

SUPLEMENTASI ENZIM SELULASE DAN L- KARNITIN SERTA MINYAK IKAN DALAM RANSUM PENGARUHNYA TERHADAP KOMPOSISI KIMIAWI DAGING ENTOG

Sudibya*¹, Eksa Rusdiyana¹, Eka Handayanta¹ dan W. H. Saputro²

¹ Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Solo

² UPKKN LPPM UNS

*Korespondensi email: sudibya@staff.uns.ac.id

Abstrak. Produk formula pakan dan daging entog yang kaya asam lemak omega-3 dan rendah kolesterol belum banyak diungkap maka sangat perlu untuk diteliti. Penelitian serupa sudah dilakukan pada ayam broiler, burung puyuh, sapi potong, domba, sapi perah serta kambing perah serta ayam kampung merupakan bahan pijakan. Tujuan jangka panjang mengurangi beberapa penyakit misalnya arterosklerosis, diabetes, tumor, kanker dan meningkatkan kecerdasan otak serta kekebalan tubuh. Tujuan khusus mengkaji kadar kolesterol dan asam lemak omega-3 daging entog. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Setiap unit ulangan berisi 5 ekor entog periode grower. Perlakuannya masing-masing: P₀= Ransum kontrol, P₁=P₀+0,1% enzim selulase, P₂=P₁ +L-karnitin 40 ppm, P₃=P₂ +minyak ikan tuna dengan level 4% dalam ransum, P₄=P₃+ minyak ikan lemuru dengan level 4% dalam ransum. Kadar kolesterol turun dari 767,31mg/dl menjadi 612,22 mg/dl, kadar LDL mulai 32,14 mg/dl menjadi 22,03 mg/dl dan kadar lemak dari 9,46% hingga 7,67%. Selanjutnya terjadi peningkatan kadar HDL daging dari 67,97 mg/dl menjadi 77,97 mg/dl dan asam lemak omega-3 daging dari 1,11% menjadi 7,40% serta kadar asam lemak omega-6 dari 21,74 % hingga 31,30%. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa suplementasi enzim selulase dan minyak ikan serta l-karnitin dalam ransum berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar kolesterol, LDL (*Low Density Lipoprotein*), HDL (*Hgh Density Lipoprotein*) dan kadar lemak ,asam lemak omega-3 dan omega-6 pada daging entog.

Kata kunci: enzim selulase, l-karnitin, minyak ikan tuna dan minyak ikan lemuru

Abstract. Feed formulation to produce entog meats which rich in omega-3 fatty acid and low cholesterol content has not been thoroughly investigated and thus, it is necessary to be studied. The objective of this study was to investigate the effects of supplementation of cellulase, carnitine and fish oil on cholesterol and fatty acids composition of entog meats. In total, 125 entog in growing period were allocated to 5 dietary treatments with 5 replicates of 5 hens. The treatments consisted of: P₀ = basal ration, P₁ = P₀ supplemented with 0.1% cellulase, P₂ = P₁ supplemented with L-carnitine 40 ppm, P₃ = P₂ supplemented with 4% tuna fish oil, P₄ = P₃ supplemented with 4% lemuru fish oil. The dietary treatments were fed for two months. The results of study showed that the effects of supplementation fish oil and l- carnitine on enzyme cellulase in the rations decrease cholesterol from 767.31 mg/dl to 612.22 mg/dl, LDL (Low Density Lipoprotein) from 32.14 to 22.03 mg/dl, saturated fatty acids from 37.36% to 30.36% . Meanwhile it increase content of HDL (High Density Lipoprotein) from 67.97 to 77.97 mg/dl, unsaturated from 62.64% until 69.14%, linolenic acids from 3.11% to 7.40%, linoleic acids from 23.74% to 31.30 persen..of entog meats.

Keywords: carnitine, cellulase enzyme, fish oil, native chicken

PENDAHULUAN

Membuat produk daging entog yang kaya akan asam lemak omega-3 dan 6 serta rendah kolesterol merupakan terobosan baru untuk menghasilkan produk hewani yang sehat. Produk tersebut dapat dibuat dengan memanipulasi yakni dengan suplementasi asam lemak PUFA dalam konsentrat dan secara terproteksi serta l- karnitin yang dicampur dalam ransum. Selanjutnya perlu dikaji perubahan komposisinya dari produk tersebut setelah dilakukan pemasakan (daging masak dan sate entog) dengan cara uji organoleptik dan kimiawi. Penelitian tentang produk telur dan daging entog yang kaya asam lemak omega-3 belum banyak diungkap, namun sebagai bahan pijakan pada telur dan daging entog ,daging ayam broiler, sapi potong pernah dilakukan oleh Sudibya dkk.(2003) yang dilanjutkan pada tahun (2006) serta pada tahun (2007) pada ternak kambing dan pada tahun (2009) pada sapi perah, tahun (2012) pada air susu kambing serta tahun (2013) pada telur puyuh hasilnya sangat signifikan oleh karena itu bila metode tersebut diterapkan pada itik dan kelinci dampaknya tidak mengalami perbedaan. Suplementasi enzim selulase dalam ransum mampu merombak struktur selulosa menjadi gula-gula reduksi yang akan digunakan sebagai sumber energi yang potensial bagi ternak. Enzim merupakan katalis yang dihasilkan oleh organisme hidup. Katalis dapat diartikan sebagai substansi yang dapat meningkatkan kecepatan reaksi kimia (Mc Donald et al., 1988). Enzim selulase merupakan suatu enzim yang termasuk dalam kelompok enzim hidrolase yaitu kelompok enzim yang mengkatalisis reaksi-reaksi hidrolisa seperti hidrolisis dari ikatan beta-1,4 glukukan dalam selulosa (Reese, 1976). Penambahan L-carnitine dalam pakan yang mengandung lemak sangat dibutuhkan, L-carnitine berperan dalam transfer asam lemak rantai panjang untuk melintasi membran dalam mitokondria menuju ke matriks mitokondria sehingga meningkatkan hasil energinya (Owen, et al., 1996). Selanjutnya Suplementasi L-Carnitine juga dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol daging, dapat meningkatkan digestibilitas nutrient, memperbaiki konversi pakan dan dapat menurunkan kandungan lemak karkas (Owen et al., 2001).

Sumber asam lemak omega-3 banyak dijumpai pada ikan laut, utamanya ikan lemuru, ikan tuna dan ikan hiu. Ikan lemuru bila di pres akan menghasilkan minyak ikan yang banyak mengandung asam lemak omega-3 utamanya EPA (Eikosapentaenoat) 34,17% dan DHA (Dokosaheksaenoat) sebanyak 17,40 persen dan kandungan lemaknya 6% serta ME 8280 kkal/kg sedang minyak ikan Tuna bila di pres akan menghasilkan minyak ikan yang banyak mengandung asam lemak omega-3 utamanya EPA (Eikosapentaenoat) 33,6 hingga 44,85% dan DHA (Dokosaheksaenoat) sebanyak 14,64% serta mengandung lemak 5,8% dan ME 8260 kkal/kg (

Sudibya dkk. 2010 dan 2013). Atas dasar perbedaan kandungan tersebut perlu diteliti untuk dibandingkan.

Minyak ikan merupakan sumber lemak. Manipulasi metabolisme lemak dalam rumen ditujukan untuk menghasilkan dua partikel yang pertama mengontrol pengaruh antimikroba dari asam lemak untuk meminimalkan gangguan fermentasi rumen, sehingga level lemak tertinggi dapat dimasukkan dalam pakan, kedua mengontrol biohidrogenasi untuk meningkatkan absorpsi asam lemak yang dikehendaki untuk meningkatkan kualitas nutrisi produk ternak (Chillard, 1993). Suplementasi minyak ikan dalam pakan harus dengan dosis tertentu agar tidak mengganggu aktivitas mikroorganisme rumen. Jenkins (1993) menyatakan bahwa penambahan minyak ikan dalam pakan ruminansia tidak boleh lebih dari 6-7% dari bahan kering ransum karena akan mempengaruhi fermentasi mikroorganisme rumen.

Asam lemak tak jenuh dapat mengalami hidrogenasi dalam rumen menjadi lemak jenuh padat yang sulit dicerna. Oleh karena itu agar tidak mengganggu aktivitas rumen, sebelum dicampur dalam pakan, lemak diberi perlakuan. Salah satu cara memproteksi asam lemak diantaranya dapat dilakukan dengan diikat pada ion logam yang dapat membentuk garam asam lemak atau lebih dikenal sebagai sabun. Proses hidrogenasi terjadi di dalam rumen, namun hasilnya tidak dapat langsung diserap lewat dinding rumen, baru setelah berada di usus kecil hasil hidrogenasi tersebut mengalami proses pencernaan selanjutnya. Pemberian asam lemak tak jenuh akan mengalami kendala apabila diberikan secara langsung dalam pakan karena asam lemak tak jenuh dalam rumen akan mengalami hidrogenasi menjadi asam lemak jenuh. Teknologi agar asam lemak tak jenuh tidak mengalami hidrogenasi sangat dibutuhkan. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan cara proteksi yaitu dengan metode penyabunan dalam bentuk sabun asam lemak yang berbentuk kristal dan stabil pada pH netral seperti dalam rumen, namun meleleh pada pH asam seperti dalam usus halus (Sudibya, dkk, 2010).

Sifat asam lemak tak jenuh adalah mencair pada suhu rendah. Oleh karena itu bila langsung ditambahkan dalam ransum dapat melapisi bahan-bahan penyusun ransum, menjerat mikroba selulolitik dan enzim selulase dalam rumen, sehingga menurunkan laju proses pencernaan dalam rumen. Pemberian asam lemak tak jenuh pada ruminansia akan mengalami kendala apabila diberikan secara langsung dalam ransum karena 1) asam lemak tak jenuh dalam rumen akan mengalami hidrogenasi menjadi asam lemak jenuh, 2) asam lemak tak jenuh bersifat antimikroba selulolitik sehingga mengganggu aktivitas mikroba rumen. Teknologi agar asam lemak tak jenuh tidak mengalami hidrogenasi dalam rumen tetapi langsung by pas ke abomasums sangat dibutuhkan. Salah satu teknologi by pass asam lemak tak jenuh adalah dengan cara proteksi asam

lemak tak jenuh dengan kombinasi penyabunan dan enkapsulasi dalam bentuk sabun asam lemak, yaitu berbentuk kristal yang stabil pada pH netral seperti dalam rumen, namun meleleh pada pH asam seperti dalam usus halus. Sabun asam lemak akan terurai menjadi asam lemak bebas dan ion Ca yang mudah terserap, yang dimanfaatkan oleh ternak inang. Penyabunan tanpa kombinasi tertentu banyak mengalami kegagalan, menghasilkan sabun yang masih lunak, sulit dikeringkan dan mudah tengik.

Sudibya (1998) fungsi asam lemak omega-3 dalam menurunkan kadar kolesterol melalui dua cara yakni 1) merangsang ekskresi kolesterol melalui empedu dari hati ke dalam usus dan 2) merangsang katabolisme kolesterol oleh HDL ke hati kembali menjadi asam empedu dan tidak diregenerasi lagi namun dikeluarkan bersama ekskreta. Daging entog biasanya dikonsumsi oleh manusia dalam keadaan dimasak (sate entog) sehingga perlu dilakukan uji organoleptik (rasa, bau dan warna) dan kandungan asam lemak omega-3 apakah mengalami perubahan atau tidak serta produk oksidasi lemak dengan kadar peroksida serta kadar malonaldehid dengan uji TBA (asam thiobarbiturat). Atas dasar pemikiran di atas perlu adanya penelitian dengan judul “Suplementasi Enzim Selulase dan L- Karnitin serta Minyak ikan Dalam Ransum Pengaruhnya Terhadap Komposisi Kimiawi Daging Entog”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang sudah dilaksanakan di desa Gledag Kecamatan Karanganyar Kabupaten Klaten dan Laboratorium MIPA IPB Bogor, Laboratorium Kimia UGM, Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian UGM serta Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Prodi Peternakan Fakultas Pertanian UNS Surakarta. Selanjutnya penelitian dilaksanakan selama empat bulan. Materi dalam penelitian antara lain enzim selulase merk cellulpract, b) L- Karnitin (pada formula susu bubuk merk L- Men) mengandung 50.000 ppm dengan kadar protein kasar 30 persen dan berwarna coklat, c) Entog periode grower sejumlah 150 ekor dan d) Ransum dasar sesuai dengan perlakuan serta e) Ekstrak asam lemak tak jenuh yang diperoleh dari minyak ikan tuna dan minyak ikan lemuru. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan masing-masing yakni: P_0 = Ransum kontrol, $P_1 = P_0 + \text{enzim selulase } 0,1\%$ dalam ransum, $P_2 = P_1 + \text{L-karnitin } 40 \text{ ppm}$, $P_3 = P_2 + \text{minyak ikan tuna dengan level } 4\%$ dalam ransum dan $P_4 = P_2 + \text{minyak ikan lemuru dengan level } 4\%$ dalam ransum dan diulang sebanyak 6 kali. Setiap unit ulangan berisi 5 ekor entog periode grower. Kebutuhan nutrisi Entog dapat dilihat pada Tabel 1. Selanjutnya susunan ransum dan kandungan nutriennya dapat dilihat pada Tabel (2,3,dan 4).

Tabel 1. Kebutuhan Nutrien Entog Periode Grower

Kandungan nutrient	Grower
Protein kasar (%)	18 _a
ME (kkal/kg)	2800 _a
Lemak kasar (%)	7 _b
Serat kasar (%)	Max 7 _b
Kalsium (%)	0,6 _c
Phospor tersedia (%)	0.3 _c

Sumber: Hardjosworo and Rukmiasih (2000)_a SNI (2006)_b, NRC (2014)_c

Sumber: 1) Hartadi *et al.* (2005),² NRC (1994),³ Comfeed (2017), 4) Sudibya *et al.* (2017)

Tabel 2. Susunan ransum pada entog periode grower

Bahan pakan	P ₀ (%)	P ₁ (%)	P ₂ (%)	P ₃ (%)
Bekatul	25	25	25	25
Jagung kuning	47	47	47	47
Konsentrat	28	28	28	28
L-Karnitin	0	0,004	0,004	0,004
Minyak ikan tuna	0	0	4	0
Minyak ikan lemuru	0	0	0	4
Total	100	100,004	104,004	104,004
Kandungan nutrient	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
ME kkal/kg	2945,35	2945,35	3275,75	3276,55
Protein kasar (%)	18,035	18,035	18,075	18,085
Lemak kasar (%)	7,52	7,52	9,76	9,84
Serat kasar (%)	5,45	5,45	5,478	5,48
Kalsium (%)	2,527	2,527	2,527	2,527
Phospor (%)	0,269	0,269	0,269	0,269

Sumber: Hasil Perhitungan Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 3. Kandungan Nutrien (100%)

Kandungan nutrient	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
ME kkal/kg	2945,35	2945,23	3149,638	3150,407
Protein kasar (%)	18,035	18,034	18,094	18,093
Lemak kasar (%)	7,52	7,519	9,384	9,46
Serat kasar (%)	5,45	5,449	5,267	5,269
Kalsium (%)	2,527	2,526	2,429	2,429
Phospor tersedia (%)	0,269	0,268	0,258	0,258

Sumber: Hasil Perhitungan Berdasar Tabel 3

Peubah yang diukur

1. Kadar kolesterol daging entog dengan metode Kleiner dan Dotti (1962),
2. Kadar *LDL (Low Density Lipoprotein)* dan *HDL (High Density Lipoprotein)* daging entog dengan metode (Assman, 1982),
3. Kadar asam lemak omega-3 dan omega-6 pada daging entog dengan metode (AOAC, 2010).

Analisis data

Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan uji *kontras orthogonal* (Steel dan Torrie, 1980). Model matematik yang digunakan yaitu :

$$Y_{Yij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad (i=1,2, 3,4, \text{ dan } 5; j=1,2,3,4,5 \text{ dan } 6)$$

Y_{ij} = Pengamatan pada unit eksperimen ke- j dalam suplementasi minyak ikan dan

L-karnitin dalam ransum yg mengandung enzim selulase ke- i

Y_{ij} = Rataan umum

α_i = Pengaruh suplementasi minyak ikan dan l- karnitin dalam ransum yang mengandung enzim selulase ke- i

ε_{ij} = Pengaruh kesalahan percobaan ke- j dalam suplementasi minyak ikan dan L- karnitin dalam ransum yang mengandung enzim selulase ke- i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Kolesterol Daging Entog

Kadar kolesterol daging Entog yang terendah pada perlakuan P_4 yakni 612,22 mg/dl, sedangkan yang tertinggi pada perlakuan P_0 yakni 767,31 mg/dl. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi minyak ikan yang mengandung 40 ppm L-karnitin dalam ransum yang mengandung enzim selulase.

Tabel 7. Rataan kadar kolesterol , kadar Lemak dan LDL serta HDL pada Daging Entog

Peubah yang diukur	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4
Kadar kolesterol daging (mg/dl)	767,31 ^a	739,83 ^a	732,66 ^a	644,97 ^b	612,22 ^b
Kadar lemak daging (%)	9,46 ^a	9,25 ^a	9,34 ^a	7,70 ^b	7,67 ^b
Kadar LDL daging (mg/dl)	32,14 ^a	32,04 ^a	31,05 ^a	22,95 ^b	22,03 ^b
Kadar HDL daging (mg/dl)	67,86 ^a	67,96 ^a	68,95 ^a	77,05 ^b	77,97 ^b

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

0,1% berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar kolesterol daging entog. Hasil uji lanjut yakni uji kontras orthogonal menunjukkan bahwa P_0 P_1, P_2 , berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . Selanjutnya P_0 berbeda tidak nyata dengan P_1 dan P_2 . Namun P_3 berbeda tidak nyata dengan P_4 . Pada suplementasi enzim selulase berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar kolesterol daging. Kadar kolesterol daging yang ditambah l-karnitin (P_2) tidak mengalami penurunan bila dibandingkan pada P_0 hal ini sejalan dengan pendapat (Sudibya *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa suplementasi enzim selulase belum mampu menurunkan kadar kolesterol daging karena

enzim selulase tidak mengandung asam lemak tak jenuh yang tinggi. Pada perlakuan P₂ (suplementasi l-karnitin) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P₀, hal ini sejalan dengan pendapat Owen *et al* (1996) yang menyatakan bahwa L-karnitin berfungsi sebagai fasilitator transport asam lemak rantai panjang ke dalam mitokondria sehingga energi yang dihasilkan meningkat, akibat lebih lanjut dapat menurunkan kadar kolesterol yang terdeposisi.

Hasil ini diperkuat oleh beberapa penelitian Sudibya *dkk* (2006; 2009; 2010; 2012 dan 2017). Pada perlakuan P₄ dan P₅ berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan semua perlakuan yang lainnya, hal ini dapat dijelaskan bahwa suplementasi minyak ikan tuna dan minyak ikan lemuru berpengaruh atau mampu menurunkan kadar kolesterol, karena kedua minyak ikan tersebut mengandung asam lemak tak jenuh yang tinggi utamanya kadar asam lemak omega-3. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudibya (1998) bahwa fungsi asam lemak omega-3 dalam menurunkan kadar kolesterol melalui dua cara yakni 1) merangsang ekskresi kolesterol melalui empedu dari hati ke dalam usus dan 2) merangsang katabolisme kolesterol oleh HDL ke hati kembali menjadi asam empedu dan tidak diregenerasi lagi namun dikeluarkan bersama ekskreta. Hal ini diperjelas dalam penelitian Sudibya *dkk.*, (2006, 2007, 2009, 2015, 2016 dan 2017) bahwa kadar kolesterol dalam daging sapi potong, daging kambing, air susu kambing dan air susu sapi perah serta ayam kampung dapat turun akibat transfer asam lemak omega-3 dalam ransumnya. Selanjutnya P₃ berbeda tidak nyata dengan P₄, karena kandungan antara minyak ikan tuna dengan minyak ikan lemuru yang relatif sama sehingga pengaruhnya juga berbeda tidak nyata.

Kadar LDL (Low Density Lipoprotein) daging Entog

Kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) daging Entog yang menunjukkan angka tertinggi pada perlakuan P₀ yakni 32,34 mg/dl sedangkan angka yang terendah pada perlakuan P₄ yakni 22,03 mg/dl. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi minyak ikan yang mengandung 40 ppm L-karnitin dalam ransum berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar LDL daging Entog. Dari uji lanjut orthogonal kontras terlihat bahwa kadar LDL daging pada P₀ dan P₁ serta P₂ berbeda sangat nyata dengan P₃ dan P₄. Selanjutnya P₂ berbeda sangat nyata dengan P₃ dan P₄, sedangkan P₀ berbeda tidak nyata dengan P₁ dan P₃ berbeda tidak nyata dengan P₄.

Kadar LDL daging Entog yang ditambah l-karnitin dapat turun hal ini sejalan dengan pendapat (Sudibya *et al.*, 2009 dan 2017) yang menyatakan bahwa suplementasi enzim selulase tidak dapat digunakan untuk menurunkan kadar LDL daging Entog. Selain itu penambahan minyak ikan dapat menurunkan kandungan LDL daging Entog, terbukti pada P₃ dan P₄, hal ini karena kedua minyak ikan tersebut mengandung asam lemak tak jenuh yang tinggi. Selanjutnya pada P₃ dan P₄, kadar LDL nya rendah dan fungsi dari LDL sendiri yaitu mengirim kolesterol ke jaringan

pembuluh koroner dan menimbunnya disana. Jadi LDL bersifat aterogenik karena mengakibatkan pengapuran pembuluh darah koroner.

Kadar HDL (High Density Lipoprotein) daging Entog

Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) daging Entog yang menunjukkan angka terendah pada perlakuan P₀ yakni 67,66 mg/dl sedangkan angka yang tertinggi pada perlakuan P₄ yakni 77,97 mg/dl. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi minyak ikan yang mengandung 40 ppm L-karnitin dalam ransum yang mengandung enzim selulase berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar HDL daging Entog. Dari uji lanjut orthogonal kontras terlihat bahwa kadar HDL daging pada P₀ dan P₁ serta P₂ berbeda sangat nyata dengan P₃ dan P₄. Selanjutnya P₂ berbeda sangat nyata dengan P₃ dan P₄, sedangkan P₀ berbeda tidak nyata dengan P₁ dan P₂. Kadar HDL daging Entog yang ditambah enzim selulase (P₁) tidak mengalami peningkatan bila dibanding pada P₀ hal ini sejalan dengan pendapat (Sudibya *et al.*, 2009, 2010 dan 2017) yang menyatakan bahwa suplementasi enzim selulase tidak dapat digunakan untuk meningkatkan kadar HDL daging Entog.

Kadar HDL daging yang ditambah l-karnitin (P₂) tidak mengalami kenaikan bila dibanding pada P₁ hal ini sejalan dengan pendapat (Sudibya *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa suplementasi l-karnitin tidak dapat digunakan untuk menaikkan kadar HDL dalam daging ayam kampung. Selain itu penambahan minyak ikan dapat meningkatkan kandungan HDL daging Entog, terbukti pada P₃ dan P₄, hal ini karena kedua minyak ikan tersebut mengandung asam lemak tak jenuh. Selanjutnya pada P₃ dan P₄, kadar HDL nya tinggi dan fungsi dari HDL sendiri yaitu membersihkan aliran darah dan pembuluh darah dari gangguan lemak (kolesterol).

Kadar Asam lemak Omega-3 dalam daging Entog

Kadar asam lemak omega-3 yang tertinggi pada perlakuan P₄ yakni 7,4 % sedangkan yang terendah pada perlakuan P₀ yakni 1,11 persen. Data selengkapnya terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan kadar asam lemak omega-3 dan omega-6, asam lemak jenuh, Asam lemak tak jenuh, kadar EPA serta DHA pada daging Entog

Peubah yang diukur	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Kadar as. lemak omega-3 (%)	1,11 ^a	1,14 ^a	3,81 ^a	7,10 ^b	7,40 ^b
Kadar as. lemak omega-6 (%)	21,74 ^a	21,87 ^a	23,71 ^a	31,18 ^b	31,30 ^b

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi minyak ikan dan l-karnitin 40 ppm dalam ransum yang mengandung enzim selulase 0,1 persen berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar asam lemak omega-3 pada daging Entog. Dari uji lanjut orthogonal

kontras terlihat bahwa kadar asam lemak omega-3 daging pada P_0 dan P_1 serta P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . Selanjutnya P_3 dan P_4 berbeda tidak nyata terhadap kadar asam lemak omega-3 telur. Pada perlakuan P_1 dan P_2 yakni suplementasi enzim selulase dan L-karnitin 40 ppm dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar asam lemak omega-3, hal ini dapat dijelaskan bahwa enzim selulase dan l-karnitin (bahan keduanya) tidak mengandung sumber asam lemak omega-3, sehingga tidak dapat meningkatkan deposisi asam lemak omega-3 dalam daging Entog.

Pada perlakuan suplementasi minyak ikan tuna (P_3) dan minyak ikan lemuru (P_4) berpengaruh sangat nyata dapat meningkatkan kandungan asam lemak omega-3 daging Entog, hal ini karena kedua minyak ikan tersebut mengandung asam lemak tak jenuh yang sangat tinggi sehingga mampu meningkatkan deposisi kadar asam lemak omega-3 dalam dagingnya.. Hal ini sejalan dengan pendapat Suarez *et al.* (1996) yang menyatakan bahwa suplementasi asam lemak omega-3 pada ransum berpengaruh terhadap konsentrasi asam lemak omega-3 pada jaringan tubuh. Hal ini diperjelas dalam penelitian Sudibya *dkk* (2006,2007,2009,2015,2016 dan 2017) bahwa produk daging sapi,daging kambing,daging domba, air susu kambing ,air susu sapi perah dan ayam kampung (semua produk tersebut kaya akan asam lemak omega-3) apabila dalam ransumnya disuplementasi dengan sumber asam lemak tak jenuh tinggi (minyak ikan tuna dan minyak ikan lemuru). Selanjutnya P_3 berbeda tidak nyata dengan P_4 , hal ini disebabkan oleh kandungan asam lemak tak jenuh pada minyak ikan lemuru dengan minyak ikan tuna yang relatif sama sehingga pengaruhnya tidak nampak berbeda. Sampai saat ini yang menjadi pertimbangan para ahli biasanya nisbah antara asam lemak omega-3 dan omega-6. Pada penelitian ini pada P_4 ternyata mempunyai perbandingan 7,40 .% (1) dengan 31,30 % (4,2). Hal ini didukung oleh Newton (1996) bahwa rekomendasi dari WHO dan FAO mempunyai nisbah omega-3 dan omega-6 sebesar 1:5.

Kadar Asam lemak Omega-6 dalam daging Entog

Kadar asam lemak omega-6 yang tertinggi pada perlakuan P_4 yakni 31,30 % sedangkan yang terendah pada perlakuan P_0 yakni 21,74 persen. Data selengkapnya terlihat pada Tabel 8. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi minyak ikan dan l-karnitin 40 ppm dalam ransum yang mengandung enzim selulase 0,1 persen berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar asam lemak omega-6 pada daging entog. Dari uji lanjut orthogonal kontras terlihat bahwa kadar asam lemak omega-6 daging pada P_0 dan P_1 serta P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . Selanjutnya P_3 dan P_4 berbeda tidak nyata terhadap kadar omega-6 daging. Pada perlakuan P_1 dan P_2 yakni suplementasi enzim selulase dan L-karnitin 40 ppm dalam ransum

berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar asam lemak omega-6, hal ini dapat dijelaskan bahwa enzim selulase dan l-karnitin (bahan keduanya) tidak mengandung sumber asam lemak omega-6, sehingga tidak dapat meningkatkan deposisi asam lemak omega-6 dalam dagingnya.

Pada perlakuan suplementasi minyak ikan tuna (P_3) dan minyak ikan lemuru (P_4) berpengaruh sangat nyata dapat meningkatkan kandungan asam lemak omega-6 daging entog, hal ini karena kedua minyak ikan tersebut mengandung asam lemak tak jenuh yang sangat tinggi sehingga mampu meningkatkan kadar asam lemak esensial utamanya asam lemak omega-6 dalam dagingnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Suarez *et al.* (1996) yang menyatakan bahwa suplementasi asam lemak omega-3 pada ransum berpengaruh terhadap konsentrasi asam lemak omega-6 pada jaringan tubuh. Hal ini diperjelas dalam penelitian Sudibya *dkk* (2006,2007,2009,2015,2016 dan 2017) bahwa produk daging sapi,daging kambing,daging domba, air susu kambing, air susu sapi perah dan daging ayam kampung (semua produk tersebut kaya akan asam lemak omega-6) apabila dalam ransumnya disuplementasi dengan sumber asam lemak tak jenuh tinggi (minyak ikan tuna dan minyak ikan lemuru). Selanjutnya P_3 berbeda tidak nyata dengan P_4 , hal ini disebabkan oleh kandungan asam lemak tak jenuh pada minyak ikan lemuru dengan minyak ikan tuna yang relatif sama sehingga pengaruhnya tidak nampak berbeda.

Sampai saat ini yang menjadi pertimbangan para ahli biasanya nisbah antara asam lemak omega-3 dan omega-6. Pada penelitian ini pada P_5 ternyata mempunyai perbandingan 7,40 .% (1) dengan 31,30 % (4,2). Hal ini didukung oleh Newton (1996) bahwa rekomendasi dari WHO dan FAO mempunyai nisbah omega-3 dan omega-6 sebesar 1:5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Suplementasi enzim selulase dan L-karnitin 40 ppm serta minyak ikan hingga level 4% dalam ransum i mampu menurunkan kadar kolesterol dari 767,31 mg/dl menjadi 612,22 mg/dl, kadar LDL turun dari 32,14% menjadi 22,03%. Selanjutnya meningkatkan kadar HDL dari 67,97% hingga 77,97%, kadar asam lemak omega-3 dari 1,11% menjadi 7,40%, kadar asam lemak omega-6 mulai 21,74% menjadi 31,30 persen. Implikasi dari penelitian ini adalah suplementasi l-karnitin hingga level 40 ppm dan minyak ikan hingga level 4% dalam ransum entog yang mengandung enzim selulase 0,1% dapat dilakukan.

REFERENSI

- Adnan, M. 1980. Lipid Properties and Stability of Partially Defatted Peanuts. 3Disertation Doctor. University of Illinois at Urbana. Champaign.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C.

- AOAC, 2001. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemist. Washington, D.C.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto, 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Assman, G. 1982. Lipid metabolism and Atherosclerosis Schattaver. Verlag Stuttgart.
- Cherian, G. and J. S. Sim. 1992. Preferential Accumulation of N-3 Fatty Acids in the Brain of Chicks From Eggs Enriched With N-3 Fatty Acids. Poultry Sci. 71: 1658-1668.
- Feller, A.G. and D. Rudman. 1988. Role of Carnitine in Human Nutrition. Journal Nutr. 118: 541-547.
- Hunter, J. E. 1987. PUFA and eicosanoid research. Journal Am.Oil.Chem.Soc. 64(8): 1088-1092.
- Kempen, T. A., T.G. Van and J. Odle. 1995. Carnitine Effects Octanoat Oxidation To Carbondioxide and Dicarboxylic Acids in Colostrum-Deprived Piglets : In Vivo Analysis of Mechanisms Involved Based on Coa And Carnitine Ester Profiles. Journal Nutr. 125: 238-250.
- Kinsella, J. E. B., Lokesh and R.A. Stone. 1990. Dietary N-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Amelioration of Cardiovascular Disease Possible Mechanism. Am. Journal Clin Nutr. 2: 28.
- Kleiner, I. S. and L. B. Dotti. 1962. Laboratory Instruction in Biochemistry, 6th edition. The C.V. Mosby Company. New York.
- Lin, D. S. and W. E. Connor. 1990. Are the N-3 Fatty Acids From Dietary Fish Oil Deposited in the Triglyceride Storoges of Adipose Tissue. Am. Journal Clin Nutr. 51: 535-539.
- Newton, I. S. 1996. Food Enricment With Long-Chain N-3 PUFA. INFORM. 7: 169-171.
- Owen, K. Q., T. L. Weeden, J. L. Nelssen, S. A. Blum and R.D. Goodband, 1993. The Effect of L-carnitine Addition On Performance and Carcass Characteristic of Growing-Finishing Swine. Journal Anim. Sci. 62.
- Owen, K. Q., J. L. Nelssen, R.D. Goodband, T.L. Weeden and S.A. Blum. 1996. Effect of L-carnitine and Soybean Oil Growth Performance and Body Composition of Early Weaned Pigs. Journal Anim. Sci. 74: 1612-1619.
- Owen, K. Q., L. H. Kim and C.S. Kim. 1997. The Role of L-carnitine in Swine Nutrition and Metabolism Kor. Journal Anim. Nutr Feed. 21(1): 41-58.
- Sardesai, V.M. 1992. Nutritional Role of Polyunsaturated Fatty Acids. Journal Nutr. Biochem. 3: 154-166.
- Septiana, A.T., P. Yuwono, T. Setyowati dan T. Widyastuti, 1997. Pengaruh Pembakaran Daging Kambing, Ayam dan Itik pada Pembuatan Sate terhadap Pembentukan Produk Oksidasi Lemak. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Simopoulos, A.P. 1989. Summary of the NA TO Advanced Research Workshop on Dietary ω -3 and ω -6 Fatty Acids:bBiological Effects and Nutritional Essentially. Am. Inst. of Nutr. 22: 521-527.
- Steel, R. G .D. and J. H. Torrie, 1980. Principles and Prosedures of Statistic. Mc Graw-Hill Inc. New York. Toronto. London.
- Suarez, A., M. D. C. Ramires, M. J. Faus and A. Gil. 1996. Dietary Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids Influence Tissue Fatty Acid Composition In Rats At Weaning. Journal Nutr. 126: 887-897.

- Sudibya. 1998. Manipulasi Kadar Kolesterol dan Asam Lemak Omega-3 Telur Ayam Melalui Penggunaan Kepala Udang dan Minyak Ikan Lemuru. Disertasi. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Sudibya dan S. Wasito, 2002. Penggunaan Kepala Udang Terhidrolisis dan Minyak Ikan Lemuru Terhadap Asam Lemak Omega-3, Omega-6 dan Kadar Kolesterol Daging Itik Tegal Periode Starter. *Journal Animal Production*. Fakultas Peternakan . Unsoed Purwokerto.
- Sudibya., Suparwi, T.R. Sutardi, H. Soeprpto dan Y. Dwi, 2003. Produksi Daging Sapi Rendah Kolesterol Yang Kaya Asam Lemak Omega-3 dan Pupuk Organik dengan EM-4 di Kelompok Martini Indah di Kabupaten Purwodadi. Proyek Pengembangan dan Peningkatan Kemampuan Teknologi Proyek Program Iptekda VI. LIPI. Jakarta. Lembaga Penelitian Univesitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Sudibya., D. Prabowo dan Hartoko, 2004. Suplementasi Enzim Selulase dan Ekstrak Asam Lemak Tak Jenuh dalam Ransum Dasar Terhadap Kualitas dan Kuantitas Asam Lemak Tak Jenuh Telur Ayam. *Journal Ilmiah Lembaga Penelitian*, 30(2). Unsoed.
- Sudibya. 2004. Peningkatan Kualitas Telur Ayam Melalui Suplementasi L-Karnitin dan Minyak Ikan Tuna Terhadap Kadar Asam Lemak Omega-3, Omega-6, Omega-9 dan Kadar Kolesterol. Laporan Penelitian Lembaga Penelitian. Unsoed. Purwokerto.
- Sudibya. 2005. Suplementasi Prekursor Karnitin dan L-Karnitin Serta Minyak Ikan Tuna Terhadap Kadar Kolesterol dan Asam Lemak Tak Jenuh Telur Itik Tegal. Fakultas Peternakan. Unsoed. Purwokerto.
- Sudibya., S. Triatmojo dan H. Pratiknyo, 2006. Perbaikan Kualitas daging Sapi Melalui Transfer Omega-3 Terkapsul dan Tape Bekatul Serta Produksi Pupuk Organik dengan Starter Gama-95 Di Kelompok Ternak Sapi Potong "Sidamaju" di Kabupaten Bantul. Proyek Pengembangan dan Peningkatan Kemampuan Teknologi Proyek Program Iptekda IX. LIPI. Jakarta. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat. Univesitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Sudibya., T. Widyastuti dan R.S. Santoso, 2008. Transfer Omega-3 Terkapsulisasi dan L-Karnitin Pengaruhnya Terhadap Komposisi Kimia Daging Kambing. Hibah Bersaing XIV. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan. Universitas Federal Soedirman. Purwokerto.
- Sudibya., Darsono dan Pujomartatmo, 2009. Transfer Omega-3 Terkapsulisasi dan L-Karnitin Pengaruhnya Terhadap Kandungan Asam Lemak Susu Segar dan Dimasak. Laporan Penelitian Hibah Stranas. Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Sudibya., P. Martatmo dan Sudiyono. 2009. Transfer Omega- 3 Terproteksi dan Minyak Kedele dalam Ransum Bekatul Terfermentasi Terhadap Kadar Asam Linolenat, Linoleat dan Arakhidonat Air Susu Sapi Perah. Laporan Penelitian Hibah SINTA Prodi Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sudibya., P. Martatmo, A. Ratriyanto dan Darsono, 2010. Transfer Omega- 3 Terproteksi dan L-Karnitin dalam Ransum Limbah Pasar Terfermentasi Terhadap Komposisi Kimiawi Daging Sapi Simental. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi. Prodi Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sudibya., P. Martatmo dan Darsono, 2012. Transfer Asam Lemak PUFA Terproteksi dan Precursor Karnitin dalam Ransum Pengaruhnya Terhadap Komposisi Kimiawi Air Susu Kambing. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Prodi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Sudibya and S. H. Purnomo. 2013. Transfer of pufa Fatty Acid Protected and Carnitin Precursor on the Ration of Chemical Composition of Milk Dairy Goat. *Journal of Animal Sciences*. 3 (3): 222-227.
- Sudibya and S. H. Purnomo. 2013. Transfer of Omega-3 Fatty Acid Protected and Rice Bran Fermented in The Ration of Chemical Composition of milk Dairy Cow. *Animal Science and Technology*. 33(3): 222-229.
- Sustriawan, B., R. Naufalin dan N. Aini, 2002. Mikroenkapsulasi Konsentrat Asam lemak Omega-3 dari Minyak Ikan Tuna. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Jurusan Teknologi Pertanian. Lembaga Penelitian Unsoed. Purwokerto.
- Tranggono, 1986. Perubahan Lemak Selama Pemanasan dan Pengaruhnya terhadap Konsumen. Seminar Keamanan Pangan dan Penyajian. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta. 1-3 September 1986.
- Widiyastuti, T., C. H. Prayitno dan Sudibya, 2005. Pemanfaatan Kepala udang dan Suplementasi L-Carnitin pada Pakan Itik Lokal yang Mengandung Daun Lamtoro. Program Semi Que V Tahun II. Fakultas Peternakan. Laporan Penelitian Program Studi Nutrisi Ternak. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Wyatt, C. L. and T. N. Goodman, 1993. Effect of L-Carnitine and Dietary Lysine and Fat Levels on Grwoh Performance and Body Lipid Content in Young Broilers. *Poult. Sci.* 72: 200.