PENGARUH PEMBERIAN MIKROKAPSUL MINYAK IKAN TERHADAP LEMAK ABDOMEN DAN KADAR KOLESTEROL DAGING BROILER

Toni Malvin¹⁾, Mirzah²⁾ dan Montesqrit²⁾

ABSTRACT

This study was to determine the use of fish oil microcapsules in rations on the percentage of abdominal fat and cholesterol levels in broiler meat. The study used 100 DOC broilers with CP 707 code. The rations used consisted of rice bran, milled corn, soybean meal, fish meal, coconut oil, fish oil microcapsules (MMI), topmix and dolomite containing 22% protein with an energy content of 3000 Kcal / kg. The research method used Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The first treatment (R1) is containing 0.8% fish oil (control), the second treatment (R2) contains MMI 2%, the third treatment (R3) containing MMI 4%, and the fourth treatment (R4) containing 6% MMI. The parameters measured were the percentage of abdominal fat (%) and meat cholesterol (mg / 100g). The results of the analysis of variance that showed not significant effect for abdominal fat percentage until the use of MMI is 6%. As for meat cholesterol content, R2 and R3 treatment showed a very significant different effect ($P < 0.01$) lower than R1 treatment (control), and R4 treatment showed significant differences ($P < 0.05$) lower than R1 treatment (control), while between treatments R2, R3 and R4 showed no significant effect ($P > 0.05$). Based on the results of this study, it can be concluded that the use of MMI (fish oil microcapsules) at a level of 2% in broiler rations can have a significantly different effect on meat cholesterol content than controls, whereas for abdominal fat percentage the effect is not significant until the use of MMI is 6%.

Keywords: *broiler, chicken, cholesterol, fish oil microcapsules*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, bahan pangan hewani yang tergolong murah dan ketersediaannya cukup melimpah adalah daging ayam (broiler), karena ternak broiler dapat dijadikan sebagai sarana dalam pemenuhan kebutuhan protein bagi masyarakat dalam waktu yang sangat singkat. Di daerah Payakumbuh dan Kabupaten Limapuluh Kota, ternak broiler saat ini dapat dipanen pada usia 18 hari dengan rata-rata bobot badan mencapai 8-9 ons yang istilah pasarnya adalah ayam potong empat, dimana 1 ekor ayam tersebut dipotong menjadi 4 bagian.

Peningkatan jumlah penduduk Indonesia setiap tahunnya memberikan tantangan yang penting bagi para pelaku usaha peternakan, apalagi peningkatan tersebut diiringi juga dengan naiknya

pendapatan dan kesadaran masyarakat akan manfaat gizi bagi kehidupan manusia. Akibatnya, konsumsi masyarakat mulai bergeser dari bahan pangan nabati ke bahan pangan hewani, karena bahan pangan hewani mengandung protein yang tersusun dari asam amino esensial, dimana asam amino tersebut tidak dapat dibuat oleh tubuh atau pun diperoleh dari sumber makanan asal tumbuhan seperti biji-bijian, sayur-sayuran dan buah-buahan (protein nabati).

Seiring dengan hal tersebut, pemahaman kesehatan dan keamanan pangan di masyarakat juga ikut berkembang. Saat ini masyarakat sudah mulai mencari bahan-bahan pangan yang sehat, berkualitas dan berbasis organik agar kesehatan selalu terjaga dan terhindar dari kolesterol jahat dan residu-residu kimia. Disisi lain, ternak broiler dan ayam

1) Staf Pengajar Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

2) Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang

petelur mengandung kolesterol yang cukup tinggi dalam daging dan telurnya, sehingga konsumen yang terkena resiko penyakit *atherosclerosis* (penyumbatan pembuluh darah) justru membatasi mengkonsumsi produk asal ayam. Kandungan tersebut bisa mencapai 200 mg per 100 g atau bahkan lebih, dibandingkan dengan ayam kampung yang kandungan kolesterolnya lebih rendah, hanya 100-120 mg (Yusniar dan Nilasari, 2007).

Untuk memperoleh bahan pangan asal ternak ayam yang sehat dan berkualitas, perlu dilakukan usaha untuk menurunkan kandungan kolesterol dalam daging ataupun telurnya. Secara umum, kelebihan kadar kolesterol dalam daging dapat diturunkan dengan cara mengurangi konsumsi kolesterol pada pakan dan meningkatkan jumlah konsumsi asam lemak tak jenuh yang berikatan rangkap lebih dari satu, sehingga ada kecenderungan bahwa meningkatnya konsentrasi kolesterol dalam ransum juga akan meningkatkan kadar kolesterol dalam daging ayam. Berkaitan dengan itu, salah satu jalan yang dapat ditempuh untuk menghasilkan daging rendah kolesterol adalah dengan cara pemberian minyak ikan ke dalam pakan.

Pemberian minyak ikan ke dalam pakan dapat menghasilkan produk ternak yang tinggi kandungan asam lemak omega-3, karena minyak ikan mengandung asam lemak omega-3. Pemberian minyak ikan secara langsung ke dalam pakan mengalami beberapa kendala, yaitu tidak homogennya pencampuran minyak ikan di dalam ransum karena sering terjadinya penggumpalan. Disamping itu, minyak ikan dalam bentuk cair sulit penanganannya, terutama dalam hal pendistribusian dan penyimpanan, karena minyak ikan tersebut sangat mudah teroksidasi, sehingga perlu dicari upaya untuk mengatasinya. Langkah yang dapat

ditempuh untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan cara pemberian minyak ikan dalam bentuk mikrokapsul.

Mikrokapsul minyak ikan diperoleh dengan cara memerangkap minyak ikan dengan bahan penyalut dan selanjutnya dikeringkan dengan pengering semprot. Proses tersebut disebut juga dengan mikroenkapsulasi. Hasil dari mikroenkapsulasi minyak ikan tersebut diperoleh mikrokapsul minyak ikan yang berbentuk tepung dengan kandungan ME dan protein kasar masing-masing sebesar 3691 Kkal dan 31,50% (Montesqrit dan Adrizal, 2007). Pemberian minyak ikan dalam bentuk mikrokapsul belum banyak dilaporkan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemberian mikrokapsul minyak ikan terhadap lemak abdomen dan kadar kolesterol daging broiler.

MATERI DAN METODA

Ternak percobaan yang digunakan adalah 100 ekor DOC broiler kelamin jantan dan betina (unsex) umur 2 (dua) hari dengan kode CP 707. Ransum yang digunakan adalah ransum yang diaduk sendiri dengan kadar protein sekitar 22% dengan kandungan energi sekitar 3000 Kkal /kg. Bahan-bahan ransum terdiri dari jagung giling, dedak halus, tepung ikan, bungkil kedelai, minyak kelapa, mikrokapsul minyak ikan, topmix dan tepung batu (dolomit). Minyak ikan diperoleh dari hasil sampingan pengolahan tepung ikan dari Muncar, Banyuwangi. Bahan penyalut untuk pembuatan mikrokapsul minyak ikan adalah tepung daging dan bungkil kelapa dengan perbandingan 77% dan 23% (Montesqrit dan Adrizal, 2009). Komposisi dan kandungan zat makanan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Kandang yang digunakan adalah kandang panggung yang diberi alas litter (sekam padi) dan disekat-sekat sebanyak 20 unit dengan ukuran perunit 0.5 m x 1 m. Setiap unit kandang dilengkapi dengan 1 buah tempat makan dan minum, serta lampu pijar 60 Watt untuk alat pemanas dan penerang.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah pemberian Mikrokapsul Minyak Ikan (MMI) yang terdiri dari: Perlakuan 1 (R1) mengandung minyak ikan 0,8% (kontrol), perlakuan 2 (R2) mengandung MMI 2%, perlakuan 3 (R3) mengandung MMI 4% dan perlakuan 4 (R4) mengandung MMI 6%.

Model matematika dan rancangan yang digunakan adalah : $Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$
Keterangan : Y_{ij} = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 μ = Nilai tengah umum
 T_i = Pengaruh perlakuan ke-i
 ϵ_{ij} = Pengaruh sisa (acak) ke-j yang mendapat perlakuan ke-i. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, semua data dianalisa dengan analisis statistik menggunakan sidik ragam, dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT bila ada perbedaan nyata antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1995).

Untuk pembuatan 100 gram mikrokapsul minyak ikan dibutuhkan bahan penyalut 80 gram (63 gram tepung daging + 17 gram bungkil kelapa), selanjutnya bahan-bahan tersebut dilarutkan dalam air. Imbangan minyak ikan dengan penyalut adalah 1 : 4. Minyak ikan sebanyak 25% dari berat bahan penyalut (20 gram) dan lesitin kedele 2.5% dari berat minyak ikan (0,5 gram) diaduk selama 15 menit pada suhu 40°–50°C.

Larutan bahan penyalut dan minyak ikan dicampur dan dihomogenisasi selama 10 menit, selanjutnya dikeringkan dengan

pengering semprot. Proses pengeringan dengan pengering semprot dilakukan pada tekanan uap 3 bar dan kecepatan putaran 8,6 rpm. Mikrokapsul minyak ikan tersebut mengandung ME dan protein kasar masing-masing sebesar 3691 Kkal dan 31,50%. Proses pembuatan mikrokapsul minyak ikan dapat dilihat pada Gambar 1.

Setiap unit kandang percobaan diberi label sesuai dengan masing-masing perlakuan. Penempatan label untuk masing-masing unit dilakukan secara acak (random) yaitu dengan menggunakan potongan-potongan kertas yang ditulis dengan huruf dan angka perlakuan A1-A5, B1-B5, C1-C5 dan D1-D5, kemudian potongan kertas tersebut diambil secara acak.

DOC broiler juga ditempatkan secara acak disetiap unit kandang. Sebelum DOC ditempatkan dimasing-masing unit perlakuan, dilakukan penimbangan terlebih dahulu untuk menentukan bobot awalnya. Ransum diberikan secara ad-libitum, yang pemberiannya dilakukan 2 x sehari yaitu pagi (jam 08.00 WIB) dan sore (jam 16.00 WIB), sedangkan air minum juga diberikan secara ad-libitum. Hari ke-1 sampai hari ke-4 pakan yang diberikan adalah ransum komersial 511 Bravo.

Pada hari ke-5 mulai dilakukan adaptasi ransum perlakuan dengan cara mencampur 25% ransum perlakuan dengan 75% ransum komersial. Pada hari ke-6 pakan yang diberikan adalah campuran 50% ransum perlakuan dengan 50% ransum komersial, sedangkan pada hari ke-7 dengan perbandingan 75% ransum perlakuan dan 25% ransum komersial. Pada hari ke-8 sampai waktu panen (28 hari), pakan yang diberikan adalah 100% ransum perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lemak Abdomen

Menurut Kubena et al., (1974), lemak abdomen merupakan lemak yang terdapat disekeliling gizzard dan yang berada diantara otot perut dan usus. Penimbunan lemak pada daerah perut ternak unggas merupakan limbah dalam industri ayam pedaging dan menjadi sumber kontaminasi pada waktu pemrosesan.

Rataan persentase lemak abdomen broiler umur 4 minggu dengan pemberian mikrokapsul minyak ikan ke dalam ransum untuk perlakuan R1, R2, R3 dan R4 adalah 0,80%, 0,87%, 0,97% dan 0,94%, seperti terlihat pada gambar 6.

Gambar 6. Grafik rata-rata persentase lemak abdomen (%) / R1 R2 R3 R4
Keterangan : Berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Dari data terlihat bahwa rata-rata persentase lemak abdomen broiler yang terendah diperoleh dari perlakuan R1 (kontrol), yaitu sebesar 0,80%, sedangkan rata-rata persentase lemak abdomen yang tertinggi pada perlakuan R3, yaitu sebesar 0,97% dimana pemberian mikrokapsul minyak ikan ke dalam ransum sebanyak 4%. Berdasarkan hasil analisis ragam, terlihat bahwa pemberian mikrokapsul minyak ikan sampai taraf 6% ke dalam ransum broiler menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase lemak abdomen.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rusmana dkk (2010) yang menggunakan beberapa level minyak ikan lemuru dan suplementasi vitamin E dalam ransum ayam broiler, yang hasilnya menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan baik faktor tingkat penggunaan minyak ikan maupun faktor suplementasi vitamin E, tidak menunjukkan perbedaan

yang nyata ($P>0,05$) terhadap persentase karkas maupun lemak abdominal. Pada penelitian yang lain, hal yang sama juga dilaporkan oleh Hasanah (2002), dimana pemberian ransum yang menggunakan silase ikan-tape ubi kayu hingga taraf 30% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap persentase lemak abdominal ayam broiler.

Lesson dan Summers (1980) menyatakan bahwa, persentase lemak abdomen ayam broiler umur lima minggu berkisar antara 1,5 – 3,1% bobot hidup, sedangkan pada penelitian ini persentase lemak abdomen broiler yang diperoleh sedikit lebih rendah, yaitu berkisar antara 0,80 – 0,97% untuk umur empat minggu. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Hasanah (2002) menggunakan ransum silase ikan-tape ubi kayu juga memberikan hasil yang tidak jauh berbeda, yaitu berkisar antara 0,85 – 1,12% untuk ayam broiler umur enam minggu.

Salah satu faktor yang menyebabkan persentase lemak abdomen pada penelitian ini lebih rendah, mungkin disebabkan oleh kondisi umur yang masih muda, dimana keberadaan lemak abdomen belum terlalu banyak terbentuk karena zat-zat makanan yang diserap oleh tubuh ayam masih digunakan untuk pertumbuhan murni. Hal ini sejalan dengan pendapat Dalton dan Lott (1985) yang menyatakan bahwa, persentase lemak abdomen meningkat dengan bertambahnya umur dan tingkat energi ransum. Pembentukan lemak abdomen pada ayam terjadi karena adanya kelebihan energi yang dikonsumsi. Energi yang digunakan oleh tubuh umumnya berasal dari karbohidrat dan cadangan lemak. Disamping itu, persentase lemak abdomen juga dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin. Kubena dkk., (1974) menyatakan bahwa sumber karbohidrat dalam tubuh mampu memproduksi lemak

tubuh yang disimpan di sekeliling jeroan dan di bawah kulit.

Kadar Kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu lipoprotein yang berpengaruh terhadap kesehatan konsumen. Rose (1997) menyatakan bahwa daging unggas yang rendah kandungan kolesterolnya lebih menguntungkan bagi kesehatan manusia.

Rataan kolesterol daging ayam broiler umur 4 minggu dengan pemberian mikrokapsul minyak ikan ke dalam ransum untuk perlakuan R1, R2, R3 dan R4 adalah 26,80 mg/100 g, 9,54 mg/100 g, 7,00 mg/100 g dan 15,12 mg/100 g, seperti terlihat pada gambar 7. Gambar 7. Grafik rata-rata kandungan kolesterol daging (mg/dl) / R1a R2b R3b R4b Keterangan : Super skrip dengan huruf kecil yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Dari data terlihat bahwa rata-rata kolesterol daging ayam broiler yang terendah diperoleh dari perlakuan R3, yaitu sebesar 7,00 mg/100 g, dimana pemberian mikrokapsul minyak ikan ke dalam ransum sebesar 4%, sedangkan rata-rata kolesterol daging yang tertinggi pada perlakuan R1 (kontrol), yaitu sebesar 26,80 mg/100 g. Berdasarkan hasil analisis ragam, terlihat bahwa rata-rata kandungan kolesterol daging perlakuan R2 dan R3 menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dari perlakuan R1 (kontrol), dan perlakuan R4 menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan perlakuan R1 (kontrol), sedangkan antara perlakuan R2, R3 dan R4 menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Rendahnya kolesterol daging pada ayam yang mengkonsumsi mikrokapsul minyak ikan dibandingkan dengan kontrol (ransum dengan minyak ikan tanpa

enkapsulasi) disebabkan oleh ransum dengan pemberian mikrokapsul mampu mencegah oksidasi dari minyak ikan dan mempertahankan kandungan asam lemak omega-3 dengan baik dibandingkan dengan pemberian minyak ikan secara langsung. Tingginya asam lemak omega-3 (EPA dan DHA) dalam ransum berpengaruh terhadap konsentrasi kolesterol.

Griffin (1992) menyatakan bahwa salah satu fungsi omega-3 adalah menghambat biosintesis kolesterol. Diet yang kaya asam lemak tidak jenuh jamak (PUFA) akan menurunkan kadar kolesterol terutama bila diadakan substitusi asam lemak jenuh dengan asam lemak tidak jenuh. Piliang dan Djojoseobagio (2006) juga menyatakan bahwa, asam lemak omega-3 berperan dalam pengaturan metabolisme kolesterol yang meliputi transport dan ekskresi kolesterol.

Patrick dan Schaible (1980) menyatakan bahwa, asam lemak jenuh sangat cepat terabsorpsi oleh alat pencernaan dan ekskresi kolesterol sangat kecil, sebaliknya asam lemak omega-3 (tidak jenuh) dalam minyak ikan akan menghambat terjadinya biosintesis kolesterol serta menurunkan trigliserida dan VLDL kolesterol dalam plasma darah. Ditambahkan oleh Leskanich dan Noble (1997), asam lemak omega-3 berpengaruh terhadap penurunan VLDL plasma, menurunkan gejala Hiperlipaemia, meningkatkan proses pembekuan darah, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik serta menurunkan aterosklerosis dan menurunkan resiko terkena penyakit jantung.

Untuk melihat kandungan asam lemak jenuh, tidak jenuh, omega-3 dan omega-6 dalam daging ayam broiler pada penelitian ini disajikan selengkapnya pada tabel 3 dan 4. Tabel 3. Kandungan asam lemak

jenuh dan tidak jenuh dalam daging (%)
 Perlakuan _Asam Lemak Jenuh _Asam
 Lemak Tidak Jenuh _ _RA _38,89 _61,11
 _ _RB _43,45 _56,55 _ _RC _40,18
 _59,82 _ _RD _38,10 _61,90 _
 _Keterangan : Tidak dilakukan Analisis
 Ragam Tabel 4.

Kandungan asam lemak ω -6 dan asam
 lemak ω -3 pada daging (%) Perlakuan _S?
 6 _?3 _S? ω -3 _? ω -6 : ?-3 _ _ _Linolenat
 _EPA _DHA _ _ _RA _20,80 _0,62
 _0,93 _1,40 _2,95 _7,06 : 1 _ _RB _20,76
 _0,59 _0,56 _1,08 _2,23 _9,30 : 1 _ _RC
 _26,56 _0,65 _0,91 _1,52 _3,08 _8,61 : 1 _
 _RD _28,21 _1,48 _1,17 _1,23 _3,87
 _7,28 : 1 _ _Keterangan : Tidak dilakukan
 Analisis Ragam EPA = Eicosapentanoic
 Acid, DHA : Docosahexanoic Acid S? ω -6 =
 total asam lemak ω -6 S? ω -3 = total asam
 lemak ω -3 (jumlah linolenat, EPA dan
 DHA)

Secara angka-angka terlihat bahwa
 semakin tinggi taraf pemberian
 mikrokapsul minyak ikan (R2 – R4), maka
 cenderung terjadi kenaikan kandungan
 asam lemak omega-3 di dalam daging
 ayam broiler. Hal ini disebabkan karena
 minyak ikan merupakan sumber asam
 lemak omega-3.

Asam lemak omega-3 dalam ransum
 dan daging ayam yang tinggi
 mempengaruhi komposisi asam lemak tak
 jenuh lainnya. Komposisi asam lemak tak
 jenuh selain dari asam lemak omega-3
 yang dapat dideteksi adalah asam linoleat,
 asam oleat, palmitoleat, aracidonat, EPA
 dan DHA. Dibandingkan dengan
 perlakuan R1 (kontrol), perlakuan R2
 mengandung asam lemak omega-3 yang
 lebih rendah, hal ini mungkin disebabkan
 karena pada ransum 2 mengandung
 minyak kelapa yang merupakan sumber
 asam lemak jenuh, sedangkan ransum 1
 (kontrol) tidak menggunakan minyak
 kelapa sama sekali.

Pada perlakuan R3 dan R4 terjadi
 peningkatan kandungan asam lemak
 omega-3 seiring dengan meningkatnya
 kadar mikrokapsul minyak ikan dalam
 ransum, dan kadar minyak kelapa yang
 semakin rendah (Tabel 2). Pemberian
 mikrokapsul minyak ikan dalam ransum
 juga menurunkan imbalan asam lemak
 omega-6 dibanding omega-3 pada daging
 ayam broiler.

Hal yang serupa juga terjadi pada
 penelitian (Montesqrit dan Adrizal, 2009),
 dimana pemberian mikrokapsul minyak
 ikan dalam ransum ayam petelur
 menurunkan imbalan asam lemak
 omega-6 dibanding omega-3 pada kuning
 telur dari 14:1 pada kontrol menjadi 4,7 -
 5,4:1 setelah pemberian 4% MMI. Rasio
 perbandingan omega-6 dan omega-3 yang
 ideal adalah apabila dapat mendekati 5:1
 (Farrel, 1996).

Rasio ini memberikan hasil yang lebih
 baik, hal ini berkaitan dengan sinergisme
 pada pembentukan misel sehingga lebih
 mudah diabsorpsi (Leeson dan Atteh,
 1995). Peningkatan omega-3 ini sesuai
 dengan penelitian Marshal et al., (1994)
 yang disitasi oleh Leskanich dan Noble
 (1997) bahwa ransum yang menggunakan
 1,5% minyak menhaden dapat
 meningkatkan omega-3 dibanding ransum
 kontrol.

Asam linoleat (omega-6) pada telur
 semakin menurun seiring meningkatnya
 kandungan omega-3, hal ini diduga
 tingginya omega-3 akan menghambat
 sintesis omega-6, sesuai dengan pendapat
 Murray et al., (1995) bahwa biosintesis
 omega-3 akan menghambat biosintesis
 omega-6 dengan cara berkompetisi untuk
 sistem enzim yang sama. Mengonsumsi
 makanan yang mempunyai imbalan asam
 lemak omega-6 : omega-3 yang tinggi
 dapat berpengaruh buruk terhadap
 kesehatan. Menurut Okuyama et al.,

(1997) imbalanced asam lemak omega-6 dan omega-3 yang tinggi dalam makanan yang dikonsumsi manusia merupakan faktor utama penyakit kanker kardiovaskuler dan serebrovaskuler.

Produk ternak unggas dalam hal ini daging yang tinggi kandungan asam lemak omega-3 dapat mempengaruhi nilai jual dan minat beli konsumen untuk mengkonsumsinya. Banyak manfaat dari mengonsumsi daging ini, terutama dalam meningkatkan kecerdasan dan juga dapat menurunkan kolesterol jika dibandingkan dengan mengonsumsi daging-daging ternak unggas yang sudah umum beredar dipasaran yang rendah kandungan asam lemak omega-3nya. Kandungan lemak berkorelasi positif dengan kolesterol daging, sehingga semakin tinggi kandungan lemak daging unggas, semakin tinggi pula kandungan kolesterolnya (Hargis dan Creger, 1980).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan MMI (mikrokapsul minyak ikan) taraf 2% dalam ransum ayam broiler dapat memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kandungan kolesterol daging dibandingkan kontrol (minyak ikan yang tidak dilindungi), sedangkan untuk persentase lemak abdomen memberikan pengaruh berbeda tidak nyata hingga pemakaian MMI taraf 6%.

Kandungan kolesterol daging terendah (7,00 mg/dl) diperoleh pada pemberian MMI sebesar 4%. Saran Dari hasil penelitian ini dapat disarankan untuk menggunakan 2% MMI pada ransum ayam broiler (sebagai feed Supplement), dan perlu adanya pihak ketiga yang memproduksi mikrokapsul minyak ikan secara komersial agar ketersediaan

mikrokapsul minyak ikan dapat terjaga sekaligus dapat menekan biaya pembuatan jika dibandingkan dengan memproduksi dalam skala kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [NRC] National Research Council, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. Ed ke-9. Washington DC: National Academy Press. Baucells MD. Crespo N. Barroeta SC. Lopez-Ferrer S. Grashorn MA. 2000. Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. *Poultry Sci* 79:51-59.
- AAK, 1982. Pedoman Beternak Ayam Negeri. Kanisius. Yogyakarta.
- Amrullah, I.K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Penerbit Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, R. 1991. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Bakan, J.A. 1986. Mikroenkapsulasi Teori dan Praktek Farmasi Industri. UI-Press. Jakarta.
- Bartkowiak, A. 2001. Caragenan-oligochitosan Microcapsules: Optimization of the Formation Process. *Journal of Biointerfaces* 2001; 21; 285-298.
- Brake, J.G.B., & S.E. Havenstein. 1993. Relationship of Sex, Age and Body Weight to Broiler Carcass Yield and Offal Production. *Poultry Sci.* 72: 1137-1145.
- Card, L. E. and M. C. Nesheim. 1972. *Poultry Production*. 11th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. California.
- Cerdeira, M. Palazolo. G.G. Candal. R.J. and Herera. M.L. 2007. Factors

- Affecting Initial Retention of a Microencapsulated Sunflower Seed Oil/Milk Fat Fraction Blend. *J Am. Oil Chem Soc* 84: 523-531.
- Fadilah, R. 2004. Ayam Broiler Komersial. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fadilah, R. 2005. Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial. Agromedia Pusaka. Jakarta.
- Farrel, D.J. 1996. The heart smart egg : Why it is good for you. Makalah pada Seminar Internasional WPSA September 1996, Undip Semarang.
- Garg, ML. Wood LG. Singh H and Moughan PJ. 2006. Means of Delivering Recommended Levels of Long Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Human Diets. *J Food Sci* 71(5):R66.
- Griffin, H.D. 1992. Control of Egg Yolk Cholesterol. Proceedings of The 5th European Symposium on The Quality of Eggs and Egg Products. held at the "Vinci" Congress Centre In Tours : 378 – 383.
- Hargis, P.U. and C.R. Creger. 1980. Effect of Varying Dietary Protein and Energy Levels on Abdominal Fat Pad Development of the Broiler Chicken. *Poultry Sci.* 61 (59): 1499-1504.
- Hasanah, S. 2002. Pengaruh Pemberian Silase Ikan-Tape Ubi Kayu Terhadap Persentase Berat Karkas, Lemak Abdomen dan Organ Dalam Ayam Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Howe, PRC. Downing JA. Grenyer BFS. Grigonis-Deane EM. and Bryden WL. 2002. Tuna Fishmeal as Source of DHA for n-3 PUFA Enrichment of Pork. Chicken and Eggs. *Lipids* 37: 1067-1076.
- Huang, ZB. Leibovitz H. Lee CM. Millar R. 1990. Effect of dietary fish oil on omega-3 fatty acid levels in chicken eggs and thigh flesh. *J Agric Food Chem* 38:743-747.
- Kartasudjana, R dan Edjeng S. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kim, Y.D. dan Moor. 1996. Microencapsulation Properties of Gum Arabic and Several Protein: Spray Dried Orange Oil Emulsion Particles. *J. Agric. Food Chem.* 44:1308-1313.
- Kubena, L.F., J.W. Deaton. T.C. Chen and F.N. Reece. 1974. Factors Influencing the Quality of Abdominal Fat in Broiler. *Poultry Sci.* 53:211-214.
- Langdon, C.J. Levine. D.M. and Jones. D.A. 1985. Microparticulated feeds for marine suspension-feeders. *J Microencapsulation* 2:1-11.
- Leskanich, C.O. and R.C. Noble. 1997. Manipulation of the n-3 Polyunsaturated Fatty Acid Composition of Avian Eggs and Meat. *World's Poultry Journal* 53:155-183.
- Lesson, S and Summers. 1980. Production and Carcas Characteristic of the Broiler Chicken. *Poultry Sci.* 59:786-798.
- Leeson, S., and J. O Atteh. 1995. Utilization of fats and fatty acids by Turkey poult. *Poultry Sci.* 74 : 2003 - 2010.
- Montesqrit, 2007. Penggunaan Bahan Baku Pakan Sebagai Bahan Penyalut dalam Mikroenkapsulasi Minyak Ikan

- Lemuru dan Pemanfaatannya dalam Ransum Ayam Petelur. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Montesqrit, dan Adrizal. 2009. Optimasi Produksi Mikrokapsul Minyak Ikan Sebagai Feed Aditif untuk Menghasilkan Produk Unggas Kaya Asam Lemak Omega-3 dan Rendah Kolesterol. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Universitas Andalas. Padang.
- Murray, R. K., D. K. Ganner, P. A. Mayes and V. W. Rodwell. 1995. Biokimia Harper. EGC, Jakarta.
- Murtidjo, B.A. 1990. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Murtidjo, B.A. 1992. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Product Manual. 4th Ed. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Okuyama, H., Kobayashi T, Watanabe S. 1997. Dietary fatty acids - the n-6/n balance and chronic elderly diseases excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan. *Progress in Lipid Res* 35:409-457.
- Piliang, W.G., Djojosoebagio. S.A. 2006. Fisiologi Nutrisi. Volume ke-1. IPB Press. Bogor.
- Rasyaf, M. 2004. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rizal, Y. 2006. Ilmu Nutrien Unggas. Andalas University Press. Padang
- Rose, S.P. 1997. Principles of Poultry Science. CAB. International. Wallingford. USA.
- Rusmana, D. 2008. Minyak Ikan Lemuru sebagai Imunomodulator dan Penambahan Vitamin E untuk Meningkatkan Kekebalan Tubuh Ayam Broiler. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Rusmana, D. 2010. Pengaruh Substitusi Minyak Sawit oleh Minyak Ikan Lemuru dan Suplementasi Vitamin E Dalam Ransum Ayam Broiler Terhadap Performans. http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/10/pengaruh_ransum_mengandung_minyak_ikan_lemuru_thdp_bobot_bdh_akhir.pdf. [17-04-2012].
- Rusmana, D., D. Natawiharja. dan Lalah. L.S. 2010. Pengaruh Ransum Mengandung Minyak Ikan Lemuru dan Suplementasi Vitamin E Terhadap Bobot Badan Akhir. Persentase Karkas Dan Lemak Abdominal Ayam Broiler. http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/10/pengaruh_ransum_mengandung_minyak_ikan_lemuru_thdp_bobot_bdh_akhir.pdf [17-04-2012].
- Setiabudi, E. 1990. Pengaruh Waktu Penyimpanan dan Jenis Filter pada Jumlah Asam Lemak Omega-3 dalam Minyak Limbah Hasil Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Shahidi, F. and Han X.Q. 1993. Encapsulation of Food Ingredients. *Crit Rev Food Sci Nutr* 33:501-547.
- Siregar, A.P.M. Sabrani dan P. Suroprawiro. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Cetakan ke-I. Margie Group. Jakarta.

- Soeparno, 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Cetakan Ke 2. (Alihbahasa. Sumantri. B). Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Supadmo, 1997. Pengaruh Sumber Khitin dan Prekursor Karnitin serta Minyak Ikan Lemuru terhadap Kadar Lemak dan Kolesterol serta Asam Lemak Omega-3 Ayam Broiler. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Thies, C. 1996. A Survey of Microencapsulation Process and Application. Plenum Press. New York.
- Tillman, D.A., Hartadi. H., Reksohadiprodjo. S., Lebdoekojo. S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Wahyu, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wander, R.C. Hall. J.A. Gradin. J.L. Du. S.H. & Jewell. D.E. 1997. The Ratio of Dietary (n-6) to (n-3) Fatty Acids Influences Immune System Function. Eicosanoid Metabolism. Lipid Peroxidation and Vitamin E Status in Aged Dogs. J Nutr 127. 1198–1205. Department of Nutrition and Food Management. Oregon State University. USA.
- Yusniar, L. dan E. Nilasari. 2007. Biar Daging Ayam Tak Berkolesterol Tinggi. <http://www.majalahtrust.com/bisnis/peluang/284.php> [04-06-2011].