



Imbangan Efisiensi Protein Ayam Broiler yang Diberi Ransum dengan Mikrokapsul Ekstrak Limbah Ikan Patin Fermentasi

Protein Efficiency Ratio of Broiler Chicken Given Microencapsulated Fermented Pangasius Waste Extract Added Feed

Adjeng Sephiani*, Abun, Denny Rusmana

Department of Animal Nutrition and Feed Technology, Faculty of Animal Husbandry, Padjadjaran University
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat, Indonesia

* Corresponding Author: adjengsephiani09@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 30 July 2025

Revised: 10 August 2025

Accepted: 10 August 2025

Published: 01 March 2026

KATA KUNCI:

Broiler

Imbangan Efisiensi Protein

Limbah Ikan Patin Fermentasi

Mikroenkapsulasi

ABSTRAK

Limbah organik seperti limbah ikan dapat menjadi inovasi sebagai bahan penyusun ransum untuk meningkatkan performa ayam broiler. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji efek penambahan produk mikrokapsul ekstrak limbah ikan patin fermentasi (MELIPF) dalam mempengaruhi imbangan efisiensi protein ayam broiler. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan hingga diperoleh 20 unit. Setiap unit ditempatkan 4 ekor ayam broiler. Perlakuan yang diberikan terdiri atas P0 : kelompok kontrol, P1 : 99,5% ransum kontrol + 0,5% MELIPF, P2 : 99 % ransum kontrol + 1% MELIPF, P3 : 98,5% ransum kontrol + 1,5% MELIPF, P4 : 98 % ransum kontrol + 2% MELIPF. Perolehan data kemudian dianalisis menggunakan *one way ANOVA (Analysis of Variance)* dan diuji lanjut LSD (*Least Significant Difference*). Perolehan hasil menunjukkan bahwa penambahan MELIPF dalam ransum berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap konsumsi ransum, konsumsi protein, dan pertambahan berat badan, namun tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap imbangan efisiensi protein. Penambahan MELIPF sejumlah 2% memberikan hasil paling optimal pada konsumsi ransum, konsumsi protein, dan pertambahan bobot badan. Nilai konsumsi ransum tertinggi yaitu $2634,88 \pm 110,04$ g/ekor; konsumsi protein $802,20 \pm 33,5$ g/ekor; dan pertambahan bobot badan $1485,28 \pm 70,84$ g/ekor. Kesimpulannya, pengaplikasian mikrokapsul ekstrak limbah ikan patin fermentasi menghasilkan nilai imbangan efisiensi protein yang setara dengan ransum kontrol dan dapat digunakan untuk mengoptimalkan konsumsi ransum, konsumsi protein, dan pertambahan bobot badan ayam broiler.

ABSTRACT

Organic waste such as fish waste can be an innovative ingredient that improve the performances of broiler chickens. This research aims to analyze how microencapsulated fermented pangasius waste extract (MFPWE) affects protein efficiency ratio. This research used the experimental method in the form of Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and four replications to obtain 20 units. Each unit was placed with 4 chickens. The treatments given consisted of P0: control group, P1: 99,5% control ration + 0,5%

KEYWORDS:

Broiler

Fermented Pangasius Waste

Microencapsulation

Protein Efficiency Ratio

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

MFWPE, P2: 99% control ration + 1% MFPWE, P3: 98,5% control ratio + 1,5% MFPWE, P4: 98 % control ration + 2% MFPWE. The obtained data were analyzed applying One Way ANOVA and the difference of each treatment were proved by using Least Significant Difference (LSD). The results showed that MFPWE added feed significantly affected ($P < 0,05$) the feed intake, protein intake, and body weight gain, but not significantly affected ($P > 0,05$) the protein efficiency ratio. The highest values of each variable were feed intake $2634,88 \pm 110,04$ g/head; protein intake $802,20 \pm 33,5$ g/head; and body weight gain $1485,28 \pm 70,84$ g/head. The broilers fed with MFPWE 2% resulted the most optimal value of feed intake, protein intake and body weight gain. In conclusion, the use of microencapsulated fermented pangasius waste extract can optimize the feed intake, protein intake, and body weight gain of broiler chickens.

1. Pendahuluan

Permintaan akan produk ayam broiler terus bertambah setiap tahun. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2023) produksi nasional ayam broiler mencapai angka 3.997.652,70 ton. Tingginya konsumsi dan permintaan pasar menjadi alasan bagi peternak untuk memastikan ketersediaan ayam broiler berkualitas. Kualitas produk akhir ditentukan oleh performa saat pemeliharaan. Salah satu performa yang diukur adalah imbalan efisiensi protein (IEP) yang menunjukkan efektivitas protein dalam ransum yang akan diubah menjadi pertambahan bobot badan. Pakan merupakan faktor utama dalam menentukan performa, sehingga bahan baku berkualitas perlu diperhatikan agar nutrisi dalam pakan juga berkualitas. *Feed supplement* (FS) merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk menambah kandungan nutrisi dalam ransum dengan tujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi tersebut dan membantu pertumbuhan ternak. FS yang umumnya ditambahkan dalam penyusunan ransum di antaranya asam amino esensial, mineral, vitamin, dan sebagainya. FS dapat dibuat dari mengolah suatu bahan alami misalnya limbah, misalnya limbah hewani.

Ikan patin merupakan komoditas ikan air tawar yang populer di Indonesia dan produksinya mencapai 348.379 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2023). Ikan patin menghasilkan limbah sekitar 45% dan belum dimanfaatkan dengan baik, padahal masih mengandung nutrisi seperti protein, lemak, serat, dan mineral. Limbah ikan patin yang diolah menjadi silase mengandung nutrisi berupa protein kasar (11,8%), karbohidrat (9,43%), lemak kasar (13,15%), dan serat kasar (12,83%) (Serdiati *et al.*, 2022). Namun, tingginya asam lemak dan ketidakseimbangan asam amino esensial dalam limbah ikan patin perlu diperbaiki melalui fermentasi (Abun *et al.*, 2024).

Fermentasi membutuhkan mikroba, baik tunggal maupun secara konsorsium. Namun, penggunaan konsorsium mengoptimalkan proses fermentasi limbah organik, karena mikroba mampu mempercepat laju degradasi (Siddiqui, 2022). Konsorsium mikroba *Pseudomonas aeruginosa*, *Rizhopus microsoprus*, dan *Yarrowia lipolytica* meningkatkan efek sinergis pada profil nutrisi dari hasil fermentasi limbah ikan patin (Abun et al., 2025). Perlu diperhatikan bahwa produk fermentasi rentan mengalami kerusakan akibat oksidasi asam lemak yang menimbulkan ketengikan. Proses lanjutan berupa mikroenkapsulasi yang merupakan proses melapisi inti suatu produk menggunakan bahan penyalut seperti maltodextrin dapat menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan serta mengoptimalkan penyerapan zat nutrisi dalam produk saat dikonsumsi oleh ayam melalui proses *slow release*. Hingga saat ini, penggunaan limbah ikan patin fermentasi yang dimikroenkapsulasi dalam ransum untuk mendukung performa ayam broiler belum dipelajari. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memahami efek dari suplementasi mikrokapsul ekstrak limbah ikan patin fermentasi terhadap performa ayam broiler, utamanya imbalan efisiensi protein.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas, Non Ruminansia, dan Industri Pakan (NTUNR), *Feedmill*, dan *test farm* Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, pada Agustus – Desember 2024. Bahan-bahan dalam penelitian ini meliputi 80 ekor *Day Old Chicken* (DOC) ayam broiler *strain cobb 500*, limbah ikan patin (kepala, tulang, ekor, dan sirip), inokulum mikroba *Pseudomonas aeruginosa*, *Rhizopus microsporus*, dan *Yarrowia lypolitica*, serta maltodextrin sebagai penyalut. Bahan penyusun ransum kontrol (jagung kuning, *fish meal*, tepung tulang, *soybean meal*, dan mineral). Peralatan yang meliputi 20 unit kandang berukuran $p \times l \times t$ yaitu $90 \text{ cm} \times 90 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$, *meat grinder*, fermentor, *auto-shaker bath*, mesin sentrifugasi, oven, *hammer mill*, *mixer*, mesin *pelleting*, dan keperluan umum untuk pemeliharaan.

2.2. Metode penelitian

2.2.1. Rancangan percobaan

Metode yang dipergunakan merupakan metode eksperimental berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 5 perlakuan dan 4 ulangan hingga diperoleh sebanyak 20 unit percobaan. Sebanyak 4 ekor ayam ditempatkan pada tiap unit. Setiap perlakuan menggunakan campuran ransum kontrol dengan dosis MELIPF berbeda. Ransum kontrol diformulasi sendiri tanpa menggunakan produk komersial dengan bahan dan komposisinya dicantumkan pada Tabel 2. Susunan ransum perlakuan sebagai berikut:

P0 = 100% Ransum kontrol

P1 = 99,5% Ransum kontrol + 0,5% MELIPF

P2 = 99,0% Ransum kontrol + 1,0% MELIPF

P3 = 98,5% Ransum kontrol + 1,5% MELIPF

P4 = 98,0% Ransum kontrol + 2,0% MELIPF

Pengambilan data dilakukan setiap seminggu sekali sejak ayam berumur DOC hingga berumur 35 hari (*finisher*). Pengambilan data dilakukan dengan menimbang pakan yang diberikan dan sisa pakan setiap minggu. Sementara, bobot badan dihitung saat ayam masih berumur 1 hari (DOC) dan saat ayam mencapai umur *finisher*.

2.2.2. Variabel pengamatan

Variabel yang diamati yaitu konsumsi ransum, konsumsi protein, pertambahan bobot badan, dan imbalan efisiensi protein dengan rumus sebagai berikut (Fitria et al., 2016):

- (1) Konsumsi ransum (g) diperoleh menggunakan rumus berikut :

$$\text{Konsumsi Ransum} = \text{total ransum (g)} - \text{sisa ransum(g)}$$

- (2) Konsumsi protein (g) diperoleh menggunakan rumus berikut :

$$\text{Konsumsi Protein} = \text{konsumsi ransum (g)} - \text{protein ransum(\%)}$$

- (3) Pertambahan bobot badan (PBB) diperoleh menggunakan rumus berikut :

$$\text{PBB} = \text{bobot akhir (g)} - \text{bobot DOC (g)}$$

(4) Imbangan efisiensi protein (IEP) diperoleh menggunakan rumus berikut :

$$IEP = PBB / \text{konsumsi protein}$$

2.2.3. Analisis data

Data yang telah terkumpul kemudian diakumulasi dan diolah menggunakan *Microsoft Excel*. Selanjutnya, dilakukan sidik ragam atau *one way Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui apakah perlakuan berdampak terhadap variabel yang digunakan dalam pengamatan. Jika hasil menunjukkan signifikan atau berbeda nyata ($P < 0,05$), dilakukan analisis lanjutan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tiap perlakuan terhadap variabel menggunakan IBM SPSS 27V.

2.2.4. Pembuatan mikrokapsul ekstrak limbah ikan patin fermentasi (MELIPF) dan ransum kontrol

Pertama, setiap jenis mikroba yang akan digunakan (*Pseudomonas aeruginosa*, *Rhizopus microsporus*, dan *Yarrowia lipolytica*) dibuat inokulum. Setelah itu limbah ikan patin digiling dan disterilisasi dengan *autoclave*, kemudian dicampurkan dengan konsorsium mikroba dosis 10% dan disimpan selama 4 hari dalam fermentor. Setelah itu, hasil fermentasi dipanen dan diukur suhu dan pHnya. Hasil fermentasi disentrifugasi hingga diperoleh ekstrakanya. Ekstrak dicampurkan dengan maltodextrin untuk melakukan mikroenkapsulasi dengan perbandingan 60:40. Setelah tercampur, dilakukan metode *oven drying* dengan suhu 50° C hingga beratnya stabil. Setelah kering, campuran tersebut dihaluskan dan produk mikrokapsul ekstrak limbah ikan patin fermentasi (MELIPF) pun siap digunakan. Pembuatan ransum kontrol dan perlakuan dilakukan dengan mencampur semua bahan menggunakan *mixer* hingga homogen dan ransum dibentuk menggunakan mesin *pelleting*. Pada ransum perlakuan tambahkan MELIPF dengan dosis berbeda. Ransum yang sudah jadi akan diperkecil ukurannya hingga berbentuk *crumble* agar memudahkan dikonsumsi ayam. Kandungan nutrisi MELIPF dapat dilihat pada **Tabel 1**, sementara komposisi serta kandungan nutrisi ransum kontrol dan perlakuan disajikan pada **Tabel 2** dan **Tabel 3**.

Tabel 1. Kandungan nutrisi MELIPF

Kandungan Nutrien	Persentase (%)
EM	3003 Kkal/kg
Protein Kasar	9,43
Lemak Kasar	8,85
Serat Kasar	2,28
Kalsium	4,92
Fosfor	11,04
L-Alanin**	0,50
L-Arginin*	0,65
L-Asam Aspartat**	0,85
Glisin**	0,49
L-Asam Glutamat**	0,96
L-Histidin*	0,26
L-Isoleusin*	0,48
L-Leusin*	0,69
L-Lisin*	0,59
L-Metionin*	0,01
L-Valin*	0,52
L-Fenilalanin*	0,54
L-Prolin**	0,34
L-Serin**	0,48
L-Treonin*	0,50
L-Tirosin**	0,42

Sumber: Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas, Non Ruminansia dan Industri Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran (2024).

Keterangan: (*) Asam Amino Esensial; (**) Asam Amino Non Esensial.

Tabel 2. Formulasi ransum kontrol

Bahan Pakan	Komposisi (%)
Jagung kuning	53,00
Soybean meal	26,35
Dedak halus	9,00
Fish meal	6,75
Tepung tulang	2,00
Minyak kelapa	1,50
Top mix	0,50
CaCO ₃	0,50
Metionin	0,25
Lisin	0,15
Jumlah	100

Tabel 3. Kandungan nutrisi ransum penelitian

Kandungan Nutrien	Ransum Penelitian				
	R0	R1	R2	R3	R4
Air (%)	9,24	9,24	9,23	9,23	9,23
Protein Kasar (%)	21,25	21,19	21,13	21,07	21,01
Lemak Kasar (%)	4,87	4,89	4,91	4,93	4,95
Serat Kasar (%)	2,717	2,715	2,713	2,710	2,708
Abu (%)	9,08	9,04	9,01	8,97	8,93
Kalsium (%)	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03
Fosfor (%)	0,68	0,73	0,78	0,84	0,89
EM (Kkal/kg)	2826	2826,89	2827,77	2828,66	2826

Sumber: Laboratorium Nutrisi Ternak Unggas, Non Ruminansia, dan Industri Pakan, Universitas Padjadjaran (2024)

2.2.1. Penerapan pada Ternak

Pakan perlakuan diberikan setiap minggu selama 35 hari (5 minggu) dan jumlahnya ditingkatkan tiap minggu. Dimulai dari 1000 g (minggu 1), 1500 g (minggu 2), 3000 g (minggu 3), 3500 g (minggu 4), dan 4000 g (minggu 5), masing-masing jumlah pakan tersebut diberikan untuk tiap unit kandang. Pakan diberikan secara *ad libitum* per harinya, namun dalam batas penggunaan tiap minggu. Air minum juga diberikan secara *ad libitum* per hari.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh penambahan MELIPF terhadap rata-rata nilai konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, konsumsi protein, dan imbangannya efisiensi protein disajikan dalam **Tabel 4**.

Tabel 4. Rata-rata performa dan imbangannya efisiensi protein pada ayam broiler yang diberi ransum dengan penambahan (MELIPF)

Peubah	Perlakuan					P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	
Konsumsi Ransum (g/ekor)	2171,53 ± 9,98 ^a	2469,69 ± 90,28 ^b	2531,25 ± 93,26 ^{bc}	2370,31 ± 142,94 ^b	2634,88 ± 110,04 ^c	0,000348
Konsumsi Protein (g/ekor)	666,24 ± 3,06 ^a	756,26 ± 27,64 ^b	773,61 ± 28,50 ^b	753,53 ± 52,39 ^b	802,20 ± 33,50 ^b	0,000497
Pertambahan Bobot Badan (g/ekor)	1321,09 ± 52,96 ^a	1348,19 ± 55,03 ^a	1452,25 ± 44,53 ^{bc}	1394,69 ± 27,89 ^{ab}	1485,38 ± 70,84 ^c	0,002238
Imbangannya Efisiensi Protein	1,98 ± 0,08	1,78 ± 0,06	1,88 ± 0,04	1,858 ± 0,13	1,853 ± 0,09	0,062345

Keterangan notasi: Perbedaan notasi (^{abcd}) menunjukkan perbedaan atau signifikansi sesuai dengan uji LSD

Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan MELIPF dalam ransum meningkatkan konsumsi ransum, konsumsi protein, dan penambahan bobot badan, tetapi sedikit menurunkan nilai imbang efisiensi protein. Penggunaan MELIPF dengan dosis maksimum yaitu 2% menghasilkan jumlah konsumsi ransum, konsumsi protein, dan penambahan bobot badan yang paling optimal.

3.1. *Konsumsi Ransum*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan MELIPF berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap konsumsi ransum ayam broiler. Selanjutnya, uji LSD menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh oleh P4 (MELIPF 2%) dengan total 2634,88 g/ekor dan yang terendah yaitu pada P0 (kelompok kontrol) sebesar 2171,53 g/ekor. Konsumsi ransum yang paling tinggi pada pemberian MELIPF 2% (P4) dapat disebabkan oleh peningkatan palatabilitas ternak terhadap ransum. Seiring meningkatnya penggunaan MELIPF, palatabilitas ternak juga ikut meningkat. Proses mikroenkapsulasi membantu menghilangkan bau khas dari hasil fermentasi sehingga tidak mengganggu palatabilitas ayam. Selain itu, penggunaan *Y. lipolytica* membantu membentuk rasa dalam produk MELIPF. Penelitian oleh Abun et al. (2025) bahwa penggunaan mikroba *Yarrowia lipolytica* dalam proses fermentasi limbah ikan patin, membantu memperbaiki rasa pada produk hasil fermentasi karena mikroba ini dapat berperan sebagai *flavor-forming agent* mendukung pernyataan sebelumnya.

Proses fermentasi dengan mikroenkapsulasi menjadi proses yang saling mendukung untuk menghasilkan sebuah produk olahan limbah berkualitas baik. Fermentasi limbah ikan patin menggunakan konsorsium mikroba PaRmY1 juga menghasilkan asam linoleat (Abun et al., 2025). Asam linoleat dapat berfungsi dalam meningkatkan hormon ghrelin, hormon ini berfungsi untuk memicu rasa lapar sehingga jumlah konsumsi pun mengalami peningkatan (Naughton et al., 2018). Pengaruh asam linoleat dalam MELIPF pada tingkat konsumsi ransum juga didukung oleh penelitian Gaad et al. (2016) yang melaporkan bahwa penambahan asam linoleat mampu menghasilkan konsumsi ransum paling optimal pada ayam broiler.

3.2. *Konsumsi Protein*

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian ransum dengan penambahan MELIPF berpengaruh nyata atau signifikan ($P < 0,05$) terhadap jumlah konsumsi protein. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa ransum kelompok kontrol (P0) menghasilkan nilai konsumsi protein terendah yaitu 666,24 g/ekor, sementara perlakuan P1, P2, P3, dan P4 tidak berbeda nyata. Konsumsi protein yang tinggi pada P4 tidak signifikan dengan P1-P3 karena kandungan protein kasar yang sedikit menurun dengan peningkatan MELIPF, sehingga selisih antar rata-rata tidak melebihi batas signifikansi uji LSD.

Konsumsi protein berkaitan erat dengan konsumsi ransum, sehingga konsumsi protein juga dapat dipengaruhi oleh palatabilitas. Ketika palatabilitas ternak tinggi dan konsumsi ransumnya meningkat, konsumsi protein juga akan mengalami peningkatan. Selain itu, penggunaan MELIPF juga sedikitnya membantu menurunkan persentase serat kasar ransum karena kandungannya dalam MELIPF cenderung rendah. Ransum dengan dosis MELIPF tertinggi menunjukkan hasil serat kasar terendah yaitu 2,708 %, penurunan serat kasar dalam ransum seiring bertambahnya dosis MELIPF disajikan pada Tabel 3. Ransum yang diberi MELIPF konsumsi proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan ransum kelompok kontrol. Penelitian oleh Adiva *et al.* (2020) menunjukkan bahwa tingginya serat kasar menurunkan konsumsi ransum karena bersifat *voluminous*. Poin utama pada jumlah konsumsi protein adalah total konsumsi ransum, setelah dikonsumsi dapat ditentukan bagaimana ketersediaan protein dalam ransum menghasilkan performa lain seperti PBB secara optimal.

3.3. *Pertambahan Bobot Badan*

Berdasarkan hasil sidik ragam, diketahui bahwa pemberian ransum dengan penambahan MELIPF berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap pertambahan bobot badan (PBB). Berdasarkan uji lanjut LSD, pemberian MELIPF 2% (P4) menghasilkan nilai PBB yang paling tinggi yaitu 1485,38 g/ekor. PBB pada P4 tidak berbeda nyata dengan P2 yang memiliki nilai 1452,3 g/ekor, tetapi berbeda nyata dengan P3 dengan nilai 1394,7 g/ekor meskipun antara P2 dan P3 tidak berbeda nyata. Nilai PBB pada P3 (1394,7 g/ekor) masih lebih rendah dari P2 (1452,3 g/ekor) dan P4 (1485,38 g/ekor).

Kandungan asam amino esensial dalam MELIPF dapat mendorong peningkatan pertumbuhan pada ayam broiler. Salah satunya yaitu arginin yang mampu secara efektif

meningkatkan performa dengan merangsang sekresi hormon pertumbuhan (Lisnahan et al., 2021). Selain itu, tinggi rendahnya *feed intake* juga mempengaruhi pertambahan bobot badan, semakin banyak jumlah konsumsi ransum maka PBB pun ikut mengalami peningkatan. Pada P4 konsumsi ransum menunjukkan yang tertinggi dan selaras dengan PBB yang dihasilkan. Tingginya PBB pada ransum dengan MELIPF, utamanya sebanyak 2% dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Hasil penelitian oleh Abun et al. (2025) menambahkan bahwa fermentasi limbah ikan patin menggunakan konsorsium yang sama menghasilkan enzim protease dan lipase. Enzim tersebut mampu membantu mencerna komponen makanan sehingga memberikan efek positif dalam pertambahan bobot badan (Sadi et al., 2024). Kemudian, produk MELIPF yang melalui proses mikroenkapsulasi memberikan dampak positif yaitu dapat membantu optimalisasi penyerapan zat nutrisi saat dikonsumsi oleh ayam. Produk hasil mikroenkapsulasi, akan mengalami *slow release* saat dikonsumsi (Pratama et al., 2021). Proses ini merupakan pelepasan zat nutrisi secara perlahan sehingga penyerapan zat aktif dalam produk akan diserap lebih optimal oleh jaringan tubuh.

3.4. *Imbangan Efisiensi Protein*

Berdasarkan hasil sidik ragam, diketahui penambahan MELIPF tidak memberikan pengaruh secara signifikan ($P > 0,05$) terhadap imbangan efisiensi protein ayam broiler (IEP). Pemberian ransum kontrol (P0) dengan penambahan MELIPF 0,5–2% (P1, P2, P3, dan P4) terhadap IEP, tidak berbeda secara signifikan, artinya penggunaan MELIPF dalam ransum sama baiknya dengan ransum tanpa penambahan MELIPF. Meskipun demikian, pada konsumsi ransum dan PBB penambahan MELIPF menghasilkan nilai tertinggi tetapi IEPnya sedikit lebih rendah dibanding kelompok kontrol (P0). Selain itu, IEP pada penelitian ini berkisar 1,78–1,98, nilai tersebut lebih rendah dari penelitian Hermanto et al. (2024) yang berkisar 2,49–2,56. Hal tersebut dapat terjadi karena konsumsi protein yang terlalu berlebihan sehingga berpengaruh pada penurunan IEP. Hermanto et al. (2024) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa konsumsi protein secara berlebihan dapat menimbulkan keseimbangan protein yang lebih kecil sehingga IEP pun ikut menurun. Selain itu, kandungan lisin dan metionin yang lebih rendah dalam MELIPF juga mempengaruhi PBB. Handique et al. (2019) memaparkan bahwa penurunan lisin

dan metionin dapat mempengaruhi pemanfaatan protein dalam ransum, sehingga meski konsumsi protein dan PBBnya paling tinggi, IEP yang diperoleh akan lebih rendah.

4. Kesimpulan

Penambahan MELIPF sebanyak 2% nyata meningkatkan konsumsi ransum, konsumsi protein, dan pertambahan bobot badan ayam broiler dibandingkan ransum pada kelompok kontrol, namun menurunkan sedikit IEP. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peternak dapat mempertimbangkan penggunaan produk MELIPF untuk ayam broiler utamanya dalam upaya peningkatan konsumsi ransum dan PBB.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada PT-JH sebagai bagian dari payung riset Program Terapan. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada KEMDIKBUDRISTEK yang telah mendukung dan mendanai hingga penelitian terlaksananya.

Daftar Pustaka

- Abun, A., Rusmana, D., Haetami, K., & Widjastuti, T. (2025). Evaluation of the nutritional value of fermented *Pangasius* fish waste and its potential as a poultry feed supplement. *Veterinary World*, 18(2), 355–366. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2025.355-366>
- Abun, A., Rusmana, D., Setiyatwan, H., Saefulhadjar, D., & Ramdan, R. F. (2024). Introduksi pengolahan limbah ikan patin secara mikrobiologis dan pemanfaatannya dalam pembuatan pakan bebek Peking. *Agrikultura Masyarakat Tani*, 1(3), 91–97. <https://doi.org/10.24198/agrimasta.v1i3.56055>
- Adiva, N., Situmorang, R., Sukamto, B., & Suprijatna, E. (2020). Pemanfaatan protein pada ayam broiler yang diberi ransum mengandung kulit pisang fermentasi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 30–35. <http://ejournal.uicmunbar.ac.id/index.php/composite>
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2023, April 28). *Produksi daging ayam ras pedaging menurut provinsi (ton), 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Fitria, V. D., Abun, A., & Wiradimadja, R. (2016). Imbangan efisiensi protein ayam kampung yang diberi ransum mengandung limbah udang produk fermentasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(2), 1–13.
- Gaad, A. H., Barham, G. S., Shah, A. H., Mughal, G. A., Pirzado, S. A., Khaskheli, G. B., Magsi, A. S., & Soomro, A. A. (2016). Effect of linoleic acid supplementation on growth of broiler. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 9(8), 77–80. <https://doi.org/10.9790/2380-0908017780>

- Handique, B., Yengkhom, R., & Maurya, L. K. (2019). Lysine and methionine supplementation in commercial broiler chicken: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(3), 193–196.
- Hermanto, T., Mairizal, M., & Yusrizal, Y. (2024). Protein efficiency ratio in broiler fed hydrolyzed palm kernel meal-based rations using mannase and cellulase enzymes. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 14(4), 156–164. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v14i4.407>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2023). *Produksi perikanan budidaya menurut komoditas utama (ton), 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Lisnahan, C. V., Seran, A., & Bira, G. F. (2021). Pengaruh suplementasi L-arginine dalam pakan terhadap pertambahan bobot badan, konsumsi pakan, dan konversi pakan ayam broiler. *JAS*, 6(3), 49–51. <https://doi.org/10.32938/ja.v6i3.1415>
- Naughton, S. S., Hanson, E. D., Mathai, M. L., & McAinch, A. J. (2018). The acute effect of oleic- or linoleic acid-containing meals on appetite and metabolic markers: A pilot study in overweight or obese individuals. *Nutrients*, 10(10), Article 1376. <https://doi.org/10.3390/nu10101376>
- Pratama, R., Abdassah, M., & Chaerunisaa, A. Y. (2021). Review: Stabilitas bahan alam dalam mikroenkapsulasi. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 213. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.33172>
- Sadi, R., Nuhon, K. L. K., Merpati, M., & Kondong, D. J. (2024). Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica*) sebagai pengganti antibiotik terhadap performans ayam broiler. *Anoa: Journal of Animal Husbandry*, 3(1), 54–58. <https://doi.org/10.24252/anoa.v3i1.47125>
- Serdiati, N., Safir, M., & Tobigo, D. T. (2022). Pembuatan silase limbah ikan patin menjadi bahan baku pakan ikan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2).
- Siddiqui, S. (2022). Organic waste separation with microbial inoculants as an effective tool for horticulture. In *Organic waste management* (pp. 369–397). Academic Press.