

KUALITAS TELUR AYAM LOKAL-ARAB DENGAN BERBAGAI IMBANGAN MINYAK IKAN LEMURU DAN MINYAK KELAPA SAWIT DALAM RANSUM

NING IRIYANTI, JUNI SUMARMO, SJA. SETYAWATI DAN SUCI RAHAYU*

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

* Dinas Pertanian dan Kehutanan Pemalang

E.mail : ning_iriyaniti@yahoo.co.id

ABSTRACT

Egg quality affect the health safety, price and degree of consumption. The egg quality could be evaluated from external and interinal performances. Externally, the quality could be based on color, shape, and cleanness, surface texture, thickness and wholeness of shell. Internal quality of egg could be seen in viscosity and cleanness of white egg (albumen), air cell volume, yolk color and its chemicals composition (protein, lipid, cholesterol and fatty acids). The aim of this research was to evaluate the balance of manhadden and palm oils usage to produce the best yolk quality especially omega-3,-6 and -9 fatty acids. The research was done in "AMPERA" local/Arab chicken farm at Klareyan, Petarukan, Pemalang regency. The treatments were manhadden : palm oils ratios i.e. $R_0 = \text{control}$; $R_1 = 3:3$; $R_2 = 4:2$; $R_3 = 4:3$; $R_4 = 5:1$ and $R_5 = 5:2$ respectively. The research indicated that manhadden fish and palm oils ratios have not affected to external quality but significantly affected to internal quality i.e. cholesterol and fatty acids contents of yolk. The conclusion was that manhadden:palm oils ratios should be well measured to gain good quality eggs.

Keywords: manhadden fish oil, palm oil, egg quality

PENDAHULUAN

Kualitas telur adalah istilah umum yang mengacu pada beberapa standar yang menentukan baik kualitas internal dan eksternal. Kualitas eksternal difokuskan pada kebersihan kulit, tekstur, bentuk, warna kulit, tekstur permukaan, kulit, dan keutuhan telur. Kualitas internal mengacu pada putih telur (albumen) kebersihan dan viskositas, ukuran sel udara, bentuk kuning telur dan kekuatan kuning telur. Penurunan kualitas interior dapat diketahui dengan menimbang bobot telur atau meneropong ruang udara (air cell) dan dapat juga dengan memecah telur untuk diperiksa kondisi kuning telur, putih telur kekentalan putih telur, warna kuning telur, posisi kuning telur, *haugh unit* (HU) dan ada tidaknya noda-noda bintik darah (North and Bell, 1990; Anonim, 2007).

Komposisi fisik dan kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya bangsa ayam, umur, musim, penyakit dan lingkungan, pakan yang diberikan serta sistem pemeliharaan (North dan Bell, 1990). Kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan sangat menentukan terhadap produksi dan kualitas telur baik secara fisik/eksternal maupun secara kimiawi/internal. Produksi dan

kualitas telur akan tercapai secara maksimal apabila kualitas pakan yang diberikan mencukupi sesuai umur dan tatalaksana pemeliharaan, dan akan tercapai secara efisien apabila tersedia pakan murah dengan kandungan nutrient yang dapat memenuhi kebutuhan ayam.

Hasil pembibitan *open nucleus* yang dilakukan di Balai Penelitian Ternak Ciawi, ayam kampung memproduksi telur selama 12 minggu sebesar 43,24% *hen day*, jumlah telur 36,32 butir per ekor dalam 12 minggu, bobot telur 30 g per butir dan rataan bobot telur selama 12 minggu sebesar 40 g per butir (Zainuddin et al., 2005).

Pertumbuhan ayam kampung pada umur 0-6 minggu sebesar 44,96-51,65 g per minggu; 6-9 minggu sebesar 59,90-64,43 g per minggu; dan pada umur 9-11 minggu sebesar 62,17-72,79 g per minggu. Bobot badan pada umur 11 minggu pemeliharaan berkisar antara 651,55 g per ekor sampai dengan 701,70 g per ekor (Hastuti, 2008), pada umur 3 bulan bobot badan akhir yang dihasilkan sebesar 700-800 g (Iskandar, 2004). Hasil penelitian Iriyanti et al.(2007) penggunaan minyak ikan lemuru dalam pakan ayam kampung menghasilkan kandungan SAFA sebesar 56,72-85,41%, MUFA sebesar 2,21-3,16%, dan PUFA 5-9-7,49% pada kuning telur. Adapun mortalitas sperma mencapai 19,46%, konsentrasi spermatozoa meningkat 14,12%, dan ukuran spermatozoa yang lebih panjang 23,66 μm , peningkatan berat telur sebesar 15,29 %, fertilitas 13,53 %, daya tetas 2,90 % dan bobot tetas 0,82 %. Hasil penelitian Iriyanti et al. (2007) juga menunjukkan bahwa PBBH umur 24 minggu 15,95-18,08 g per hari, umur 24 minggu 15,89-18,05 g per hari dan kandungan koletserol telur 106,66-158,8 mg/g

Asam lemak omega-3 juga berpengaruh terhadap penurunan trigliserida dan VLDL plasma, menurunkan gejala *hyperglycaemia*, meningkatkan proses pembekuan darah, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik dan menurunkan arteriosklerosis, serta menurunkan resiko terkena penyakit jantung (Leskanich dan Noble, 1997), oleh karena itu diupayakan produk unggas yang dikonsumsi manusia mengandung asam lemak omega-3 yaitu dengan perlakuan penambahan asam lemak omega-3 dalam ransum, baik yang berasal dari hewani maupun nabati diperoleh hasil total PUFA antara 132 – 547 mg per telur dan DHA 83 – 660 mg per telur. Asam lemak omega-3 dan omega-6 termasuk asam lemak esensial. Unggas tidak memiliki sistem metabolisme yang diperlukan untuk memasukkan ikatan rangkap setelah atom C nomer 9 dari gugus metil, dengan sendirinya tidak dapat menghasilkan asam lemak omega-3 secara *de novo* (Van Elswyk, 1997). Kandungan asam lemak omega-3 dalam telur berasal dari ransumnya. Menurut Van Elswyk (1997), perubahan kandungan asam lemak omega-3 dalam kuning telur akibat pemberian ransum yang mengandung 3% minyak menhaden membutuhkan waktu 18 minggu, sedangkan Farrell (1995) menyatakan bahwa untuk menghasilkan telur dengan kandungan asam lemak omega-3 yang stabil diperlukan waktu 14-18 hari.

Pada unggas asam-asam lemak berperan dalam transformasi metabolik, termasuk pemanjangan menjadi molekul berat atom karbon 18 atau lebih dan desaturasi, tetapi hal ini hanya berlangsung pada gugus karboksil asam lemak saja. Senyawa n-6 merupakan prekursor bagi PUFA C20:4n-6 dan merupakan molekul-molekul awal dari beberapa rangkaian metabolik oksidatif penting. Reaksi-reaksi ini menghasilkan senyawa-senyawa antara (mediator) biologik yang penting seperti prostaglandin (PG), prostacyclin dan leukotrienes (LT) (Lefkowitz, 1990).

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan ayam kampung yaitu ayam petelur arab yang dipelihara di kelompok tani ternak " Ampera" Desa Klareyan, Kecamatan Petarukan, Kabupaten Pemalang, dengan melibatkan beberapa peternak ayam.

Perlakuan terdiri dari enam perlakuan. Setiap perlakuan diulang empat kali dengan menggunakan tiga ekor/ulangan. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), Analisis data menggunakan analisis varian dengan uji lanjut dengan uji BNJ/Uji Beda Nyata Jujur (Steel and Torrie,1994). Perlakuan meliputi imbangan minyak ikan lemuru dan minyak kelapa sawit, dengan imbangan : R₀ = kontrol; R₁ = 3:3; R₂ = 4:2; R₃ = 4:3; R₄ = 5:1; R₅ = 5:2. Pengamatan meliputi kualitas ekterior dan kualitas interior yaitu ; Berat (g) Panjang (mm) Lebar (mm) Indek, HU, Warna, Lemak (%), kandungan protein (%), kadar kolesterol (mg/b.telur), kadar asam-asam lemak jenuh (%), kadar lemak omega 3, dan kadar lemak omega 6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh imbangan minyak ikan lemuru dan minyak kelapa sawit terhadap kualitas dan kuantitas telur selengkapnya disajikan pada Tabel 1. Tabel 1. menunjukkan bahwa kualitas telur secara ekterior tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terutama berat (g) panjang (mm) lebar (mm) indek, HU telur, dan warna kuning telur. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan minyak ikan kemuru dan minyak kelapa sawit pada imbangan yang berbeda mempunyai kandungan nutrient yang sama untuk memperoleh kualitas telur secara ekterior. Kualitas ekterior dipengaruhi oleh spesie, pakan, lingkungan (suhu, kelembaban, O₂) dan karena pengaruh penyimpanan.

Mutu / kualitas telur dipengaruhi juga oleh adanya kantong telur yang terdapat pada bagian tumpul pada ujung telur. Semakin lama penyimpanan semakin besar ukuran kantong telur, karena penguapan air akan menyebabkan penempelan membran luar pada kerabang, dan membran dalam menempel pada albumen (Gary et al, 2009). Stardat kualitas telur menurut USDA ditentukan berdasarkan kondisi telur secara ekterior maupun interior, dengan nilai standar kualitas AA, A, dan B serta kotor (Jacqueline et al, 2000).

Tabel 1. Rataan kualitas dan kuantitas telur ayam perlakuan

	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
Berat (g) ^{ns}	46,06	47,36	45,44	43,52	45,19	39,24
Panjang (mm) ^{ns}	50,36	51,04	50,05	50,55	49,38	49,02
Lebar (mm) ^{ns}	38,07	38,45	37,75	37,11	37,86	35,42
Indek ^{ns}	1,32	1,33	1,33	1,36	1,30	1,38
HU ^{ns}	3,53	2,62	4,17	4,14	4,58	3,37
Warna ^{ns}	6,25	9,00	7,00	8,67	7,00	7,00
Lemak (%) ^{ns}	13,65	14,78	13,86	14,07	16,43	14,67
Protein (%) ^{ns}	14,54	15,02	15,52	14,42	15,83	15,32
Kolesterol (mg/b.telur)*	63,06	78,77	76,574	120,054	26,826	57,65
As.lemak jenuh (%)*	70,14	68,425	71,27	66,17	70	57,799
omega 3*	2,431	2,239	1,869	1,79	1,878	1,05
omega 6*	2,096	1,244	1,538	0,85	0,998	11,599

Ket : ns = non significant * = Berbedda nyata (P<0,05); R₀ = kontrol; R₁ = perbandingan minyak kelumuru : minyak sawit 3:3; R₂ = 4:2; R₃ = 4:3; R₄ = 5:1; R₅ = 5:2

Kualitas telur dapat diukur berdasarkan nilai HU (Haugh Unit), yaitu diukur berdasarkan tingginya albumen, semakin tinggi nilai HU, semakin tinggi putih telur, semakin bagus kualitas telur tersebut dan menunjukkan juga bahwa telur masih baru/segar. Nilai HU (Haugh Unit) telur baru sebesar 99,00 dan 100,16; sedangkan telur lama sebesar 61,02 dan 64,59. Nilai HU rendah, maka kondisi albumen sangat encer dan mengembang, hal ini dipacu oleh suhu yang tinggi, kelembaban rendah, dan kekurangan karbon dioksida (CO₂). Penyimpanan telur pada suhu 7 - 13 °C dan kelembaban kurang dari 70% dapat menyebabkan kehilangan 10 - 15 HU (Jones, 2006).

Penelitian sebelumnya pemberian bahan yang kaya asam lemak ω-3 juga tidak nyata mempengaruhi produksi telur (Hargis et al. 1991; Van Elswyk et al. 1994; Sudibya 1998; Meluzzi et al. 2000; Gonzalez dan Leeson 2000). Baucells et al. (2000) mendapatkan penambahan lemak baik itu minyak ikan, minyak *linseed*, minyak *rapeseed* dan lemak hewan ke dalam ransum ayam petelur tidak nyata mempengaruhi produksi telur.

Perlakuan berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kualitas telur (Kadar kolesterol, asam lemak, asam lemak omega 3, dan asam lemak omega 6), hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrient terutama asam-asam lemak pada minyak ikan dan minyak lemuru padaimbangan yang berbeda akan mempengaruhi kualitas telur secara interior.

Lemak yang dikonsumsi yang berupa trigliserida tersebut akan terhidrolisis menjadi monogliserida, asam lemak bebas dan gliserol di dalam sistem pencernaan. Asam lemak bebas kemudian akan mengalami re-esterifikasi dalam sel-sel usus sebelum diekskresikan ke dalam darah (Lanori, 2002). Asam lemak yang mengalami esterifikasi akan membentuk trigliserida, kolesterol dan ester

kolesteril, sedangkan asam lemak yang tidak mengalami esterifikasi akan membentuk asam lemak bebas, dan ditemukan dalam kombinasi dengan albumin serum pada konsentrasi yang bervariasi antara 0,1 dan 0,2 $\mu\text{eq/mL}$ plasma dan mencakup asam lemak rantai panjang yang ditemukan di dalam jaringan adiposa yaitu asam palmitat, stearat, oleat, palmitoleat, linoleat dan asam jenuh rantai panjang lainnya (Martin et al. 1987).

Omega-3 PUFA sangat esensial untuk pertumbuhan normal, perkembangan dan pencegahan terhadap gejala gangguan jantung koroner, hipertensi, kanker, imunitas, inflammasi (Meluzzi et al., 1997a; Lewis et al., 2000; Simopoulos, 2000a). Pada ayam kalkun, secara *in vivo* konsentrasi PUFA memfasilitasi atau membantu respon imun terhadap vaksin komersial dan hal ini kemungkinan menunjukkan perbaikan ketahanan terhadap patogen. Rendahnya diet PUFA akan menyebabkan perubahan-perubahan dalam pembentukan senyawa-senyawa antara aktif, seperti PG dan LT yang memiliki peran penting antara lain yang berhubungan dengan fungsi respon imun (Lefkowitz, 1990). Kekurangan PUFA terbukti menyebabkan ketidakseimbangan respon imun mamalia, kekurangan proliferasi limfosit, produksi interleukin-2 (IL-2), kemotaksis monosit serta kemotaksis sel-sel polimorfonuklear (PMN) pada mamalia (Kinsella et al., 1990; Lefkowitz, 1990). Friedman dan Sklan, (1995) dan Sklan, et al., (1995) mendapatkan pula bahwa respon imun yang terbentuk setelah vaksinasi pada broiler dan kalkun dapat ditingkatkan dengan pemberian ransum vitamin A dan PUFA. Sebaliknya pemberian PUFA tinggi terbukti menghambat respon imun dan produksi antibodi (Calder et al., 1992). Adapun pemberian PUFA yang rendah pada kalkun menyebabkan rendahnya ketersediaan eicosanoid (Friedman dan Sklan, 1997).

Komponen asam lemak tidak jenuh yang utama adalah asam lemak oleat (ω -9) yang mempunyai 1 ikatan rangkap; linoleat (ω -6) dengan 2 ikatan rangkap dan linolenat (ω -3) dengan 3 ikatan rangkap, posisi ikatan rangkap dimulai dari ujung metil. Asam linoleat (18:2 ω 3); asam linoleat (18:3 ω 3) dan asam oleat (18:1 ω 3) terdapat pada minyak nabati (kedele, *rapeseed*) dan kacang, sedangkan asam lemak eicosapentanoat (20:5 ω 3) dan asam lemak Docosahexaenoat (22:6 ω 3) banyak terdapat pada minyak ikan, serta asam arachidonat (20:4 ω 3) terdapat pada jaringan ternak (Nettleton, 1995). Fungsi asam lemak esensial antara lain ditemukan pada struktur lipid sel, dihubungkan dengan integritas pada struktur membran mitokondria dan terdapat dalam konsentrasi tinggi pada organ-organ reproduksi, pada fosfolipid dan sebagai prekursor pembentukan kolesterol (Harper et al., 1977).

Penggunaan minyak ikan yang kaya akan omega-3 dalam ransum dapat menurunkan resiko arteriosklerosis pada hewan percobaan dan manusia. Menurut Van Elswyk (1997), minyak ikan dapat menurunkan kandungan *very low density lipoprotein* (VLDL) kolesterol dan trigliserida dalam darah ayam jantan. Manfaat lainnya adalah bahwa asam lemak omega-3 akan dimetabolisme

menghasilkan aikosanoid seperti prostaglandin yang berfungsi mengurangi terjadinya peradangan, mencegah agregasi platelet dan mengurangi resiko penyakit jantung (Marshall et al., 1994).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Kualitas Telur Optimum. www.thepoultrysite.com/articles/1232/-optimum-eggs-quality (20 Februari 2011).
- Baucells, MD. N Crespo, AC Barroeta, S Lopez-Ferrer, and MA Grashorn **Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. 2000. J. Poult. Sci. Vol 79, 1, 51-59.**
- Calder, P.C. 1992. Dietary fatty acids and the immune system. *Lipids*. 34: S137-S140.
- Farrel, D.C. 1995. Manipulation of the fatty acid composition of poultry meat and egg to meat consumer demands. In: *Proceedings 6th Asian Pasific Poultry Congress*. Japan Poultry Science Association, Nagoya
- Friedman, A. and D. Sklan. 1997. Effect of Dietary Fatty Acids on Humoral Immune Response of Turkey. *Brit. Poult. Sci. Jour.* 38: 342-348.
- Gonzalez-Esquerra R, Leeson S. 2000. Effect of feeding hens regular or deo-dorized menhaden oil on production parameters, yolk fatty acid profile, and sensory quality of eggs. *Poult Sci* 79:1597-1602
- Hargis PS, Van Elswyk ME, Hargis BM. 1991. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poult Sci* 70:874-883.
- Hastuti, R.P. 2008. Pengaruh Penggunaan Bubuk Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dalam Ransum Terhadap Performa Ayam Kampung Yang Diinfeksi Cacing *Ascaridia galli*. Thesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harper, H.A., V.W. Rodwel and P.A. Mayes. 1977. *Biokimia*. Edisi 17. tercemahan oleh M. Muliawan. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Iskandar, S., A.R. Setioko, S. Sopiana, Y. Saefudin, Suharto dan W. Dirdjoprato. 2004a. Keberadaan dan karakter ayam Pelung, Kedu dan Sentul di lokasiasal. *Proceeding. Seminar Nasional Klinik Teknologi Pertanian Sebagai Basis Pertumbuhan Usaha Agribisnis Menuju Petani Nelayan Mandiri, Manado*. Hal : 1021-1033.
- Iriyanti, N., M. Mufti, dan T. Widiyastuti, 2007, Manipulasi Pakan Dengan Imunostimulan Probiotik Dan Prebiotik Terhadap Tampilan Sistem Immunologik Berdasarkan Profil Darah Dan Mikroba Saluran Pencernaan Ayam Petelur, Laporan Penelitian DIPA Program Pascasarjana Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Jacqueline P Yakub, Richard Miles, dan Mather F. Ben. 2000. *Kualitas Telur*. Jasa Ekstensi Koperasi, Lembaga Ilmu Pangan dan Pertanian Universitas Florida. Gainesville

- Jones, DR, 2006. Conserving and Monitoring Shell Egg Quality . Proceedings of the 18 thth Annual Australian Poultry Science Symposium , pp. 157 – 165.
- Kinsella, J.E. 1987. Fish and Seafoods : Nutritional Implications and Quality Issues. J. Food Technology, May 1988. Hal 146-150.
- Lanori,T. 2002. Manusia dan Lemak. Makalah Sains. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor. [http : //www. hayati-ipb.com](http://www.hayati-ipb.com). Diakses tanggal 4 Juli 2004.
- Lefkowitz, J.B. 1990. Essential Fatty Acid Deficiency: Probing the Role of Arachidonate in biology, in: Samuelsson, B., Dahlen, S.E., Fritsche, S.E. and Hedqvist, P. (Eds.) Advances in Prostaglandin Tromboxane and Leucotriene research, Vol. 20: pp. 224-231. Raven Press, New York.
- 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 Science Journal. 53: 155-183.
- Lewis, N.M., Seburg, S. & Flanagan, N.L., 2000 Enriched eggs as a source of N-3 polyunsaturated fatty acids for humans. Poult. Sci. 79: 971-974.
- Martin, D.W., A.M. Peter., D.K. Granner and V.W. Rodwell. 1987. Biokimia Harper Edisi 20. (Terjemahan oleh Iyan Darmawan). EGC. Jakarta. Hal : 216-306.
- Marshall, A.C., K.S. Kubena, K.R. Hinton, P.S. Hargis and M.E. Van Elswyk. 1994. n-3 fatty acids enriched table eggs: a survey of consumer acceptability. Poult. Sci. 73:1334-1340.
- Meluzzi, A., Tallarico, N., Sirri, F., Cristofori, C. & Giordani, G., 1997a. Fortification of hen eggs with N-3 polyunsaturated fatty Acids, 270-277. Proc. VII European Symp. Quality of Eggs and Egg Products, 21-26 September, Poznan, Poland. 366 pp.
- Meluzzi, A., et al. 2000. Effects of dietary vitamin E on the quality of table eggs enriched with n-3 long-chain fatty acids. Poult. Sci. 79:539.
- Nettleton, J.A. 1995 . Are n-3 fatty acid essential nutrien for fetal infant development. J. Am. Diet Assoc. 93: 58-64.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. New York. Van Nostrand Reinhold p.237.
- Simopoulos, A.P., 2000a. Symposium: Role of poultry products in enriching the human diet with n-3 PUFA. Poult. Sci. 79, 961-970
- Sklan, D., N. Cohen, and S. Hurwitz. 1996. Instestinal uptake and metabolism of fatty acids in the chick. Poult. Sci. 75: 1104-1108.
- Steel, R,G,D, and J,H, Torrie, 1994, Principles and Procedures of Statistics, Mc Graw-Hill Book Co, Inc, Pub, Ltd, London.
- Sudibya. 1998. Manipulasi kadar kolesterol dan asam lemak omega-3 telur ayam melalui penggunaan kepala udang dan minyak ikan lemuru [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

- USDA Food Safety Inspection Service. 2000. Shell Eggs from Farm to Table. [http://www.fsis.usda.gov/PDF/Shell Eggs from Farm to Table.pdf](http://www.fsis.usda.gov/PDF/Shell_Eggs_from_Farm_to_Table.pdf) (20 Februari 2011).
- Salminen, S., C, Bouley, M,-C, Boutron-Ruault, J,H, Cummings, A, Franck, G,F,R Gibson, E, Isolauri, M,-C, Moreau, M, Roberfroid, and I, Rowland, 1998. Functional food science and gastrointestinal physiology and function, *Brit, J, Nutr*, 80(suppl, 1): S147–S171.
- Van Loo JAE. 2004. Prebiotics promote good health, the basis, the potential, and the emerging evidence, *J Clin Gastroenterol*, 38(supp 2):S70-S75.
- Van Elswyk, M.E. 1997. Nutritional and Physiological Effects of Flax Seed in Diets for Laying Fowl. *World's Poultry Science Journal*, 53:253-264.
- Van Elswyk ME, Hargis BM, Williams JD, Hargis PS. 1994. Dietary menhaden oil contributes to hepatic lipidosis in laying hens. *Poult Sci* 73:653–662.
- Wahyu, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Zainuddin, D., B. Gunawan, E. Juarini, H. Resnawati dan S. Iskandar. 2005. Pengembangan sistem pembibitan "open nucleus" pada ayam Kampung unggul petelur. *Buku II Hasil-Hasil Penelitian Ternak Non Ruminansia*. Hal 126-136.