

Pewarisan Karakter Fenotip Ayam Hasil Persilangan Ayam Pelung dengan Ayam Cemani

*PHNOTYPICAL CHARACTERS IN HYBRIDS CHICKEN OF CROSSBREEDS
BETWEEN PELUNG AND CEMANI*

Budi Setiadi Daryono¹, Iwan Roosdianto¹, Hendry Tri Sakti Saragih²

¹Laboratorium Genetika, Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada
Jl. Teknika Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta 55281
(Email: bs_daryono@yahoo.com)

²Laboratorium Embriologi dan Histologi Hewan
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gajah Mada Yogyakarta

ABSTRACT

The germ plasm variability of Indonesian local chicken is well known and one species which known as "ayam Pelung" originated from West Java is famous for its meat. The present study aimed to observed the phenotype characters i.e. fur color and body weight in a crossbreed hybrids of Pelung and Cemani chicken as a potential meat type breed. Firstly, the breeding between Pelung (one male) and Cemani (4 Females) was performed in semi intensive cage. Secondly, experiment were undertaken using 4 groups of DOC (each contain 5 males DOC) : 1) DOC of broiler Cobb 500 vs broiler Cobb 500 ; 2) DOC of Pelung vs Pelung ; 3) DOC of Pelung vs Cemani ; and 4) DOC of Cemani vs Pelung. The animals were kept for 7 weeks (49 days) every week the animals body weight and fur color were recorded. The result showed that there were differences in the phenotype characters of between the different crossbreeds. The fur of 5 F₁ (female Cemani vs male Cemani) was black with average body weight 532 ± 39.294 g at week 7. Whilst the fur color of majority (4/5) F₁ (female Pelung vs male Cemani) was black with brown dots with average body weight 570 ± 14.445 g at week 7. When Pelung was cross within the same species their F₁ fur color was blended between black, brown and whitish with average body weight 652 ± 33.846 g at week 7. It is concluded that, the parent stock in this case the Cemani play a major role in fur color character whereas there ware no differences in the body weight at the F₁ between the two different parent stock (ie. Pelung, Cemani).

Key words : Germ plasm, Cemani chick, Pelung chick, phenotype characters.

ABSTRAK

Keanekaragaman genetik plasma nutfah ayam lokal di Indonesia cukup melimpah dan sangat beragam. Salah satu plasma nutfah ayam lokal Indonesia adalah ayam Pelung yang merupakan ayam lokal tipe pedaging. Pada penelitian ini dilakukan persilangan antara ayam Pelung dengan ayam Cemani untuk mengetahui pewarisan karakter fenotipnya yaitu warna bulu dan berat badan sebagai alat identifikasi potensi ayam lokal tipe pedaging. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyilangan ayam, pengamatan dan pengukuran karakter fenotip ayam (F₁) meliputi bobot badan dan warna bulu. Jumlah anak ayam (DOC) yang diteliti sebanyak 5 ekor ayam jantan. Pengukuran berat badan dilakukan tiap minggu selama 7 minggu dan pengamatan warna bulu dilakukan pada minggu ke-7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fenotip ayam (F₁) hasil persilangan antara ayam betina Pelung dengan ayam jantan Cemani berbeda dengan persilangan ayam betina Cemani dengan ayam jantan Pelung. Lima ekor anak ayam (DOC) yang dihasilkan dari perkawinan silang antara ayam betina Cemani dengan ayam jantan Pelung, 4 ekor mempunyai bulu berwarna hitam dan 1 ekor lainnya berwarna hitam kecoklatan serta bobot badan rata-rata pada minggu ke-7 adalah 532 ± 39,294 gram. Sedangkan lima ekor anak ayam (DOC) yang dihasilkan dari perkawinan silang antara ayam betina Pelung dengan ayam jantan Cemani, 4 ekor mempunyai bulu berwarna hitam dengan bercak coklat dan 1 ekor mempunyai bulu coklat tua serta bobot rata-rata pada minggu ke-7 adalah 570 ± 14,445 gram. Sedangkan perkawinan sesama ayam Pelung, keturunan yang dihasilkan mempunyai bulu berwarna perpaduan hitam, coklat dan sedikit warna putih serta berat tubuh rata-rata pada minggu ke-7 adalah 652 ± 33,846 gram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa warna bulu lebih dominan diturunkan oleh induk ayam Cemani, sedangkan peningkatan berat badan F₁ tidak dipengaruhi oleh ayam Pelung baik jantan maupun betina.

Kata kunci : Plasma nutfah, ayam Cemani, ayam Pelung, karakter fenotip.

PENDAHULUAN

Plasma nutfah ayam merupakan investasi daerah untuk masa depan. Keberadaan plasma nutfah tersebut akan memberikan keuntungan dan manfaat apabila dikelola dengan baik. Pengelolaan plasma nutfah ayam asli Indonesia sementara ini banyak dikelola oleh instansi pemerintah di tingkat pusat. Sementara itu unit kerja tingkat kabupaten dan masyarakat belum maksimal dalam mengelola plasma nutfah ayam. Hal itu disebabkan karena kurangnya pemahaman terhadap pentingnya pelestarian plasma nutfah ayam asli Indonesia (Iskandar, 2006).

Beberapa jenis ayam lokal yang tersebar di beberapa daerah di Indonesia antara lain ayam kokok balenggek di Kabupaten Solok-Sumatera Barat, ayam kedu di Kabupaten Temanggung-Jawa Tengah, ayam pelung di Kabupaten Cianjur dan ayam ciparage di Kabupaten Karawang-Jawa Barat, ayam merawang di Pulau Bangka Belitung dan ayam nunukan di Kalimantan Timur (Iskandar, 2006).

Ayam kampung atau ayam lokal (*Gallus domesticus*) adalah ayam hasil domestikasi dan keturunan dari ayam hutan merah (*Gallus gallus*). Ayam kampung berkembang menjadi beberapa galur setelah datangnya para pedagang dari Cina yang membawa ayam canton serta ayam eropa yang dibawa oleh penjajah Eropa ke Indonesia (Nataamijaya, 2005). Berdasarkan jenis kromosom kelaminnya, ayam betina digolongkan mempunyai kromosom kelamin ZO, sedangkan ayam jantan mempunyai kromosom kelamin ZZ (Tamarin, 1999).

Salah satu ayam lokal asli Indonesia yang mempunyai sifat unggul adalah ayam pelung. Keunggulan ayam pelung adalah memiliki bobot badan yang lebih tinggi dari ayam kampung biasa dan ayam lokal lainnya. Bobot badan ayam pelung jantan dewasa umur 1 tahun dapat mencapai 3,37 kg, sedangkan ayam betina 2,52 kg. Ayam pelung memiliki postur tinggi besar, memiliki leher yang panjang dan kaki yang kokoh. Selain memiliki ukuran yang besar, ayam pelung juga dijuluki sebagai ayam penyanyi karena memiliki karakter suara yang bagus, berirama, dan sangat khas (Rusfidra, 2005).

Dengan tubuh yang relatif besar, jago ayam pelung dapat dikatakan merupakan produk utama dalam pemeliharaan ayam pelung oleh para peternak meskipun mempunyai manfaat lain seperti daging. Ukuran tubuh ayam pelung

yang besar memungkinkan untuk perbaikan pertumbuhan ayam-ayam lokal lainnya yang relatif mempunyai ukuran tubuh lebih kecil (Iskandar, 2006). Perbaikan mutu genetik ayam yang berpotensi sebagai ayam pedaging dapat dilakukan melalui proses persilangan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa persilangan ayam pelung dengan ayam kampung mampu menghasilkan keturunan dengan bobot badan lebih tinggi daripada ayam kampung maupun ayam pelung (Nataamijaya dan Diwyanto, 2004). Pada penelitian ini dilakukan persilangan antara ayam pelung sebagai ayam potensi pedaging dengan ayam cemani sebagai ayam potensi petelur untuk mengetahui pewarisan karakter fenotipnya (F_1) yaitu warna bulu dan bobot badan sebagai alat identifikasi potensi ayam lokal tipe pedaging.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *day old chicks* (DOC) hasil persilangan (F_1) antara ayam pelung dengan ayam cemani, DOC ayam *broiler strain Cobb 500* sebagai kontrol, DOC hasil perkawinan sesama pelung dan desinfektan untuk mensterilisasi kandang.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan kecil dengan tingkat ketelitian 0,01 g untuk menimbang ayam pada umur 1-4 minggu, timbangan besar untuk menimbang ayam pada umur 5-7 minggu, botol semprotan untuk menyemprotkan desinfektan di sekitar kandang dan kamera untuk dokumentasi ayam.

Penelitian ini diawali dengan persilangan indukan. Ayam pelung dan ayam cemani dikandangkan dalam kandang semi intensif dengan perbandingan 1 jantan dan 4 betina di kandang penelitian dengan luas 2x4 meter di Kecamatan Kalasan, Sleman, DIY. Waktu yang digunakan dari persilangan sampai penetasan telur kurang lebih 2 bulan. Ayam diberi program obat antibiotik (*Endroploxtacin*), vitamin (*Vitachick*) dan diberi pakan standar berbentuk pelet jenis *broiler* (BR) serta air minum. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk perkawinan sesama ayam pelung.

Setelah telur menetas, ayam dibagi dalam 4 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor DOC. Kelompok I sebagai kontrol adalah hasil perkawinan antara ayam *broiler* jantan strain *Cobb 500* dengan ayam *broiler* betina strain *Cobb 500* yang diperoleh dari

Gunungkidul. Kelompok II adalah DOC hasil perkawinan sesama ayam pelung. Kelompok III adalah DOC hasil persilangan antara ayam jantan Pelung dengan ayam betina cemani. Kelompok IV adalah DOC hasil persilangan antara ayam jantan cemani dengan ayam betina pelung.

Pengukuran bobot badan ayam dilakukan tiap minggu setelah menetas dengan menggunakan timbangan manual. Pengukuran diakhiri pada minggu ke-7 atau pada saat usia anak ayam mencapai 49 hari. Ayam yang sudah ditimbang kemudian didokumentasikan menggunakan kamera.

Data berat badan dianalisis secara statistika dengan analisis varians jenis *one way anova* yang diikuti dengan *Tukey Test* dan *LSD*. Level signifikansi yang digunakan $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna bulu

Pada persilangan antara ayam betina cemani dengan ayam jantan pelung, 5 ekor anak ayam (DOC) yang diteliti mempunyai bulu yang didominasi warna hitam yaitu 4 ekor mempunyai bulu berwarna hitam legam sedangkan 1 ekor lainnya berwarna hitam kecoklatan. Pada keturunan yang bulunya berwarna hitam legam, tidak hanya bulunya saja yang berwarna hitam tetapi dari pial sampai ke bagian kaki semuanya berwarna hitam (Gambar 1a), sedangkan pada satu keturunan yang lain, warna bulunya agak sedikit berbeda karena terdapat bercak-bercak berwarna coklat (Gambar 1b).

Pada persilangan antara ayam betina pelung dengan ayam jantan cemani, dari 5 ekor anak ayam yang diteliti, 4 ekor diantaranya mempunyai bulu berwarna hitam dengan bercak coklat, sedangkan 1 ekor lainnya bulunya berwarna coklat tua. Hasil tersebut berbeda dengan hasil persilangan sebelumnya karena warna hitam sangat mendominasi. Walaupun pada persilangan ini warna hitam dari ayam cemani lebih dominan diturunkan tetapi warna hitam tersebut tidak seluruhnya (100 %) diturunkan karena keturunan yang dihasilkan warna bulunya tidak ada yang seluruhnya berwarna hitam (Gambar 2).

Sedangkan pada perkawinan sesama ayam pelung, keturunan (F_1) yang dihasilkan mempunyai dua karakter warna bulu yang berbeda. Tetapi dua karakter tersebut terdiri

dari perpaduan warna yang sama yaitu hitam, coklat dan putih hanya komposisinya saja yang berbeda. Pada karakter pertama, warna hitam dan coklat terdapat pada bagian tubuh sampai ke bagian ekor, sedangkan warna putih terdapat pada bagian kepala sampai leher (Gambar 3a). Sedangkan pada karakter yang kedua, warna hitam dan coklat terdapat pada seluruh tubuhnya dari bagian kepala sampai kaki (Gambar 3b).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa persilangan antara ayam cemani dengan ayam pelung warna bulu dari ayam cemani lebih dominan diturunkan kepada keturunannya daripada warna bulu dari ayam pelung. Sifat dominan ayam cemani terjadi pada kedua hasil persilangan karena dari persilangan tersebut keturunan yang dihasilkan selalu mempunyai bulu yang didominasi oleh warna hitam. Walaupun pada persilangan antara ayam betina pelung dengan ayam jantan cemani pengaruh dari karakter ayam pelung sudah mulai tampak tetapi pengaruhnya belum begitu besar sehingga dapat disimpulkan bahwa warna hitamnya lebih dominan daripada warna lainnya yang berasal dari ayam pelung.

Ayam cemani merupakan ayam yang berasal dari ayam kedu hitam yang telah diseleksi sehingga mempunyai fenotip warna hitam. Proses seleksi tersebut menyebabkan ayam kedu hitam masih tetap mempertahankan kehitamlegamnya sehingga disebut sebagai ayam cemani. Warna hitam pada ayam cemani menyelimuti seluruh tubuhnya mulai dari jengger, pial, paruh, bola mata, lidah, rongga, mulut, bulu, lubang dubur, kaki, cakar dan dagingnya juga berwarna hitam. Dengan karakter seperti itu dapat diambil kesimpulan bahwa ayam cemani hanya mempunyai satu karakter warna saja yaitu hitam (Iskandar dan Saefudin, 2004). Sedangkan pada ayam pelung, karakter warna bulunya sangat kompleks. Selain warna coklat, tubuh ayam pelung juga diselimuti oleh warna lain, seperti merah, hitam dan putih, sehingga warna bulu pada ayam pelung merupakan perpaduan dari keempat warna tersebut dan tidak ada warna yang mendominasi (Iskandar, 2006).

Dengan karakter warna bulu yang dimiliki oleh kedua ayam tersebut maka warna hitam dari ayam cemani lebih dominan diturunkan kepada keturunannya (F_1). Sedangkan karakter warna bulu dari ayam pelung lebih bersifat resesif. Keturunan yang mempunyai warna bulu hitam dengan bercak-bercak coklat merupakan perpaduan dari warna kedua ayam tersebut.



Gambar 1. Keturunan (F_1) usia 7 minggu hasil persilangan ayam betina Cemani dengan ayam jantan Pelung.



Gambar 2. Keturunan (F_1) usia 7 minggu hasil persilangan ayam betina Pelung dengan ayam jantan Cemani.



Gambar 3. Keturunan (F_1) usia 7 minggu hasil perkawinan sesama ayam Pelung.

Pada persilangan pertama ini warna hitam dari ayam cemani lebih dominan diturunkan pada persilangan antara ayam betina cemani dengan ayam jantan pelung, sedangkan pada persilangan antara ayam betina Pelung dengan ayam jantan cemani, karakter fenotip keturunan (F_1) yang dihasilkan mempunyai warna bulu dari perpaduan kedua ayam tersebut. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada persilangan ayam pelung dengan ayam cemani induk betina lebih berperan dalam menurunkan karakter-karakter fenotipnya. Meskipun demikian pada persilangan antara ayam betina pelung dengan ayam jantan cemani karakter fenotip pada keturunan yang dihasilkan (F_1) masih didominasi warna hitam.

Bobot Badan

Hasil perhitungan bobot badan ayam pada minggu ke-7 dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menggunakan *one way anova* menunjukkan bahwa perbandingan bobot badan antara kelompok ayam *broiler* (kelompok I) sebagai kontrol terhadap ayam lokal (kelompok II, III, IV) menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Ditunjukkan bahwa dari tiap kelompok perkawinan ayam, kelompok ayam *broiler* menunjukkan bobot badan yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok persilangan ayam lokal. Ayam pelung sebagai ayam lokal tipe pedaging belum mampu mengimbangi bobot badan ayam *broiler*. Bobot badan rata-rata ayam pelung pada minggu ke-7 mencapai $652 \pm 33,8$ g, sedangkan bobot badan rata-rata ayam *broiler* mencapai $2770 \pm 58,3$ g.

Bobot badan yang dicapai oleh ayam pelung juga berbeda dengan bobot badan hasil persilangannya dengan ayam cemani. Bobot badan rata-rata kelompok III pada minggu ke-7 adalah $570 \pm 14,4$ g, sedangkan pada kelompok IV bobot rata-ratanya adalah $532 \pm 39,3$ g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil persilangan dengan induk ayam pelung baik jantan maupun betina tidak mempengaruhi peningkatan bobot badan ayam keturunannya (F_1). Tetapi hasil tersebut menunjukkan bahwa yang lebih berperan dalam mewariskan sifat pedagingnya adalah ayam pelung betina.

Hasil yang diperoleh pada persilangan antara ayam pelung dengan ayam cemani berbeda dengan hasil persilangan antara ayam pelung dengan ayam kampung yang dilaporkan oleh Nataamijaya dan Diwyanto (1994). Persilangan antara ayam pelung dengan ayam kampung telah dilakukan secara intensif di kandang penelitian Balai Ternak Ciawi, Bogor, Jawa Barat. Hasil yang diperoleh dari

persilangan tersebut menunjukkan bahwa ayam keturunan (F_1) dari hasil persilangan antara ayam pelung dengan ayam kampung memiliki berat badan yang lebih tinggi daripada keturunan ayam kampung biasa. Berat badan ayam (F_1) tersebut mendekati berat badan keturunan ayam pelung (Iskandar dan Saefudin, 2004).

Potensi ayam pelung sebagai sumber genetik pada sifat pertumbuhan ditunjukkan dengan kemampuannya dalam memperbaiki kinerja pertumbuhan ayam kampung sehingga pertumbuhan ayam pelung dikatakan lebih cepat daripada pertumbuhan ayam kampung. Hal tersebut bisa disebabkan karena efektivitas hormon insulin dalam mengatur metabolisme tubuh. Hormon insulin diketahui memiliki peran dalam mempartisi substrat yang berasal dari makanan ke dalam sel tubuh yang sedang berkembang dan pada saat proses katabolisme berlangsung. Hormon insulin yang tinggi pada tubuh dapat dijadikan indikator pertumbuhan dan perkembangan tubuh ayam (Lu *et al.*, 2007). Konsentrasi hormon insulin berhubungan dengan jumlah sel beta pankreas. Fungsi utama dari sel beta pankreas adalah sebagai tempat biosintesis dan mencukupi sekresi hormon insulin (Barr *et al.*, 1997; Seufert, 2004). Sel beta pankreas pada ayam tipe pedaging lebih tinggi dibandingkan ayam jenis lokal. Peningkatan jumlah sel beta pankreas akan meningkatkan konsentrasi hormon insulinnya. Selain dipengaruhi efektivitas insulin, pertumbuhan ayam juga dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan minum, dan suhu lingkungan (Dunnington *et al.*, 1987).

Ayam yang memiliki potensi sebagai tipe pedaging, umumnya juga mengacu pada pertumbuhan otot. Jaringan Otot terdiri dari banyak miofiber yang diketahui merupakan komponen utama dari otot. Jumlah miofiber di dalam otot ayam mempunyai hubungan dengan percepatan berat badan dan berat otot dada (Scheuermann *et al.*, 2004). Pertumbuhan otot kerangka pada awal kelahiran diikuti dengan terjadinya peningkatan ukuran miofiber. Peningkatan ukuran miofiber juga diikuti dengan meningkatnya isi DNA miofiber (Mozdziak *et al.*, 2002). Jumlah miofiber memiliki hubungan yang positif dengan percepatan tumbuh pada ayam *broiler* (pedaging) dibandingkan dengan *layer* (petelur). Menurut Burke dan Henry (1997), untuk ayam jenis *broiler*, memiliki dua kali jumlah miofiber dibanding ayam petelur di dalam otot semimembranosus. Menurut Scheuermann *et al.*, (2004), ayam yang cepat tumbuh memiliki

Tabel 1. Hasil pengukuran bobot badan pada minggu ke-7 pada tiap kelompok persilangan ayam

Kelompok persilangan	Bobot badan (g)
♀ <i>Cobb 500</i> X ♂ <i>Cobb 500</i>	2770,0 ± 58,3 ^a
(♀ Pelung X ♂ Pelung)	652,0 ± 33,9 ^b
(♀ Pelung X ♂ Cemani)	570,0 ± 14,4 ^b
(♀ Cemani X ♂ Pelung)	532,0 ± 39,3 ^b

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (a-b: p<0,05).

lebih banyak miofiber pada otot latisimus dorsi anterior dibanding ayam yang lambat tumbuh.

Hasil penelitian Nataamijaya dan Diwyanto (1994) menunjukkan bahwa ayam pelung mampu memperbaiki pertumbuhan ayam kampung yang pertumbuhannya relatif lebih lambat dan mengindikasikan bahwa ayam pelung berpotensi untuk mewariskan sifat pedagingnya pada persilangan dengan ayam kampung. Tetapi pada persilangan dengan ayam cemani, karakter pedaging ayam Pelung belum tampak dan dapat dikatakan tidak diwariskan kepada keturunannya karena sifat dari ayam cemani lebih dominan. Oleh karena itu sebaiknya ayam pelung tidak disilangkan dengan ayam cemani tetapi disilangkan dengan ayam kampung atau jenis ayam lainnya seperti ayam bangkok, ayam nunukan, atau ayam *broiler*.

Berdasarkan hasil tersebut dapat ditarik simpulan bahwa ayam pelung mewariskan sifat pedagingnya apabila disilangkan dengan ayam yang tidak mempunyai karakter-karakter fenotip yang dominan. Apabila ayam pelung disilangkan dengan ayam yang mempunyai karakter-karakter fenotip dominan maka sifat pedagingnya tidak tampak, sehingga keturunan yang dihasilkan bobot badanya rendah. Hal inilah yang terjadi pada persilangan antara ayam pelung dengan ayam cemani. Peran ayam pelung untuk memperbaiki pertumbuhan ayam cemani yang relatif berukuran lebih kecil belum memberikan hasil yang nyata.

SIMPULAN

Warna bulu ayam hasil persilangan ayam pelung dengan ayam cemani didominasi warna hitam, sedangkan sifat pedaging dari ayam pelung tidak diwariskan kepada keturunannya dari hasil persilangannya dengan ayam cemani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh dana penelitian masyarakat Fakultas Biologi UGM melalui hibah Tim Pengelola dan Pengembangan Penelitian Fakultas (TP3F) tahun 2007. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Biologi UGM atas kepercayaan yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini serta kepada Bapak Bambang Haryanto atas bantuan fasilitas kandang serta pakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barr VA, Malide D, Zarnowski MJ, Taylor SI, Cushman SW. 1997. Insulin Stimulates Both Leptin Secretion and Production by Rat White Adipose Tissue. *Endocrinologi* 138 (10):4463-4472.
- Burke WH, Henry MH. 1997. Characteristics of the Pectoralis superficialis and Semimembranosus of broiler strain chickens, Bantam chickens, and the reciprocal crosses. *Poult Sci* 76:767-773
- Dunnington EA, Nir I, Cherry JA, Jones DE, Siegel PB. 1987. Growth-associated traits in parental and F1 population under different feeding programs. 3. Eating behavior and body temperatures. *Poult Sci* 66: 23-31.
- Iskandar S. 2006. Pelestarian Plasma Nutfah Ayam Lokal Domestik. *Warna Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 28 (3):11-13.
- Iskandar S dan Saefudin Y. 2004. Ayam Cemani. <http://balitnak.litbang.deptan.go.id>. Akses tanggal 24 Desember 2007.

- Lu JW, McCurthy JP, Coon CN. 2007. Development Changes of Plasma Insulin, Glucagon, Insulin-like Growth Factors, Thyroid Hormones and Glucose Concentration in Chick Embryos and Hatched Chicks. *Poultry Science* 86: 673-683.
- Mozdziak PE, Walsh TJ, McCoy DW. 2002. The Effect of Early Posthatch Nutrition on Satellite Cell Mitotic Activity. *Poult. Sci.* 81:1703-1708
- Nataamijaya AG. 2005. Karakteristik Penampilan Pola Warna, Bulu, Kulit, Sisik Kaki dan Paruh Ayam Pelung di Garut dan Ayam Sentul di Ciamis. *Buletin Plasma Nufah*. 11 (1): 1.
- Nataamijaya AG, Diwyanto K. 1994. Konservasi Ayam Buras Langka. Koleksi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Pertanian. Review Hasil dan Program Penelitian Plasma Nutfah Bogor. Dinas Peternakan Bogor.
- Scheuermann GN, Bilgili SF, Tuzun S, Mulvaney DR. 2004. Comparison of Chicken Genotype: Myofiber Number in Pectoralis Muscle and Myostatin Ontogeny. *Poult. Sci.* 83:1404-1412
- Seufert J. 2004. Leptin Effects on Pancreatic Beta Cell Gene Expression and Function. *Diabetes*. 53 (1):152-158.
- Rusfidra A. 2005. Pengembangan Ayam Pelung Sebagai Penyanyi. <http://www.pikiran-rakyat.com>. Akses tanggal 24 Desember 2007.