

## PENAMBAHAN ENKAPSULASI EKSTRAK BUAH MENGGUDU, Zn DAN Cu PADA RANSUM TERHADAP ASUPAN PROTEIN DAN BOBOT DAGING AYAM BROILER

### *Addition of Noni Fruit Extract, Zn and Cu Encapsulation on Protein Absorption and Meat Weight of Broiler Chickens*

**Anto Anto, Lilik Krismiyo, Istna Mangisah\***

Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275

\*Corresponding e-mail : [lilikkrismiyo@lecturer.undip.ac.id](mailto:lilikkrismiyo@lecturer.undip.ac.id)

#### **ABSTRACT**

*The research aims to examine the addition of noni fruit extract, Zn and Cu encapsulation to the diet on protein absorption and meat weight of broiler chickens. The experimental chickens used were 200 unsexed Ross strain broiler chickens aged 9 days with an average body weight of  $233.69 \pm 7.47$  g. Encapsulation of noni fruit extract, Zn and Cu (EEBMZnCu) as treatment. The ration is prepared using a mixture of feed ingredients including yellow corn, rice bran, soybean meal, fish meal, limestone, premix, lysine and methionine. The research was designed using a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications, each experimental unit containing 10 animals. The treatments applied included T0 (research ration without EEBMZnCu); T1 (research ration + EEBMZnCu 0.06%) ; T2 (research ration+ EEBMZnCu 0.12%) ; T3 (research ration + EEBMZnCu 0.18%). Parameters measured included protein absorption and meat weight. Data were processed using analysis of variance at the 5% level, if there was a significant effect, the Duncan test was carried out at the 5% level to determine the differences between treatments. The results showed that the addition of EEBMZnCu to the ration had a significant effect ( $p < 0.05\%$ ) on protein absorption and meat weight of broiler chickens. The conclusion of the research is that the addition of noni fruit extract, Zn and Cu encapsulated of 0.12% to the ration can increase protein absorption and meat weight of broiler chickens.*

*Keywords: broiler chicken; protein absorption; meat weight; noni fruit; Zn; Cu*

#### **PENDAHULUAN**

Ayam broiler adalah salah satu unggas yang dipelihara secara komersial dengan tujuan memproduksi daging dalam kurun waktu yang singkat karena pertumbuhannya yang sangat cepat. Kebutuhan mutu ayam broiler lebih unggul karena memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibanding ternak lainnya (Viastika, 2021). Peningkatan dalam produktivitas ayam broiler dipengaruhi oleh penyediaan bibit yang berkualitas, manajemen pemeliharaan dan pemenuhan pakan sesuai kebutuhan ayam. Dalam pemenuhan pakan ayam broiler harus mempertimbangkan pemberian kandungan nutrisi yang diberikan. Protein adalah komponen utama dalam ayam broiler, karena berperan krusial dalam pertumbuhan, pembentukan otot, dan kesehatan secara keseluruhan (Sudjarwo et al., 2019). Oleh karena itu, pemilihan dan penggunaan sumber protein yang efektif dan efisien dalam ransum ayam broiler sangat penting untuk mencapai hasil produksi yang optimal dalam mencapai produktivitas. Hal tersebut sangat memerlukan bahan imbuhan pakan alami yang dapat meningkatkan performa ayam broiler seperti buah mengkudu.

Tanaman buah mengkudu (*Morinda cotrifilia* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang mudah ditemukan dan hidup di daerah tropis. Tanaman herbal mengandung zat berkhasiat yang

lebih dikenal sebagai zat bioaktif, zat ini ada yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Bintang et al., 2017). Ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) adalah sebuah bahan alami yang terkenal karena memiliki beragam manfaat kesehatan dan potensi sebagai tambahan pakan. Buah mengkudu mengandung senyawa bioaktif seperti vitamin, mineral, dan antioksidan yang diyakini meningkatkan kesehatan dan performa ternak (Widyaningsih et al., 2017). Selain itu tanaman buah mengkudu mengandung beberapa zat yang berguna antara lain: alkaloid, antraknon, flavonoid, tanin dan saponin sehingga dapat merubah nilai konversi ransum pada ternak dan meningkatkan performa ternak (Fahmi, 2022). Zat flavonoid merupakan senyawa yang digunakan pada ayam broiler sebagai growth promotor alami untuk mengoptimalkan produktivitasnya. Kandungan zat bioaktif tersebut sangat mudah terdegradasi dan rusak oleh suasana dalam saluran 5 pencernaan apabila diberikan secara langsung ke ayam broiler. Proses enkapsulasi dapat menjaga senyawa aktif di dalam bahan dari kerusakan dan mencegah terjadinya degradasi bahan pakan oleh cairan asam lambung (Turnip, 2018).

Proses enkapsulasi merupakan suatu cara pelapisan suatu bahan agar kandungan zat bioaktif suatu bahan dapat terlindungi sehingga dapat diserap dan bekerja secara optimal di usus. Maltodextrin adalah suatu bahan penyalut enkapsulasi yang memiliki daya larut tinggi, viskositasnya yang rendah pada padatan tinggi, tidak mempengaruhi komponen inti karena tidak memiliki rasa yang kuat, mampu melindungi komponen inti dari oksidasi dan kerusakan eksternal, serta harganya murah (Laia et al., 2015). Dalam maltodextrin pada reaksi oksidasi dapat terhambat sehingga dapat menjaga mikrokapsul dan memperpanjang daya simpan. Metode freeze drying atau pengeringan beku merupakan salah satu metode enkapsulasi yang paling umum digunakan karena beberapa keunggulannya yaitu mampu mempertahankan stabilitas bahan dan produk (substansi zat tidak terpapar suhu tinggi), melindungi gizi bahan yang disalut dari reaksi kimia dan aktivitas enzim, serta menghambat aktivitas mikroba (Agustin dan Wibowo, 2021).

Asupan protein merupakan kondisi ternak dalam mengonsumsi zat-zat organik yang mengandung karbon hidrogen, nitrogen sulfur dan phosphor. Ransum yang dikonsumsi dengan protein yang tinggi akan mempengaruhi asupan protein serta dalam daging dan asam-asam amino tercukupi di dalam tubuhnya sehingga metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung secara normal (Mayora, et al., 2018). Enkapsulasi ekstrak buah mengkudu dalam pakan ayam broiler memiliki hubungan langsung dengan asupan protein dan bobot daging ayam. Proses enkapsulasi bertujuan untuk melindungi ekstrak mengkudu selama perjalanan melalui tembolok sehingga komponen bioaktif di dalamnya dapat lolos dan dimanfaatkan dengan optimal dalam metabolisme ayam. Perlindungan ini memungkinkan ekstrak mengkudu tidak rusak oleh enzim pencernaan atau kondisi asam lambung, sehingga kandungan nutrisinya, seperti protein dan senyawa bioaktif lainnya, dapat diserap lebih efisien oleh tubuh ayam. Penyerapan yang efektif terjadi karena ekstrak buah mengkudu dicampurkan dengan Zn sebanyak 40 ppm dan Cu sebanyak 5 ppm. Tujuan dari pemberian Zn dan Cu dalam ekstraknya untuk menstabilkan rantai ikatan menjadi rantai silang. Hasilnya, dengan pemanfaatan yang lebih baik dari ekstrak mengkudu, diharapkan peningkatan asupan protein terjadi, yang berkontribusi positif terhadap pertumbuhan dan peningkatan bobot daging ayam broiler (Widia, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan EEBM, Zn dan Cu dalam ransum terhadap asupan protein dan bobot daging ayam broiler. Manfaat penelitian ini yaitu untuk memperoleh informasi secara ilmiah terkait pengaruh dari penambahan EEBM, Zn dan Cu terhadap

asupan protein dan bobot daging ayam broiler. Hipotesis pada penelitian ini yaitu pengaruh penambahan EEBM, Zn dan Cu dalam ransum terhadap asupan protein, massa kalsium, protein daging dan bobot daging ayam broiler.

## MATERI DAN METODE

### *Waktu dan Tempat*

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 9 Agustus – 14 September 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Unggas Laboratorium Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

### *Alat dan Bahan*

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 200 ekor ayam broiler unsexed strain Ross CP 707 umur 9 hari dengan bobot badan rata-rata sebesar  $233,69 \pm 7,47$  gram yang dipelihara selama 35 hari. DOC ayam broiler berasal dari PT Chareon Pokphand Indonesia. Bahan pakan yang digunakan antara lain, jagung kuning, bekatul, bungkil kedelai, tepung ikan, limestone, premix, lisin dan metionin. Komposisi dan nutrisi formulasi ransum disajikan dalam Tabel 1.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kandang koloni sebanyak 24 unit, berukuran 1x1 m dilengkapi dengan tempat pakan dan minum serta diisi 10 ekor ayam broiler, tirai plastik, plastik cor, lampu bohlam daya 25 watt dan 60 watt, thermohyrometer, timbangan digital, vaksin, sprayer, gunting, cutter, bambu, tali, kabel listrik, gelas beker, aluminium foil, sekam, koran, kardus, kertas saring halus, magnet stirrer, sonifator, evaporator dan freeze drying. Bahan yang digunakan yaitu ransum B11S dari PT. Charoen Phokpand, ransum penelitian fase starter dan finisher, tepung buah mengkudu, Zn, Cu, ethanol 96%, aquades, maltodextrin, desinfektan, vaksin New Castle Disease (ND) + IBD, formalin dan larutan HCL..]

Tabel 1. Komposisi dan Kadar Nutrien Ransum Penelitian

Bahan Pakan	Komposisi (%)	
	<i>Starter</i> (8-21 hari)	<i>Finisher</i> (22-35 hari)
Jagung Kuning <sup>1)</sup>	51,11	53,41
Bekatul <sup>1)</sup>	15,04	16,74
Bungkil Kedelai <sup>1)</sup>	24,00	19,00
Tepung Ikan <sup>1)</sup>	10,00	10,00
Limestone <sup>1)</sup>	0,30	0,30
Premiks <sup>3)</sup>	0,25	0,25
Lisin <sup>3)</sup>	0,10	0,10
Metionin <sup>3)</sup>	0,20	0,20
Total	100,00	100,00
Kandungan Nutrien:		
Energi Metabolis (kkal/kg) <sup>2)</sup>	3.061,95	3.067,70
Protein Kasar (%) <sup>1)</sup>	21,63	19,73
Lemak Kasar (%) <sup>1)</sup>	4,40	4,59
Serat Kasar (%) <sup>1)</sup>	4,42	4,54
Kalsium (%) <sup>1)</sup>	1,03	1,04
Fosfor (%) <sup>1)</sup>	0,74	0,76

Keterangan : 1) Ransum Dihitung Berdasarkan Bahan Pakan Menurut Tabel Hartadi (1997).

2) Kadar EM Dihitung Berdasarkan Rumus Bolton (1967).

3) Ransum Dihitung Berdasarkan Pakan Komersial.

### ***Pengolahan Data***

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap unit percobaan berisi 10 ekor ayam broiler. Perlakuan diberikan mulai umur 8 hari. Perlakuan yang diterapkan sebagai berikut:

- T0 : Ransum penelitian tanpa enkapsulasi ekstrak buah mengkudu Zn dan Cu
- T1 : Ransum penelitian + EEBMZnCu 0,06%
- T2 : Ransum penelitian + EEBMZnCu 0,12%
- T3 : Ransum penelitian + EEBMZnCu 0,18%

### ***Prosedur Penelitian***

#### ***Tahap Persiapan Perlakuan***

Tahap persiapan terdiri dari persiapan kandang (sanitasi, disinfeksi dan fumigasi kandang), persiapan ransum pakan serta ekstrak buah mengkudu. Prosedur ekstrak buah mengkudu mengacu pada metode Gouda et al. (2021) yaitu dengan mengeringkan mengkudu didalam oven dengan suhu 50°C, setelah itu mengkudu yang kering lalu dihaluskan menjadi tepung. Tepung buah mengkudu dapat dilarutkan pada ethanol 96% dengan rasio 1:10 secara bersamaan bahan diaduk hingga homogen. Setelah menjadi larutan dilakukan sonifikasi selama 1 jam dengan suhu kamar sekitar 37°C dengan panjang gelombang sekitar 50 Hz. Hasil larutan didiamkan selama 3 hari untuk melewati proses maserasi. Filtrasi hasil sonifikasi selanjutnya diberi perlakuan evaporasi dengan vacuum rotary evaporator pada suhu kurang dari 60°C untuk menguapkan etanol dan mendapatkan ekstrak dari buah mengkudu. Produk ekstrak yang diperoleh dilakukan penambahan Zn sebesar 40 ppm dan Cu sebesar 5 ppm. Prosedur enkapsulasi dengan teknik freeze drying mengacu pada metode Agusetyaningsih et al. (2022) yaitu melarutkan maltodextrin dengan aquades yang memiliki rasio 1:3 secara homogen. Hasil dari pencampuran ekstrak buah mengkudu dengan maltodextrin yang memiliki rasio 1:5, lalu dilakukan pengeringan dengan freeze drying

#### ***Tahap Persiapan Kandang***

Tahap persiapan kandang dilakukan mulai dari pembersihan kandang, lantai, pengapuran dinding, fumigasi, instalasi listrik, penaburan sekam dan penyiapan peralatan kandang seperti tempat pakan dan minum. Pembersihan kandang dilakukan dengan mencuci kandang dan peralatan kandang seperti tempat pakan dan minum. Kandang yang sudah dibersihkan kemudian dipasang plastik sebagai alas dan diberi sekam. Fumigasi dilakukan 3 hari sebelum ayam chick in untuk mematikan hama. Fumigasi dibuat dengan mencampurkan formalin dan kalium permanganat (KMnO<sub>4</sub>) dengan rasio 2:1. Persiapan ransum dilakukan dengan melakukan formulasi ransum dan pencampuran ransum. Ransum yang disiapkan pada fase pre-starter yaitu BS 11 produk PT. Charoen Pokphand, Sedangkan fase starter dan finisher menggunakan ransum penelitian dengan imbuhan perlakuan EEBMZnCu

#### ***Tahap Pemeliharaan***

Tahap awal pemeliharaan ayam DOC (Day Old Chick) dengan menempatkan 200 ekor kedalam 4 flock awal, setelah melakukan sampling bobot badan awal. Penambahan EEBM, Zn dan Cu dilakukan setiap pagi hari pada umur 8 hari. Ransum diberikan secara ad libitum terkontrol sedangkan air minum diberikan secara ad libitum. Pemberian ransum diberikan sesuai standar ayam broiler Ross unsexed. Ransum awal pemeliharaan minggu ke-1 yang diberikan yaitu ransum

komersial pre starter dari produksi PT. Charoen Pokphand dengan kode BS 11. Pemberiaan pakan minggu ke-2 sampai minggu ke 5 ayam diberi kombinasi ransum penelitian dengan enkapsulasi ekstrak buah mengkudu, Zn dan Cu dengan rasio pemberian sesuai konsumsi hari sebelumnya, pemberian tersebut dilakukan hingga panen. Pemberian vaksin ND+IB dilakukan pada hari ke-3 melalui tetes mata, sedangkan hari ke-13 diberikan vaksin ND kedua dengan pemberian melalui mulut ayam. Setiap minggu sekali dilakukan penimbangan bobot badan ayam. Penimbangan sisa ransum dihitung setiap pagi hari, sedangkan pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan pada pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 24.00 WIB.

### ***Pengambilan Data***

Tahap pengambilan data dilakukan dengan ayam umur 32 hari atau minggu ke-4 masa pemeliharaan. Pengambilan data dilakukan dengan total koleksi ekskreta yang keluar, lalu ditimbang berat segar ekskreta kemudian ekskreta dikeringkan untuk diuji sampel analisis protein kasar. Pada pengambilan data protein ayam endogenus dilakukan dengan cara 1 hari puasa kemudian dilakukannya total koleksi. Pengambilan data dengan menghitung rumus sebagai berikut :

Asupan Protein (g) = Kecernaan protein (%) × konsumsi protein (g) (Sari et al., 2014)

Perhitungan massa protein dan kalsium daging menurut Suthama et al. (2003) :

Massa protein daging = Kadar protein daging (%) × bobot daging (g)

Massa kalsium daging = Kadar kalsium daging (%) × bobot daging (g)

Sedangkan perhitungan bobot daging menurut pendapat Sari et al. (2019) :

Bobot daging (g) = bobot karkas (g) - bobot tulang (g)

### ***Analisis Statistik***

Data penelitian dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5%. Jika berpengaruh nyata maka diuji lanjut dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan enkapsulasi ekstrak buah mengkudu pada ransum berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap asupan protein dan bobot badan ayam broiler. Data asupan protein dan bobot daging ayam broiler disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Asupan Protein dan Bobot Daging Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Asupan Protein (%)	19,78±3,38 <sup>b</sup>	21,57±1,78 <sup>ab</sup>	22,61±1,21 <sup>ab</sup>	24,37±2,60 <sup>a</sup>
Bobot Daging (g)	934,60±46,65 <sup>b</sup>	969,60±29,29 <sup>b</sup>	1100,40±26,76 <sup>a</sup>	1116,60±61,87 <sup>a</sup>

Keterangan: <sup>ab</sup>Superskip pada baris rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

### ***Kadar Fosfor (P)***

Penentuan kadar P pada pupuk organik cair menggunakan metode spectrophotometry. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan daun lamtoro pada pupuk organik cair campuran air limbah tempe berpengaruh sangat nyata terhadap kadar P.

Tabel 2. Rata-rata Nilai P

Perlakuan	P (%)
Tanpa penambahan daun lamtoro	0,10 <sup>d</sup>
Daun lamtoro 300 g	0,12 <sup>c</sup>
Daun lamtoro 600 g	0,18 <sup>b</sup>
Daun lamtoro 900 g	0,21 <sup>a</sup>
Daun lamtoro 1200 g	0,23 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ).

### ***Asupan Protein***

Hasil asupan protein berdasarkan Tabel 2. Diketahui bahwa asupan protein yang diberi perlakuan penambahan enkapsulasi ekstrak buah mengkudu, Zn dan Cu (EBMZnCu) pada ransum memiliki rata – rata lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan penambahan ekapsulasi EBMZnCu. Perlakuan yang menunjukkan nilai pencernaan protein tertinggi terdapat pada T3 dengan perlakuan penambahan enkapsulasi EBMZnCu 0,18% sebesar 24,37% dan nilai terendah terdapat pada T0 dengan perlakuan kontrol tanpa penambahan enkapsulasi EBMZnCu sebesar 19,78%. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa aktif flavonoid yang terdapat dalam kandungan enkapsulasi buah mengkudu. Senyawa flavonoid membentuk rantai ikatan kompleks dengan protein, mengaktivasi enzim dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) meningkat (Simanjuntak dan Mutiara, 2016). Selain itu buah mengkudu berperan sebagai antioksidan juga memberikan rasa asam. Kondisi asam dalam organ pencernaan ayam akan menurunkan pH dan meningkatkan total bakteri non patogen. Sesuai pendapat Krismiyanto et al. (2022) bahwa keseimbangan mikroorganisme di usus yang optimal dipengaruhi oleh aktivitas BAL didalam pH usus yang rendah sehingga menghambat bakteri pathogen dan meningkatkan populasi BAL. Asupan protein yang mudah diserap oleh tubuh ternak dipengaruhi oleh kesehatan saluran pencernaan yang dapat mempermudah penyerapan pada pencernaan nutrisi (Yogaswara et al., 2016).

Penambahan enkapsulasi EBMZnCu 0,18% (T3) tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan T1 dan T2, perlakuan tersebut hampir sama dengan perlakuan T1 dan T2 terhadap perlakuan T0, hal ini terjadi karena tidak berpengaruhnya selisih antara level perlakuan sehingga nilai asupan protein pada perlakuan T3 terhadap T1 dan T2 tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Nilai asupan protein perlakuan T3, T2 dan T1 masing-masing sebesar 24,37%, 22,61% dan 21,57% (Tabel 2). Hal ini disebabkan oleh aktivitas asupan protein yang kurang maksimal dari ayam broiler. Sari et al. (2014) menyatakan nilai asupan protein yang optimal sangat dipengaruhi oleh nilai pencernaan nutrisi dan konsumsi protein ransum. Faktor yang dapat berperan meningkatkan asupan protein dengan menciptakan kondisi asam di usus untuk pertumbuhan populasi bakteri asam laktat (BAL). Bakteri ini menghasilkan enzim proteolitik yang berfungsi dalam meningkatkan pencernaan nutrisi pakan dan membantu penyerapan protein (Firmansyah et al., 2017). Sehingga konsumsi ransum yang semakin tinggi, maka nilai konsumsi protein juga semakin tinggi (Situmorang et al., 2014). Pada perlakuan T0 tanpa penambahan enkapsulasi EBMZnCu menghasilkan nilai asupan terendah yaitu sebesar 19,78% (Tabel. 2). Hal ini menunjukkan bahwa

nilai konsumsi dan pencernaan protein dalam ransum sangat rendah daripada perlakuan lainnya. Nilai konsumsi protein dan pencernaan protein berhubungan dengan nilai asupan protein. Nilai asupan protein dibagi dengan nilai daya cerna dan dikalikan dengan nilai konsumsi protein, maka nilai konsumsi ransum memengaruhi nilai asupan protein (Sari et al., 2014).

### ***Bobot daging***

Hasil penelitian pada Tabel 2. dapat diketahui bahwa bobot daging ayam broiler yang diberi perlakuan penambahan enkapsulasi ekstrak buah mengkudu, Zn dan Cu (EBMZnCu) pada ransum memiliki nilai rata-rata yang lebih berat dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan penambahan enkapsulasi EBMZnCu. Perlakuan yang menunjukkan bobot daging yang tinggi yaitu T3 dan T2 dengan penambahan enkapsulasi EBMZnCu masing-masing sebesar 0,18% dan 0,12% yang memiliki nilai bobot daging sebesar 1116 g dan 1100 g dan perlakuan yang menunjukkan bobot daging terendah yaitu T0 dengan perlakuan kontrol tanpa penambahan enkapsulasi EBMZnCu yang menghasilkan bobot daging sebesar 934 gram, tetapi perlakuan T0 tidak berpengaruh nyata ( $p < 0,05\%$ ) dengan perlakuan T1 yaitu enkapsulasi EBMZnCu 0,06%. Hal ini terjadi karena efek dari penambahan enkapsulasi EBMZnCu yang mengandung flavonoid. Yevani et al. (2023) menyatakan bahwa senyawa flavonoid berfungsi sebagai antibakteri, flavonoid menghentikan perkembangan bakteri patogen yang memiliki dinding sel yang sangat tipis. Flavonoid mudah ditembus oleh dinding sel bakteri patogen, sehingga jika diserap terlalu banyak, dapat merusak dinding sel bakteri patogen tersebut. Penurunan jumlah bakteri pathogen dapat meningkatkan bakteri asam laktat (BAL) dalam pencernaan, hal tersebut menjadikan saluran pencernaan sehat sehingga penyerapan asupan protein optimal. Kecernaan protein yang meningkat diikuti oleh penyerapan kalsium bersama protein melalui proses CaBP, sehingga terdapat peningkatan dalam penyerapan ini yang menyebabkan tubuh menyerap lebih banyak protein dan kalsium, yang menghasilkan deposisi kalsium yang lebih besar di daging dan tulang ayam broiler (Krismiyanto et al., 2022).

Penambahan enkapsulasi EBMZnCu 0,18 (T3) dan 0,12% (T2) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan T1 yang diberi enkapsulasi EBMZnCu 0,06% yang tidak berpengaruh, karena selisih level antar perlakuan tidak tinggi dan efektif sehingga nilai bobot daging pada perlakuan T3 tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap T2 (Tabel 2). Hal ini dipengaruhi penyerapan retensi Ca yang optimal antara perlakuan T3 dan T2. Krismiyanto et al. (2022) menyatakan kalsium (Ca) tidak dapat diserap secara mandiri, sehingga membutuhkan substrat tambahan berupa protein dalam bentuk CaBP yang mempengaruhi penyerapan protein. Kalsium diangkut oleh protein ke dalam mukosa usus melalui pembuluh darah, di mana ia disebarluaskan ke seluruh tubuh kemudian kalsium sampai ke jaringan daging dan tulang (Nagara et al., 2019). Ransum tanpa enkapsulasi EBMZnCu (T0) menghasilkan bobot daging terendah yaitu 934,60 gram, tetapi perlakuan T0 tidak berpengaruh nyata ( $p < 0,05\%$ ) terhadap perlakuan T1 (Tabel 2). Hal ini terjadi karena massa protein daging yang sama karena level perlakuan enkapsulasi EBMZnCu 0,06% (T1) dan tanpa enkapsulasi EBMZnCu (T0) tidak efektif dalam menghasilkan bobot daging. Massa protein daging berhubungan dengan massa kalsium daging, karena massa protein daging dapat dipengaruhi oleh kadar kalsium. Kalsium berfungsi sebagai activator enzim proteolitik otot berupa enzim CANP, enzim ini yang mendegradasi protein daging sehingga kalsium memainkan peran penting dalam proses deposisi protein daging (Bikrisima et al., 2014)

## KESIMPULAN

Penambahan enkapsulasi ekstrak buah mengkudu, Zn dan Cu 0,12% pada ransum dapat meningkatkan asupan protein dan bobot daging ayam broiler.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang, khususnya Laboratorium Nutrisi dan Pakan yang telah memfasilitasi dalam keberlangsungan penelitian sampai selesai. Selain itu saya ucapkan terima kasih kepada Pak Lilik Krismiyanto, S.Pt., M.Si. selaku dosen pemilik penelitian sekaligus dosen pembimbing penulis serta rekan-rekan penelitian penulis yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan makalah Seminar Nasional ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusetyaningsih, I., Widiastuti, E., Wahyuni, H. I., Yudiarti, T., Murwani, R., Sartono, T. A., & Sugiharto, S. (2022). Effect of encapsulated leaf extract on the physiological conditions, immune competency, and antioxidative status of broilers at high stocking density. *Annals of Animal Science*, 22(2), 653-662.
- Agustin, D. A., & Wibowo, A. A. (2021). Teknologi enkapsulasi: teknik dan aplikasinya. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 202-209.
- Bikrisima, S. H. L., L. D. Mahfudz & N. Suthama. (2014). Kemampuan produksi ayam broiler yang diberi tepung jambu biji merah sebagai sumber antioksidan alami. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan* 3(2), 69-75.
- Bintang, I. A. K., Sinurat, A. P., & Purwadaria, T. (2017). Penambahan ampas mengkudu sebagai senyawa bioaktif terhadap performans ayam broiler. *JITV*, 12(1), 1-5.
- Fahmi, A. K. (2022). Pengaruh Pemberian Suplemen Herbal terhadap Kandungan Kolesterol Darah dan Hemoglobin Ikan (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Komunikasi, Universitas PGRI Semarang, Semarang. (Skripsi)
- Firmansyah, W., Mahfudz, L. D., & Wahyono, F. (2017). Pengaruh probiotik, antibiotik, acidifier, dan kombinasinya dalam pakan terhadap pencernaan protein pakan pada ayam broiler. *Buletin Ilmu-Ilmu Pertanian*, 21(4), 1-5.
- Gouda, M., Bekhit, A. E. D., Tang, Y., Huang, Y., Huang, L., He, Y., & Li, X. (2021). Recent innovations of ultrasound green technology in herbal phytochemistry: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 73, 1-15.
- Krismiyanto, L., Suthama, N., Mangisah, I., & Lubis, I. S. (2022). Pertumbuhan tulang dan produksi karkas broiler yang diberi ransum menggunakan sumber protein mikropartikel dan tepung umbi dahlia. *J. Peternakan*, 19(2), 123-133.
- Laia, S., Yudiono, K., & Susilowati, S. (2015). Encapsulation of anthocyanin extract of purple sweet potato variety (overview of anthocyanin extract comparison with maltodextrin). *BISTEK: Jurnal Agribisnis dan Hasil Pertanian*, 2(1).
- Mayora, W. I., Tantalo, S., Nova, K., & Sutrisna, R. (2018). Performa ayam KUB (kampung unggul balitnak) periode starter pada pemberian ransum dengan protein kasar yang berbeda.

Jurnal Riset dan Inovasi, 2(1), 26-31.

- Nagara, R. L. K., Kismiati, S., Setyaningrum, S., & Mahfudz, L. D. (2019). Massa protein dan kalsium daging ayam broiler akibat penambahan sinbiotik dalam ransum. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(3), 198-204.
- Sari, D. R., E. Suprijatna, S. Setyaningrum & L. D. Mahfudz, L. D. (2019). Suplementasi inulin umbi gembili dengan *Lactobacillus plantarum* (sinbiotik) terhadap nisbah daging-tulang ayam broiler. *J. Peternakan Indonesia*, 21(3), 284-293.
- Sari, K. A., Sukanto, B., & Dwiloka, B. (2014). Efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler dengan pemberian pakan mengandung tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). *Jurnal Agripet*, 14(2), 76-83.
- Simanjuntak, R. J. D. & H. Mutiara. (2016). Pengaruh pemberian teh kombucha terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Majority*, 5(5), 48-54.
- Situmorang, N. A., Mahfuds, L. D., & Atmomarsono, U. (2014). Pengaruh pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*, 2(2), 49-56.
- Sudjarwo, E., Hamiyanti, A. A., Prayogi, H. S., & Yulianti, D. L. (2019). Manajemen produksi ternak unggas. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Turnip, L. Y. B. (2018). Pengaruh Perbedaan Suhu Air Perendaman Mikroenkapsulasi Berbahan Semi Refined Carrageenan Iota dan Maltodekstrin. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. (Skripsi)
- Viasatika, Y. M. (2021). Efisiensi usaha peternakan ayam broiler dengan sistem manajemen closed house dan open house. *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 12(1), 107-112.
- Widia, S. (2022). Pengaruh Pemberian Air Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* linn) terhadap Bobot Hidup, Presentase Karkas dan Lemak Abdominal Broiler. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kuantan Singingi, Malaysia. (Skripsi)
- Widyaningsih, T. D., Wijayanti, N., & Nugrahini, N. I. P. (2017). Pangan fungsional: aspek kesehatan, evaluasi, dan regulasi. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Yevani, F., Moi, M. Y., & Ernarningsih, D. (2023). Daya antibakteri ekstrak etil asetat daun kligong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(1), 1-16.
- Yogaswara, R. S., Wahyuni, H. I., & Suthama, N. (2016). Pemanfaatan Protein dan Kalsium Ransum yang Diberi Aditif Inulin dari Umbi Dahlia dan *Lactobacillus* sp. pada Ayam Kedu Periode Grower. Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi)