. Penelitian terdiri atas lima perlakuan ransum (P0, P1, P2, P3, P4), masing-masing dengan empat ulangan, sehingga total terdapat 20 unit percobaan. Setiap perlakuan mendapatkan empat kode ulangan (misalnya P01, P02, P03, P04 untuk perlakuan P0 dan seterusnya). Penempatan perlakuan pada kandang 1-20 diacak dengan memasukkan semua kode perlakuan kedalam laman *Team Picker Wheel*. Pengacakan ayam dilakukan dengan cara yang sama dengan memasukkan nomor ayam 1-200 untuk diacak di laman dan secara otomatis dibagi menjadi 20 kelompok pengacakan dimana setiap pengacakan terdiri dari 10 ekor ayam. Setiap ayam diberi tanda pada kaki menggunakan cable tie yang disertai label bertuliskan angka sesuai dengan perlakuan dan ulangannya yang berfungsi sebagai pembeda setiap perlakuan dan ulangan.

### Pengambilan data

Selama masa pemeliharaan, pakan dan air minum disediakan secara *ad libitum*. Tempat pakan diisi hingga dua pertiga kapasitasnya untuk meminimalkan tumpahan. Sisa pakan ditimbang setiap minggu untuk keperluan penghitungan konsumsi ransum. Pada akhir pemeliharaan (umur 8 minggu), dua ekor ayam dari setiap unit percobaan (berdasarkan bobot yang mendekati rata-rata unit) dipuaskan selama 8 jam kemudian ditimbang untuk memperoleh bobot potong. Ayam kemudian disembelih dengan memutuskan saluran pernapasan, makanan, dan dua saluran darah. Proses dilanjutkan dengan perendaman dalam air panas, pencabutan bulu menggunakan mesin pencabut bulu, serta pemotongan kepala, leher, kaki dan pengeluaran seluruh organ kecuali ginjal dan paru-paru serta memisahkan organ ventrikulus dan usus halus (duodenum, jejunum, ileum). Semua organ dalam tersebut ditimbang untuk mendapatkan bobot organ relatif.

### Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (KK = 8,29%). Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali dengan menggunakan 10 ekor ayam setiap unit percobaan. Perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

P0 = Ransum mengandung dedak 16% dan TjF 0%

P1 = Ransum mengandung dedak 12% dan TjF 4%

P2 = Ransum mengandung dedak 8% dan TjF 8%

P3 = Ransum mengandung dedak 4% dan TJF 12%

P4 = Ransum mengandung dedak 0% dan TJF 16%

### Peubah yang Diamati

Parameter yang diamati adalah konsumsi ransum, bobot potong, bobot relatif ventrikulus, bobot relatif usus halus dan panjang usus halus dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Konsumsi ransum (g/ekor/minggu)} = \frac{\text{Ransum yang diberikan (g)} - \text{Ransum sisa (g)}}{\text{Jumlah Ayam (Ekor)}}$$

Bobot potong diperoleh dari penimbangan ayam sebelum disembelih setelah dipuaskan selama 8 jam dan dinyatakan dalam gram/ekor. Bobot potong ayam kampung super diukur secara langsung dengan menimbang berat hidup ayam sebelum dilakukan penyembelihan (Herlina dan Ibrahim, 2019). Bobot relatif (%) diperoleh dengan perbandingan antara bobot saluran pencernaan dengan bobot potong dikali 100% (Aryus et al., 2020).

$$\text{Bobot relatif ventrikulus (\%)} = \frac{\text{Bobot ventriulus (g)}}{\text{Bobot potong (g)}} \times 100\%$$

Bobot relatif usus halus (%) diperoleh dengan perbandingan antara bobot usus halus (duodenum, jejunum dan ileum) dengan bobot potong dikali 100% (Sheby et al., 2023).

$$\text{Bobot relatif usus halus (\%)} = \frac{\text{Bobot usus halus (g)}}{\text{Bobot potong (g)}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Hasil data penelitian dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA (Analisis Sidik Ragam). Pengaruh perlakuan ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter yang diuji di analisis menggunakan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Ransum

Rataan konsumsi ransum ayam kampung dengan pemberian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 sebagai pengganti dedak dalam ransum yang dipelihara selama 8 minggu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata konsumsi ransum ayam kampung ( $\bar{x} \pm SD$ )

Perlakuan	Konsumsi ransum (g/ekor/minggu)
P0	322,37±36,63
P1	311,06±28,47
P2	325,38±28,18
P3	327,25±20,07
P4	321,64±28,79

Keterangan: Berpengaruh Tidak nyata ( $P > 0,05$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan level pemberian tepung

tongkol jagung fermentasi hingga 16% memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum. Tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan mengindikasikan bahwa penggantian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 hingga 16% tidak menurunkan nafsu makan dan jumlah ransum yang dikonsumsi oleh ayam kampung selama periode pemeliharaan. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan nutrisi antar perlakuan terutama energi dan protein dalam ransum yang relatif sama dengan kandungan energi metabolis berkisar 3394,03-3484,17 kkal/kg dan protein 23,62-24,74% yang sesuai dengan kebutuhan standar ayam kampung berdasarkan (SNI, 2013). Kestabilan konsumsi ransum pada penelitian ini mendukung pernyataan Ilham *et al.* (2023) bahwa tingkat konsumsi ransum sangat bergantung pada kandungan energi, sehingga diperlukan penyesuaian komposisi nutrisi yang tepat.

Rataan konsumsi ransum dalam penelitian ini berkisar antara 311,06-327,25 g/ekor/minggu. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Nelwida *et al.*, (2025) melaporkan penggunaan tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 hingga level 12% berkisar 366,25-517,36 g/ekor/minggu dengan kandungan energi metabolis berkisar 2720,22-2749,49 kkal/kg. Hal ini diduga karena tingginya kandungan energi dalam ransum penelitian berkisar 3394,03-3484,17 kkal/kg, sehingga kebutuhan nutrisi ayam tercukupi lebih cepat yang menyebabkan ayam berhenti mengonsumsi ransum. Hal ini sejalan dengan Walukow *et al.* (2017), bahwa ketika ransum memiliki kandungan energi yang tinggi ayam akan menyesuaikan dengan mengurangi jumlah konsumsinya. Sebaliknya, ketika energi belum tercukupi, ayam akan terus makan hingga kebutuhannya terpenuhi.

Pemberian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 sebagai pengganti dedak terhadap bobot potong, bobot relatif ventrikulus, bobot relatif susu halus (duodenum, jejunum dan ileum) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata bobot potong, bobot relatif ventrikulus, bobot relatif usus halus ayam kampung ( $\bar{x} \pm SD$ )

Perlakuan	Bobot Potong (g/ekor)	Bobot Relatif (%)			
		Ventrikulus	Duodenum	Jejunum	Ileum
P0	858,13±59,63	2,70 <sup>b</sup> ±0,14	0,91±0,14	1,48±0,29	0,97±0,13
P1	811,88±125,44	3,46 <sup>a</sup> ±0,58	0,92±0,21	1,30±0,25	0,94±0,31
P2	905,63±122,50	3,10 <sup>ab</sup> ±0,19	0,87±0,08	1,42±0,05	1,06±0,07
P3	863,75±46,57	3,36 <sup>a</sup> ±0,43	0,86±0,12	1,59±0,35	1,02±0,29
P4	865,00±102,29	3,63 <sup>a</sup> ±0,49	0,83±0,15	1,35±0,37	1,02±0,19

Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ )

### Bobot Potong

Hasil analisis ragam dengan pemberian tepung tongkol jagung fermentasi sebagai pengganti dedak memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bobot potong. Penggantian tepung tongkol jagung fermentasi hingga 16% dalam ransum tidak memberikan perubahan signifikan terhadap bobot potong ayam kampung. Hal ini diduga disebabkan oleh konsumsi ransum yang juga tidak berpengaruh nyata dikarenakan kandungan energi metabolis dan protein dalam ransum perlakuan yang relatif sama, sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot

potong yang dihasilkan. Bobot potong yang seragam mengindikasikan bahwa konsumsi ransum antar perlakuan tidak jauh berbeda (Haryadi et al., 2015). Selain itu, bobot potong juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, umur, serta kualitas dan jumlah ransum yang dikonsumsi (Nurhidayat et al., 2020).

Rataan bobot potong pada penelitian ini berkisar antara 727,9 hingga 905,9 g/ekor, yang sejalan dengan konsumsi ransum yang juga tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilaporkan (Indi et al., 2023; Sigaha et al., 2019). Indi et al., (2023) melaporkan bobot potong ayam kampung yang diberi tepung tongkol jagung fermentasi hingga level 6% berkisar 872,50-889,50 g/ekor. Sigaha et al., (2019) mendapatkan rata-rata bobot potong ayam kampung umur 8 minggu sebesar 850,75 g/ekor. Hal ini diduga karena keseimbangan antara protein dan energi metabolisme pada ransum yang diberikan telah memenuhi kebutuhan ayam sehingga mendukung pertumbuhan. Herlina dan Ibrahim, (2019) menyatakan kandungan protein dalam ransum dan konsumsi ransum yang stabil menyebabkan asupan protein yang seragam pada ayam kampung sehingga menghasilkan bobot potong yang relatif seragam.

### **Bobot Relatif Ventrikulus**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 sebagai pengganti dedak dalam ransum ayam kampung berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot relatif ventrikulus. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan P1, P3 dan P4, tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan P2. Bobot relatif ventrikulus pada perlakuan P1 dan P4 secara signifikan lebih berat dibandingkan dengan perlakuan P0 (kontrol). Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian ransum tanpa tepung tongkol jagung fermentasi (P0) menghasilkan bobot relatif ventrikulus yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan ransum yang mengandung tepung tongkol jagung fermentasi (P1, P2, P3, P4). Di antara perlakuan dengan tepung tongkol jagung fermentasi, P4 menghasilkan bobot relatif ventrikulus tertinggi. Bobot ventrikulus yang lebih tinggi pada perlakuan P4 diduga berkaitan dengan kandungan serat kasar dalam ransum dan karakteristik fisik ransum yang lebih kasar akibat kandungan tepung tongkol jagung fermentasi. Sejalan dengan pendapat Maradon et al., (2015) bahwa ransum berserat tinggi dapat menyebabkan peningkatan ukuran dan bobot ventrikulus.

Ventrikulus memiliki fungsi esensial dalam penghancuran partikel pakan secara mekanis (Badrussalam et al., 2020). Meskipun kadar serat kasar dalam ransum menurun, tepung tongkol jagung fermentasi masih mengandung komponen serat struktural seperti selulosa dan lignin yang memiliki tingkat pencernaan rendah. Hasil analisis tongkol jagung fermentasi pada (Tabel 3) memperlihatkan bahwa kandungan serat kasar tongkol jagung fermentasi sebesar 12,46%, lebih rendah dibandingkan dedak padi 17,91%, akan tetapi sifat fisik dan struktur serat membebani aktivitas mekanis ventrikulus. Di samping itu, meskipun proses fermentasi menggunakan EM4 menurunkan kandungan serat kasar, namun tidak sepenuhnya menghilangkan komponen serat seperti lignin dan selulosa yang tidak dapat dicerna oleh unggas akibat ketidaksediaan enzim selulase. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri et al., (2021) bahwa komponen serat yang tersusun atas lignin, selulosa, dan hemiselulosa memiliki tingkat pencernaan yang rendah pada sistem pencernaan unggas karena ketidakmampuan saluran pencernaan unggas untuk mendegradasinya secara efisien.

Rataan bobot relatif ventrikulus pada penelitian ini berkisar 2,70 hingga 3,63%. Hasil ini lebih tinggi dari penelitian Ananda *et al.*, (2023) melaporkan bobot relatif ventrikulus dengan penambahan EM4 pada ayam broiler berkisar 1,88-2,29%. Berbeda dengan Amalia *et al.*, (2017) melaporkan bobot relatif ventrikulus ayam kampung berkisar 2,67-3,24%. Hal ini diduga karena terjadi penebalan (hipertrofi) yang menyebabkan peningkatan bobot relatif ventrikulus. Sekarsari, (2024) menyatakan peningkatan bobot ventrikulus seringkali berhubungan dengan konsumsi ransum berserat tinggi, yang merangsang aktivitas otot dan menyebabkan hipertrofi (penebalan) organ ventrikulus sebagai mekanisme adaptasi. Dedak padi memiliki karakteristik serat yang lebih halus dengan tingkat pencernaan yang lebih tinggi, sementara tongkol jagung fermentasi meskipun telah melalui proses fermentasi masih mempertahankan struktur serat yang lebih kompak dan kasar secara fisik. Kondisi ini diduga membebani ventrikulus untuk bekerja lebih intensif dalam menghancurkan partikel pakan sehingga terjadi peningkatan bobot relatif.

### **Bobot Relatif Usus halus (Duodenum, Jejunum, Ileum)**

Hasil analisis ragam bobot relatif dari usus halus (duodenum, jejunum, dan ileum) menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan (Tabel 6). Pemberian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 hingga level 16% tidak membebani atau mengubah bobot usus halus secara signifikan dalam menyerap zat nutrisi. Hal ini diduga karena kandungan zat makanan dalam ransum perlakuan seperti serat kasar dan protein telah dipecah dalam proses fermentasi menggunakan EM4 yang memecah komponen serat kompleks tongkol jagung menjadi lebih sederhana sejalan dengan pendapat Suryani *et al.*, (2017) bahwa penurunan kadar serat kasar dan protein oleh aktivitas mikroorganisme dalam EM-4, khususnya *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus casei*, dan *Rhodopseudomonas palustris* yang menghasilkan enzim pendegradasi serat pada proses fermentasi serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa diuraikan menjadi bentuk karbohidrat yang lebih sederhana. Sehingga beban kerja usus halus tidak meningkat dan bobot usus halus tetap stabil. Kestabilan bobot usus halus pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terjadi gangguan patologis, peradangan, atau hipertrofi (penebalan) yang signifikan pada dinding usus.

Rataan bobot relatif duodenum pada penelitian ini yaitu 0,83-0,92%, jejunum 1,31-1,59%, dan ileum 0,94-1,07%. Hasil ini lebih tinggi dari penelitian Amalia *et al.*, (2017) melaporkan rata-rata bobot relatif usus halus ayam kampung yaitu duodenum 0,95-1,02%, jejunum 1,01-1,15% dan ileum 0,66-0,93%. Salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan usus halus adalah komposisi nutrisi pakan, khususnya kandungan serat kasar (Tahu *et al.*, 2022). Maradon *et al.*, (2015) menambahkan tingginya kandungan serat kasar dalam pakan berdampak pada ukuran saluran pencernaan, menjadikannya lebih berat, lebih panjang, dan lebih tebal.

### **Panjang Usus halus (Duodenum, Jejunum, Ileum)**

Pemberian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 sebagai pengganti dedak terhadap panjang usus halus (duodenum, jejunum dan ileum) dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian tepung tongkol jagung terfermentasi dengan EM4 hingga level 16% menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap panjang usus halus, yaitu duodenum, jejunum, dan ileum ayam kampung. Hal ini diduga terjadi karena kandungan nutrisi dalam ransum yang mengandung tepung tongkol jagung tidak membebani kerja usus halus, sehingga panjangnya tetap normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ananda et al., (2023) melaporkan bahwa suplementasi probiotik EM4 tidak memengaruhi panjang usus halus secara signifikan sehingga menyebabkan tidak adanya perbedaan proses penyerapan nutrisi dari ransum antar perlakuan.

Tabel 7. Rata-rata panjang usus halus ayam kampung ( $\bar{x} \pm SD$ )

Perlakuan	Panjang (cm/ekor)		
	Duodenum	Jejunum	Ileum
P0	31,63±1,70	65,75±4,37	64,13±5,11
P1	31,13±2,14	59,25±8,17	52,25±7,88
P2	31,38±2,10	64,75±5,84	63,75±5,92
P3	31,75±3,23	64,13±7,78	61,25±10,28
P4	32,00±1,35	65,25±6,25	61,63±2,87

Keterangan: Berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ )

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata panjang duodenum berkisar antara 31,13–32,00 cm, jejunum 59,25–65,75 cm, dan ileum 52,25–64,13 cm. Hasil penelitian ini lebih panjang dari penelitian Adel et al., (2025) melaporkan panjang duodenum 23,57–24,73 cm, jejunum 46,89–52,12 cm, dan ileum 39,65–48,21 cm pada ayam kampung dengan perlakuan yang berbeda. Secara fisiologi, variasi panjang usus halus berkorelasi positif dengan dimensi vili intestinal. Satimah et al., (2019) menyatakan bahwa vili yang lebih panjang dapat meningkatkan luas permukaan absorptif mukosa usus, sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi. Mekanisme tersebut didukung oleh peran probiotik dalam perbaikan kondisi vili usus. Menurut Ananda et al., (2023) suplementasi probiotik berdampak positif terhadap morfologi vili pada berbagai segmen usus halus, di mana peningkatan tinggi dan kerapatan vili berkontribusi pada optimalisasi absorpsi nutrisi.

## KESIMPULAN

Pemberian tepung tongkol jagung fermentasi dengan EM4 dapat digunakan dalam ransum hingga level 16% tanpa mengganggu bobot saluran pencernaan kecuali bobot ventrikulus pada ayam kampung.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Jambi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat atas bantuan dana penelitian yang diberikan sesuai dengan Surat Keputusan Rektor Nomor 1718/UN21/PT/2025 dan Perjanjian/Kontrak Nomor 636/UN21.11/PT.01.05/SPK/2025.

## KONTRIBUSI PENULIS

Penelitian dan publikasi ini terlaksana atas kontribusi bersama tim penelitian mulai dari diskusi tentang ide: Ne, Nh. Pengumpulan dan analisis data: SMF, Ne, Nh, De, HH, WAS. Persiapan naskah: Ne, SMF, Nh.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan antara peneliti dan penyedia dana terkait data yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adel, N. E., Hafsah, & Sulistiawati, D. (2025). Performa organ pencernaan ayam kampung super dengan penggunaan Caulerpa feed supplement dalam pakan. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 26(2), 129–140. <https://doi.org/10.22487/JIAGRISAINS.V26I2.2025.129-140>
- Amalia, F., Muryani, R., & Isroli. (2017). Pengaruh penggunaan tepung Azolla microphylla fermentasi pada pakan terhadap bobot dan panjang saluran pencernaan ayam kampung persilangan. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 117–124. <https://doi.org/10.36626/jppp.v14i25.56>
- Ananda, S., Hifzah, A., Kiramang, K., Jamili, M. A., Mutmainna, A., & Rismawati. (2023). Profil organ dalam broiler dengan penambahan probiotik Effective Microorganism-4 (EM-4) dalam air minum. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(1), 21–27. <https://doi.org/10.32530/jlah.v6i1.8>
- Aryus, R., Pajri, A., & Jiyanto. (2020). Pengaruh pemberian tepung daun titonia (*Tithonia diversifolia*) dalam ransum terhadap bobot berat organ pencernaan ayam. *Jurnal of Animal Center (JAC)*, 2(1), 23–28.
- Badrussalam, A., Isroli, & Yudiarti, T. (2020). Pengaruh penggunaan aditif kunyit terhadap bobot relatif organ pencernaan ayam kampung super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(3), 273–279. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.3.273-279>
- Gustiani, E., & Permadi, K. (2015). Kajian pengaruh pemberian pakan lengkap berbahan baku fermentasi tongkol jagung terhadap produktivitas ternak sapi PO di kabupaten majalengka. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 17(1), 12–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jpi.17.1.12-18.2015>
- Haryadi, R. D., Sutrisna, R., Kurtini, T., 2015. Pengaruh pemberian ransum berserat kasar beda terhadap bobot hidup dan karkas ayam jantan tipe medium umur 8 minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3, 85-91. <https://doi.org/10.23960/jipt.v3i2.p%25p>
- Hasrizart, I., Nasution, A. S., Ginting, N., Kartika, & Juliana. (2023). Pemanfaatan tongkol jagung sebagai pakan ternak koitan rudang mayang Desa Balai Kasih. *Jurnal Derma Pengabdian Dosen Perguruan Tinggi (Jurnal DEPUTI)*, 3(1), 140–147. <https://doi.org/10.54123/deputi.v3i1.237>
- Herlina, B., & Ibrahim, W. (2019). Penambahan tepung daun salam dalam ransum terhadap konsumsi ransum, bobot potong, bobot karkas dan organ dalam ayam kampung super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(3), 259–264. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.3.259-264>
- Huda, R. Q., & Bahri, S. (2024). Analisis populasi ayam kampung di jawa timur dengan metode K-Means Clustering. *Jurnal Mahasiswa Biologi*, 4(3), 225–231. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v4i3.51094>
- Ilham, N., Putra, B., Aswana, A., 2023. Pengaruh penggantian sebagian ransum komersil dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) terhadap perumbuhan

- ayam broiler (*Gallus domesticus*). *Stok Peternakan*, 5(1), 93-100. <https://doi.org/10.36355/sptr.v5i1.1049>
- Indi, A., Has, H., Hasria, D., Samsuddin, Badaruddin, R., & Nasui, F. (2023). Persentase komponen karkas ayam kampung super yang diberi tepung tongkol jagung fermentasi dengan level berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 13(1), 11-18. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v13i1.315>
- Karunia, R., Nurhayati, & Suparjo. (2022). Determinasi kualitas dedak padi yang dipasarkan di kota jambi secara makroskopik dan kimiawi. *Agrivet Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 10(2), 250-259. <https://doi.org/10.31949/Agrivet/V10i2.4065>
- Laksmiwati, N. M. (2016). Pengaruh pemberian starbio dan Effective Microorganism-4 (EM-4) sebagai probiotik terhadap penampilan itik jantan umur 0-8 minggu. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 9(3).
- Maradon, G. G., Sutrisna, R., & Erwanto. (2015). Pengaruh ransum dengan kadar serat kasar berbeda terhadap organ dalam ayam jantan tipe medium umur 8 minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 6-11. <https://doi.org/10.23960/jipt.v3i2.p%25p>
- Molo, N. J., Oematn, G., & Maranatha, G. (2023). Pengaruh level dan lama waktu fermentasi tongkol jagung menggunakan EM4 terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, kadar abu, dan energi. *Animal Agricultura*, 1(2), 59-68. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.64>
- Nelwida, N., Ramadhan, S., Berliana, B., Handoko, H., Nurhayati, N., 2025. Efficiency of protein use and performance of broiler chickens fed corncob fermented with EM4 (*Effective Microorganisms 4*). *Jurnal Agripet* 25(1), 65-71. <https://doi.org/10.17969/agripet.v25i1.42216>
- Nurhayati, N., Berliana, B., Nelwida, N., Depison, D., Musnandar, E., Handoko, H., Alwi, Y., Muthalib, R. A., & Azis, A. (2022). Nutritional quality of fermented feed for local chicken containing banana tree waste in Sidolego Village, Tabir Lintas District, Merangin Regency. *Livestock and Animal Research*, 20(1), 76-82. <https://doi.org/10.20961/lar.v20i1.58398>
- Nurhidayat, F., Mahfudz, L. D., & Sunarti, D. (2020). Efek perbedaan dataran terhadap produksi karkas ayam broiler yang dipelihara di kandang closed House. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(4), 406-413. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.4.406-413>
- 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. <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.60-64.2017>
- Prabowo, R. J., & Sukaryani, S. (2025). The difference between asing MA-11 and EM-4 in corn slamper fermentation to increase dry matter and organic matter digestibility. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 2115-2122. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8984>
- Putri, I. R., Zultsatunni' mah, Dwi, H. putri, Resti, F., & Linda, A. (2021). Pembuatan yoghurt menggunakan biokul sebagai starter. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1, 335-344. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/45>
- Rasyid, I., Sirajuddin, S. N., Lestari, V. S., & Jamila. (2022). Proses pembuatan fermentasi tongkol jagung pada kelompok ternak sapi potong di

- Kecamatan Donri-donri, Kabupaten Soppeng. *Jurnal Pengabdian Inovasi Dan Teknologi Kepada Masyarakat*, 2(2), 100–102. <https://doi.org/10.58794/jdt.v2i2.220>
- Razak, A. D., Kiramang, K., & Hidayat, Muh. N. (2016). Pertambahan bobot badan, konsumsi ransum dan konversi ransum ayam ras pedaging yang diberikan tepung daun sirih (*Piper betle* linn) sebagai imbuhan pakan. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 3(1), 135–147.
- Satimah, S., Yuniarto V. D., & Wahyono F. (2019). Bobot relatif dan panjang usus halus ayam broiler yang diberi ransum menggunakan cangkang telur mikropartikel dengan suplementasi probiotik *Lactobacillus* sp. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(4), 396–403. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.396-403>
- Sekarsari, D. A. (2024). Pengaruh penambahan daun ubi jalar, jahe dan kunyit terhadap bobot organ dalam ayam. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi, Dan Bioentrepreneurship*, 1(1), 23–31. <https://doi.org/10.26877/edubioprena.v1i1.428>
- Sheby, A., Lestari, R. B., & Permadi, E. (2023). Pengaruh pemberian fitobiotik asal daun ketapang (*Terminalia catappa*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb) terhadap organ dalam ayam kampung Ulu (Unggas lestari unggul). *Title of Journal*, 2(2), 53–58. <https://doi.org/10.26418/jpb.v1i1.0000>
- Sigaha, F., Saleh, E. J., & Zainudin, S. (2019). Evaluasi persentase karkas ayam kampung super dengan pemberian jerami jagung fermentasi. *Jambura Journal of Animal Science*, 2(1), 1–7.
- Standar Nasional Indonesia, 2013. *Pakan Ayam Buras* SNI 7783.1.
- Suryani, H. F., & Luthfi, N. (2022). Evaluasi kualitas nutrisi dedak padi dari pemasok bahan pakan di kabupaten semarang. *Journal of Animal Center (JAC)*, 4(1), 26–32. <https://doi.org/10.36378/jac.v4i1.2189>
- Suryani, Y., Hernaman, I., Ningsih, 2017. Pengaruh penambahan urea dan sulfur pada limbah padat bioetanol yang difermentasi em-4 terhadap kandungan protein dan serat kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 5(1), 13–17. <https://doi.org/10.23960/jipt.v5i1.p13-17>
- Walukow, K. S., Laihah, J., Leke, J. R., Montong, M. 2017. Penampilan produksi ayam ras petelur mb 402 yang diberi ransum mengandung minyak limbah ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis* L). *ZOOTEC*, 37(1), 125-135. <https://doi.org/10.35792/zot.37.1.2017.14391>
- Tahu, R. K. I., Datta, F. U., & Nitbani, H. (2022). Pengaruh bentuk pakan (crumble dan pellet) terhadap pertumbuhan, berat karkas dan profil saluran pencernaan ayam broiler. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 5(15), 1–10. <https://doi.org/10.35508/jvn/vol5iss1pp143-153>
- Wibawa, A. A. P., Wirawan, I. W., Partama, I. B. G.. (2015). Peningkatan nilai nutrisi dedak padi sebagai pakan itik melalui biofermentasi dengan khamir. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 18(1), 11–16. <https://doi.org/10.24843/MIP.2015.v18.i01.p03>