

Penggunaan Fermeherbafit Enkapsulasi dalam Pakan Terhadap Kadar Kolesterol Darah dan Daging Ayam Broiler

(Effects of Encapsulated Fermeherbafit in Feed Towards Blood and Meat Cholesterol Levels of Broiler Chicken)

Amanda Hasanah*, Bambang Hartoyo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Profesor DR. HR Boenyamin No.708, Dukuhbandong, Banyumas, Indonesia, 53122

*Corresponding author: hasanahamanda@gmail.com

Article Info

Recived

31 March 2023

Revised

9 June 2023

Accepted

11 June 2023

Online

12 June 2023

Abstrak

Salah satu faktor pembatas konsumsi daging ayam broiler adalah kandungan kolesterolnya yang cukup tinggi. Kadar kolesterol dapat diturunkan melalui manipulasi pakan, yaitu suplementasi herbal yang difermentasi dengan probiotik (fermeherbafit) dan dienkapsulasi secara mikroskopis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan terhadap kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler. Materi yang digunakan yaitu 80 ekor DOC ayam broiler *unsex* strain Multi Breeder (MB) 202 Platinum yang dipelihara sampai umur 35 hari. Percobaan dilakukan menggunakan metode eksperimental *in vivo* dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan penelitian terdiri atas lima perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali dengan masing-masing ulangan terdiri dari empat ekor ayam. Perlakuan terdiri dari R0 = pakan basal/kontrol; R1 = penggunaan 1,5% fermeherbafit non-enkapsulasi, R2 = penggunaan 1,5% fermeherbafit enkapsulasi, R3 = penggunaan 3,0% fermeherbafit enkapsulasi, dan R4 = penggunaan 4,5% fermeherbafit enkapsulasi. Hasil analisis variansi menunjukkan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar kolesterol darah dan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar kolesterol daging ayam broiler. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) terhadap kadar kolesterol daging menunjukkan R0 berbeda nyata dengan R3 dan R4. Dapat disimpulkan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi sampai level 4,5% dalam pakan ayam broiler menghasilkan rata-rata kadar kolesterol darah yang relatif sama. Penggunaan fermeherbafit non-enkapsulasi 1,5% menurunkan kadar kolesterol daging sebesar 0,79%, sedangkan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi 4,5% menurunkan kadar kolesterol daging sebesar 1,50%.

Kata kunci : enkapsulasi; fermeherbafit; *in vivo*; kolesterol daging; kolesterol darah

Abstract

One of the limiting factors of broiler chicken meat consumption is its high cholesterol content. Cholesterol levels in broiler chicken meat can be lowered through feed manipulation, specifically the use of herbs fermented with probiotics (fermeherbafit) and microscopically encapsulated. The study was aimed to evaluate the effects of encapsulated fermeherbafit in feed towards blood and meat cholesterol levels of broiler chicken. A total of 80 days old chick broiler strain Multi Breeder (MB) 202 Platinum were kept for 35 days. Experiments were performed with *in vivo* experimental method and Completely Randomized Design (CRD). The designs consisted of five treatments and repeated four times with four chickens respectively. The treatment consisted of R0 = basal/control feed; R1 = 1,5% non-encapsulated fermeherbafit, R2 = 1,5% encapsulated fermeherbafit R3 = 3,0% encapsulated fermeherbafit, and R4 = 4,5% encapsulated fermeherbafit. Analysis of variance showed the used of encapsulated fermeherbafit in feed did not significantly affect ($P>0,05$) blood cholesterol level and



significantly affect ($P < 0,05$) cholesterol level of broiler chicken. The further test of Honesty Significant Difference (HSD) on meat cholesterol level showed R1 was significantly different from R3 and R4. It can be concluded that the used of encapsulated fermeherbafit up to 4,5% in broiler feed produced a relative similar results on blood cholesterol level. Non-encapsulated fermeherbafit 1,5% decreased meat cholesterol level by 0,79%; while the used of encapsulated fermeherbafit 4,5% lowered meat cholesterol level by 1,50%.

Keywords: encapsulation; fermeherbafit; in vivo; meat cholesterol; blood cholesterol

PENDAHULUAN

Salah satu faktor pembatas konsumsi daging ayam broiler adalah kandungan kolesterolnya yang cukup tinggi. Kadar kolesterol daging ayam broiler adalah 90,51 mg/100g (Imran *et al.*, 2021) dan batas aman konsumsi makanan sumber kolesterol yang dianjurkan tidak lebih dari 300 mg/hari (Septianggi *et al.*, 2013). Kadar kolesterol dalam daging ayam broiler dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia seperti menyebabkan jantung koroner, obesitas dan hipertensi (Utami *et al.*, 2018).

Kolesterol daging dan darah saling terkait, yaitu penurunan kadar kolesterol daging salah satunya dapat dilakukan dengan menurunkan kadar kolesterol darah. Kadar kolesterol dapat diturunkan melalui manipulasi pakan, yaitu penggunaan imbuhan pakan berupa herbal yang difermentasi dengan probiotik (fermeherbafit). Adanya zat bioaktif dan probiotik yang terkandung di dalam fermeherbafit diharapkan mampu menurunkan kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler. Utami *et al.*, (2018) menyatakan senyawa bioaktif dalam bahan herbal mampu menurunkan kadar kolesterol dengan cara mereduksi aktivitas enzim hydroxymethyl-glutaryl coenzyme A (HMG-CoA) reduktase dan enzim kolesterol 7 α -hydroxylase, sehingga proses pengendapan kolesterol pada daging dada dapat ditekan. Anandharaj *et al.*, (2014) menyatakan bahwa penggunaan probiotik dalam pakan

ayam broiler dapat menurunkan kadar kolesterol daging dan serum darah dengan adanya aktivitas enzim bile salt hydrolase yang dihasilkan bakteri probiotik yang mampu menurunkan kadar kolesterol.

Kinerja fermeherbafit dapat dioptimalkan di saluran pencernaan ayam broiler dengan cara melindungi zat bioaktif dan probiotik yang terkandung di dalamnya melalui proses enkapsulasi. Enkapsulasi mampu membantu memisahkan material inti (zat bioaktif dan probiotik) dengan lingkungannya sampai material inti tersebut terlepas ke lingkungan.

Penggunaan fermeherbafit enkapsulasi pada pakan diharapkan dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler. Penelitian ini bertujuan mengkaji penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan terhadap kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler serta memperoleh level pemberian fermeherbafit enkapsulasi yang terbaik dalam pakan ditinjau dari kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 80 ekor DOC ayam broiler unsex strain Multi Breeder (MB) 202 Platinum yang dipelihara sampai umur 35 hari. Pakan basal tersusun atas jagung, dedak, tepung ikan, bungkil kedelai, minyak sawit, CaCO₃, Topmix, L-Lysin HCl, dan methionin.

Fermeherbafit (per satu resep) terdiri dari kunyit 100 g, temulawak 100 g, bawang putih 25 g, buah mengkudu 50 g, daun kelor 10 g, gula jawa 25 g, dan probiotik asal asinan kubis (5% v/w). Bahan-bahan enkapsulasi terdiri atas akuades, kasein, CaCO₃, alginat, dan

kitosan. Pakan yang digunakan terdiri dari pakan starter (1-21 hari) dan finisher (22-35 hari) dan pakan disusun berdasarkan isoprotein dan isokalori. Susunan pakan dan kandungan nutrisi pakan periode starter dan finisher disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi pakan perlakuan

Bahan pakan	Starter (%)					Finisher (%)				
	R0	R1	R2	R3	R4	R0	R1	R2	R3	R4
Jagung	46	46	46	46	46	54	54	54	54	54
Dedak	18	16,5	16,5	15	13,5	20	18,5	18,5	17	15,5
Bungkil Kedelai	20	20	20	20	20	17	17	17	17	17
Tepung Ikan	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6
Minyak Sawit	4	4	4	4	4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
CaCO ₃	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1
Topmix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lysin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Methionin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fermeherbafit Enkapsulasi	0	0	1,5	3	4,5	0	0	1,5	3	4,5
Fermeherbafit Nonenkapsulasi	0	1,5	0	0	0	0	1,5	0	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan perlakuan

Kandungan Nutrien	Starter (%)					Finisher (%)				
	R0	R1	R2	R3	R4	R0	R1	R2	R3	R4
SK (%)**	4,60	4,64	4,64	4,71	4,42	4,71	4,68	4,68	4,47	4,76
LK (%)**	4,01	3,97	3,97	3,98	3,93	4,03	4,07	4,07	4,02	4,01
Ca (%)*	0,97	1,47	1,47	0,98	1,47	1,32	0,92	0,92	1,38	0,86
P (%)*	0,51	0,51	0,51	0,52	0,51	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43
Lysin (%)*	1,03	1,04	1,04	1,05	1,04	0,98	0,98	0,98	0,98	1,00
Metionin (%)*	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
ME (kkal/kg)**	3036	3001	3001	3000	3013	2868,8	2890	2890	2884	2851
PK (%)**	21,28	21,27	21,27	21,34	21,19	18,54	18,45	18,45	18,63	18,70

Ket : *)Kandungan nutrisi dihitung berdasarkan persentase bahan pakan yang digunakan, kandungan nutrisi bahan mengacu pada tabel NRC (1994), **) Hasil analisis Lab. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak (2017)

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen *in vivo* dengan pemeliharaan ayam broiler dan perlakuan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan. Perubahan yang diamati dalam penelitian ini adalah

kadar kolesterol darah (KIT dari Diasys (Diagnostic System) dengan metode CHOD-PAP) dan kolesterol daging ayam broiler dengan metode Lieberman dan Burchard (Tranggono dan Setiaji, 1989). Rancangan percobaan yang

digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali dengan masing-masing ulangan terdiri dari empat ekor ayam. Perlakuan terdiri dari R₀ = pakan basal/kontrol; R₁ = penggunaan 1,5% fermeherbafit nonenkapsulasi, R₂ = penggunaan 1,5% fermeherbafit enkapsulasi, R₃ = penggunaan 3,0% fermeherbafit enkapsulasi, dan R₄ = penggunaan 4,5% fermeherbafit

enkapsulasi dalam pakan. Data dianalisis menggunakan analisis variansi dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

Kolesterol serum darah ditentukan dengan KIT dari Diasys (Diagnostic System) dengan metode CHOD-PAP, pengukuran menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm dalam waktu 1 jam dengan perhitungan :

$$\text{Kolesterol (mg/dl)} = \frac{\text{absorbansi sampel} \times 200}{\text{absorbansi standar}}$$

Penentuan kadar kolesterol daging ditentukan dengan metode Liebermen-Burchard (Tranggono dan Setiaji, 1989) dengan menggunakan spektrofotometer

pada panjang gelombang 680nm. Kadar kolesterol daging diperoleh dari persamaan regresi berdasarkan nilai absorbansi larutan standar, yaitu :

$$Y = a + bX ; Y = \text{absorbansi sampel}$$

$$X = \frac{Y - a}{b} \times \text{faktor pengencer} = \text{mg/100g sampel}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan terhadap kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler disajikan pada Tabel 5.

Kadar Kolesterol Darah

Tabel 5 menunjukkan hasil rata-rata kadar kolesterol darah ayam broiler perlakuan kontrol (R₀) sebesar 151,85 ± 22,83 mg/dl, perlakuan dengan penggunaan fermeherbafit non-enkapsulasi (R₁) sebesar 148,15 ± 37,77 mg/dl, dan perlakuan dengan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi (R₂-R₄) sebesar 145,68 ± 19,87 mg/dl. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Anjarawati *et al.* (2014), bahwa suplementasi probiotik dapat menurunkan kadar kolesterol darah

ayam broiler dari 145,83 mg/dl menjadi 119,17 mg/dl. Hasil penelitian Zuprizal *et al.* (2015), kolesterol darah ayam broiler yang diberi ekstrak kunyit nanokapsul adalah sekitar 160-177 mg/dl. Rataan kolesterol darah ayam boiler yang diberi tepung bawang putih sekitar 146,22 - 173,31 mg/dl (Utami *et al.*, 2018), sedangkan yang diberi probiotik *protoxin* dalam pakan adalah 148,25 mg/dl (Fallah *et al.*, 2016).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar kolesterol darah ayam broiler. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Muliani (2015), pemberian ekstrak kunyit secara oral dalam bentuk kapsul selama 6 minggu berpengaruh tidak nyata terhadap kadar kolesterol darah

ayam broiler. Salah satu faktor yang menyebabkan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar kolesterol darah ayam broiler adalah konsumsi pakan. Rataan konsumsi pakan ayam broiler kontrol sebesar 60,59 g/ekor/hari; perlakuan pemberian fermeherbafit non-enkapsulasi sebesar 68 g/ekor/hari, dan perlakuan pemberian fermeherbafit

enkapsulasi (R₂-R₄) sebesar 75,44 g/ekor/hari. Penelitian Sutrihadi *et al.* (2013) diketahui bahwa penggunaan kunyit dan sambiloto sampai level 1,5% belum mampu menurunkan kadar kolesterol darah dan daging sebab pakan yang dikonsumsi kurang dari standar, sehingga zat aktif belum bekerja optimal dalam menurunkan kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler.

Tabel 5. Rataan kadar kolesterol darah dan daging ayam broiler yang diberi fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan

Perlakuan	Kolesterol Darah (mg/ dl) ^{ns}	Kolesterol Daging (mg/100g)*
R ₀	151,85 ± 22,83	269,83 ± 1,29 ^a
R ₁	148,15 ± 37,77	267,70 ± 0,85 ^{ab}
R ₂	140,74 ± 18,89	266,64 ± 1,21 ^{ab}
R ₃	137,04 ± 13,86	265,83 ± 1,39 ^b
R ₄	159,26 ± 22,83	265,76 ± 2,44 ^b

Keterangan : ns = non significant, * = berpengaruh nyata (P<0,05), superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Penggunaan fermeherbafit enkapsulasi berpengaruh tidak nyata terhadap kadar kolesterol darah ayam boiler dapat disebabkan proses enkapsulasi yang kurang optimal. Zuprizal *et al.* (2015) menyatakan bahwa kurkumin atau kunyit cenderung mempunyai muatan negatif, sedangkan kitosan pada suasana asam akan terprotonasi. Kedua muatan yang berlawanan jika dicampur akan berikatan ionik (kitosan mengenkapsulasi kurkumin). Supaya ikatan ionik antara kitosan dan kurkumin tidak seluruhnya rusak maka diperlukan bahan anion misalnya sodium tripolifosfat (STPP) sebagai *cross-linking*, sehingga dapat menstabilkan kompleks inter molekuler untuk enkapsulasi dari makro molekul. Walaupun pada penelitian ini fermeherbafit sudah dienkapsulasi

menggunakan gabungan alginat dan kitosan, namun pengaruhnya terhadap kadar kolesterol darah tidak signifikan. Diduga sebagian zat bioaktif dan probiotik yang terkandung dalam fermeherbafit mengalami kerusakan saat proses penggilingan membentuk tepung, sehingga kurang bekerja optimal dalam menurunkan kadar kolesterol darah ayam broiler. Natsir *et al.* (2013) menyatakan bahwa penggunaan serbuk bawang putih dan *Phyllanthus niruri* L. sebagai *feed additive* untuk ternak unggas tidak menunjukkan kemanjuran sebab sebagian senyawa aktif dan minyak esensial telah hilang atau rusak saat proses penggilingan dan pemanasan. Pemberian fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan ayam boiler sampai dengan level 4,5% pun diduga masih terlalu rendah, sehingga aktivitas zat

bioaktif dan probiotik yang terkandung di dalamnya belum memberi pengaruh terhadap kadar kolesterol darah.

Kadar Kolesterol Daging

Tabel 5 menunjukkan hasil bahwa rata-rata kadar kolesterol daging ayam broiler perlakuan kontrol (R₀) sebesar 269,83 ± 1,29 mg/100g, perlakuan dengan penggunaan fermeherbafit non-enkapsulasi (R₁) sebesar 267,70 ± 0,85 mg/100g, dan perlakuan dengan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi (R₂-R₄) sebesar 266,08 ± 1,65 mg/100g. Penggunaan fermeherbafit, baik non-enkapsulasi maupun enkapsulasi, menunjukkan hasil kadar kolesterol yang lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol. Rataan hasil penelitian lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Imran *et al.* (2021), bahwa kadar kolesterol daging ayam broiler yang diberi probiotik adalah 66,63 - 79,47 mg/100g, namun sesuai dengan hasil penelitian Candra dan Putri (2020) bahwa kadar kolesterol daging ayam broiler yang diberi serbuk kunyit menurun dari 200 mg/100g menjadi 160 mg/100g.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar kolesterol daging ayam broiler. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Singh *et al.* (2018) bahwa pemberian tepung kunyit sampai level 1,5% dalam pakan cenderung menurunkan kadar kolesterol daging ayam broiler. Suplementasi daun kelor 12% (Tonga *et al.*, 2016) dalam pakan berpengaruh nyata menurunkan kadar kolesterol daging ayam broiler. Menurunnya kadar kolesterol darah ayam broiler diduga berdampak menurunkan kadar kolesterol daging. Akan tetapi, kolesterol daging ayam broiler pada

perlakuan R₄ tidak selaras dengan penurunan kadar kolesterol darah.

Hal tersebut sesuai dengan Hartoyo *et al.* (2018), bahwa suplementasi campuran herbal berpengaruh signifikan menurunkan kadar kolesterol darah, namun tidak signifikan menurunkan kadar kolesterol daging dan hati. Hal tersebut dapat disebabkan oleh metabolisme lemak pada daging akan menghasilkan asam lemak dan gliserida yang akan digunakan sebagai sumber energi oleh ternak. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa R₀ berbeda nyata dengan R₃, dan R₄. Perbedaan tersebut diduga karena adanya perlakuan enkapsulasi pada R₃ dan R₄ dapat melindungi zat bioaktif di dalam fermeherbafit, sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol daging ayam broiler dibandingkan pakan basal pada R₀.

Menurunnya kadar kolesterol daging ayam broiler disebabkan adanya kandungan probiotik di dalam fermeherbafit. Peran bakteri probiotik dalam menurunkan kadar kolesterol daging ayam broiler adalah melalui proses asimilasi kolesterol (Shehata *et al.*, 2019) dan dekonjugasi asam empedu (Loh *et al.*, 2013). Melalui mekanisme asimilasi kolesterol, bakteri asam laktat (BAL) akan mengambil atau mengabsorpsi kolesterol *micelle* yang ada pada lumen usus. Selanjutnya kolesterol yang diambil berinkorporasi pada membran seluler bakteri.

Sementara itu, melalui mekanisme dekonjugasi asam empedu, penurunan kolesterol terjadi selama siklus enterohepatik oleh adanya enzim *bile salt hydrolase* (BSH) yang dihasilkan oleh probiotik yang akan menghidrolisis asam *glycodeoxycholic* dan asam *taurodeoxycholic* terkonjugasi yang berdampak pada dekonjugasi garam

empedu *glyco-* dan *tauro* (Anandharaj *et al.*, 2014). Dekonjugasi asam empedu menghasilkan garam empedu bebas yang kurang larut dan kurang dapat diserap oleh lumen usus, sehingga hilang dari tubuh sebagai garam empedu bebas di feses. Untuk menggantikan asam empedu yang hilang selama sirkulasi enterohepatik, kolesterol dalam serum akan digunakan sebagai prekursor asam empedu baru, sehingga kadar kolesterol dalam darah akan menurun (Hartono *et al.*, 2015).

Kandungan zat bioaktif dalam fermeherbafit yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol daging ayam broiler adalah *kurkumin*, *allisin*, *desmetoksikurkumin*, *betasitosterol*, dan *scopoletin*. Kinerja dari berbagai senyawa bioaktif tersebut diduga mampu menurunkan kadar kolesterol darah yang pada akhirnya dapat menurunkan kadar kolesterol daging ayam boiler. Tuli *et al.* (2014) menyebutkan kurkumin dalam rimpang kunyit dan temulawak bersifat kolagoga yaitu berkhasiat meningkatkan sekresi dan produksi garam empedu, sehingga mampu menurunkan lemak abdominal dan kolesterol darah ayam broiler. Kolesterol darah merupakan bahan baku produksi empedu, sehingga kadar kolestrol darah menjadi rendah karena digunakan untuk pembentukan empedu.

Zat bioaktif daun kelor yang berperan menurunkan kolesterol adalah *betasitosterol*. Tonga *et al.* (2016) menyatakan bahwa antioksidan dalam tepung daun kelor menyebabkan sintesis kolesterol dari tubuh melalui konversi oleh hati menjadi asam empedu lebih banyak, sehingga absorpsi kolesterol di jejunum sedikit dan kadar kolesterol menurun.

Betasitosterol adalah senyawa dari keluarga sterol yang memiliki struktur yang cukup serupa dengan kolesterol, sehingga dapat mengelabui tubuh untuk memblokir penyerapan kolesterol jahat dari makanan. Zat bioaktif buah mengkudu yaitu *scopoletin* menurut Diarra *et al.* (2019) dapat mengikat *serotonin*, yaitu senyawa kimia yang menjadi penyebab terjadinya penyempitan pembuluh darah dan sensitif dalam menurunkan kolesterol.

Zat bioaktif dalam bawang putih yang berperan menurunkan kadar kolesterol daging adalah *allisin*. Utami *et al.* (2018) menyatakan mekanisme penurunan kolesterol oleh *allisin* terjadi melalui penghambatan secara langsung aktivitas enzim HMG-CoA (*3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A*) reduktase oleh *allisin*. Penghambatan aktivitas enzim ini menyebabkan tidak terbentuknya *mevalonat* dari HMG-CoA yang seharusnya akan diubah menjadi skualen, lanosterol, dihidrolanosterol, D *8-dimetilsterol*, *7-dihidrokolesterol* dan akhirnya menjadi kolesterol. Zat bioaktif yang terkandung di dalam fermeherbafit diduga dapat menghambat kinerja enzim HMG-CoA reduktase, sehingga sintesis kolesterol dapat dihambat. Disamping itu, keberadaan bakteri probiotik dalam fermeherbafit pun turut mendukung penurunan kadar kolesterol daging ayam broiler menjadi lebih optimal.

Ayam broiler yang diberi fermeherbafit enkapsulasi memiliki kadar kolesterol daging yang lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol, yaitu masing-masing $266,08 \pm 1,65$ dan $269,83 \pm 1,29$ mg/100g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembungkusan bahan inti (enkapsulasi) pada fermeherbafit mampu menurunkan kadar kolesterol daging

ayam broiler lebih baik dibandingkan kontrol. Melalui enkapsulasi, probiotik dan zat bioaktif yang terkandung dalam fermeherbafit dapat terlindungi dan bekerja lebih optimal di saluran pencernaan ayam broiler.

Untuk memberikan keuntungan yang optimal bagi inang, bakteri probiotik harus resisten terhadap asam lambung dan sekresi pankreas serta mampu berkoloni serta tumbuh pada epitelium usus pada populasi yang sesuai (minimal 10^{6-7} CFU/g atau ml) (Dewi *et al.*, 2021). Pupa *et al.* (2021) dalam penelitiannya diperoleh bahwa bakteri *L. plantarum*, *Pediococcus pentosaceus*, dan *P. acidilactici* yang dienkapsulasi ganda menggunakan alginat dan kitosan mampu meningkatkan daya hidup bakteri terhadap kondisi asam pencernaan, garam empedu, panas dan penyimpanan.

Enkapsulasi fermeherbafit menggunakan alginat-kitosan diduga sudah mampu melindungi sebagian besar material inti berupa bakteri probiotik dan zat bioaktif melewati kondisi asam basa saluran pencernaan, sehingga dapat mengeluarkan zat aktif tersebut di usus halus. Natsir *et al.* (2016) menyatakan bahwa dalam proses enkapsulasi, kasein berfungsi melindungi protein, sedangkan *maltodextrin* berfungsi melindungi karbohidrat dan berperan sebagai antioksidan yang dapat menghambat oksidasi lemak, sehingga zat aktif bahan herbal dapat dilindungi dari kerusakan. Maltodextrin memiliki fungsi yang sama dengan alginat yaitu sebagai pengental, sehingga diduga enkapsulasi fermeherbafit menggunakan alginat-kitosan mampu melindungi sebagian besar material inti dalam fermeherbafit dari kerusakan.

KESIMPULAN

Penggunaan fermeherbafit enkapsulasi sampai level 4,5% dalam pakan ayam broiler menghasilkan rataan kadar kolesterol darah yang relatif sama. Penggunaan fermeherbafit non-enkapsulasi 1,5% menurunkan kadar kolesterol daging sebesar 0,79%, sedangkan penggunaan fermeherbafit enkapsulasi 4,5% menurunkan kadar kolesterol daging sebesar 1,50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anandharaj, M., Sivasankari, B., & Parveen Rani, R. (2014). Effects of probiotics, prebiotics, and synbiotics on hypercholesterolemia: a review. *Chinese journal of biology*, 2014(February), 1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/572754>
- Anjarawati, P. Y., I. G. N. G. Bidura & E. puspiani. (2014). Suplementasi probiotik *Saccharomyces spp.* G-7 dalam ransum basal terhadap jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah broiler umur 2-6 minggu. *Journal of tropical animal science*, 2(3), 425-435.
- Candra, A. A., & Putri, D. (2020). Application turmeric as antioxidant for broiler chickens. *Journal of physics: conference series*, 1450(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1450/1/012058>.
- Dewi, A. S., Atifah, Y., Farma, S. A., Yuniarti, E., & Fadhillah, R. (2021). Pentingnya konsumsi probiotik untuk saluran pencernaan dan kaitannya dengan sistem kekebalan tubuh manusia. *Prosiding semnas bio*, 01(2021), 149-156. <https://doi.org/10.24036/proseminasbio/vol1/23>.
- Diarra, S. S., Amosa, F. & Lameta, S. (2019). Potential of morinda

- (*Morinda citrifolia* L.) products as alternative to chemical additives in poultry diets. *Egyptian Journal of veterinary sciences*, 50(1), 37-45. <https://doi.org/10.21608/ejvs.2019.7469.1062>.
- Fallah, R., Seyedan, A. A., & Biranvand, M. H. (2016). Effects of adding ginger powder and protoxin probiotic on carcass characteristics and some blood parameters of broiler chickens. *Journal of medicinal plants research* x(November 2015), 1-7. <https://doi.org/10.5897/JMPR2015.XXXX>.
- Hartono, T. A., Puger, A. W, & Nuriyasa, I. M. (2015). Suplementasi probiotik *Saccharomyces* spp. G-7 dalam ransum basal terhadap jumlah lemak abdomen dan kadar kolesterol serum darah broiler umur 2-6 minggu. *E-Jurnal FAPET UNUD*, 3(April), 609-620.
- Hartoyo, B., N. Iriyanti & E.A. Rimbawanto. 2018. The Use of "Fermeherbafit" (Mixed Herbs) in Broiler Chicken Feed on Performance and Cholesterol Profile. *Animal production*. 20:(3):139-146.
- Imran, Wajizah, S., & Samadi. (2021). Influence of liquid probiotic inclusion as feed additives on lipid profiles and meat cholesterol content of commercial broiler chickens. *IOP Conference series: earth and environmental science*, 667(1), 1-8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/667/1/012075>.
- Loh, T. C., Thanh, N. T., Foo, H. L., & Hair-Bejo, M. (2013). *Lactobacillus plantarum* on plasma and breast meat lipids in broiler chickens metabolites on broiler performance birds and experimental design. *Brazilian journal of poultry science*, 15(4), 307-316.
- Muliani, H. (2015). Effect of turmeric (*Curcuma domestica* vahl.) extract on broiler blood cholesterol levels. *Jurnal sains dan matematika*, 23(4), 107-111-111.
- Natsir, M. H., Hartutik, Sjoifjan, O., & Widodo, E. (2013). Effect of either powder or encapsulated form of garlic and *Phyllanthus niruri* L. mixture on broiler performances, intestinal characteristics and intestinal microflora. *International journal of poultry science*, 12(11), 676-680. <https://doi.org/10.3923/ijps.2013.676.680>.
- Natsir, M. H., E. Widodo & Muharliem. 2016. Penggunaan kombinasi tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dan jahe (*Zingiber officinale*) bentuk enkapsulasi dan tanpa enkapsulasi terhadap karakteristik usus dan mikroflora usus ayam pedaging. *Buletin peternakan*, 40(1), 1-10.
- Pupa, P., Apiwatsiri, P., Sirichokchatchawan, W., Pirarat, N., Muangsin, N., Shah, A. A., & Prapasarakul, N. (2021). The efficacy of three double-microencapsulation methods for preservation of probiotic bacteria. *Scientific reports*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93263-z>.
- Septianggi, F. N., Mulyati, T., & K, H. S. (2013). hubungan asupan lemak dan asupan kolesterol dengan kadar kolesterol total pada penderita jantung koroner rawat jalan di RSUD Tugurejo. *Jurnal gizi universitas muhammadiyah semarang*, 2(2), 13-20.

- Shehata, M. G., El-Sahn, M. A., El Sohaimy, S. A., & Youssef, M. M. (2019). Role and mechanisms lowering cholesterol by dietary of probiotics and prebiotics: A Review. *Journal of applied sciences*, 19(8), 737-746. <https://doi.org/10.3923/jas.2019.737.746>.
- Singh, P. K., Kumar, A., Tiwari, D. P., Kumar, A., & Palod, J. (2018). Effect of graded levels of dietary turmeric (*curcuma longa*) powder on performance of broiler chicken. *Indian journal of animal nutrition*, 35(4), 428-435. <https://doi.org/10.5958/2231-6744.2018.00065.8>
- Sutrihadi, E., Suhermiyati, S., & Iriyanti, N. (2013). Penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica* Val) dan sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) dalam pakan terhadap kolesterol darah dan kolesterol daging broiler. *Jurnal ilmiah peternakan*, 1(1), 314-322.
- Tonga, Y., Mardewi, N. K., Suwitari, N. K. E., Rukmini, N. K. S., Astiti, N. M. G. R., & Rejeki, I. G. A. D. S. (2016). Suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oliefera*) pada ransum untuk meningkatkan kualitas daging ayam broiler. *Seminar nasional peternakan* 2, 45-51.
- Tranggono dan B. Setiaji. (1989). *Biokimia Pangan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Tuli, N., F. J. Nangoy, E. S. Tangkere & L. M. S. Tangkau. 2014. Efektifitas penambahan tepung rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb) dan temu putih (*Curcuma zedoria* rosc) Dalam ransum terhadap high density lipoprotein (hdl), low density Lipoprotein (ldl) dan berat organ dalam pada ayam broiler. *Jurnal zootek*, 34 (edisi khusus), 95-107.
- Utami, M. M. D., Pantaya, D., & Agus, A. (2018). Addition of garlic extract in ration to reduce cholesterol level of broiler. *Journal of physics: conference series*, 953(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/953/1/012124>.
- Zuprizal, Yuwanta, T., Supadmo, Kusmayadi, A., Wati, A. K., Martien, R., & Sundari. (2015). Effect of liquid nanocapsule level on broiler performance and total cholesterol. *International journal of poultry science*, 14(7), 403-406. <https://doi.org/10.3923/ijps.2015.403.406>.