

**PENGARUH LAMA JEDA PENGHENTIAN INKUBASI
PADA TELUR AYAM(*Gallus galus domesticus* L)
TERHADAP EMBRIO**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Biologi



disusun oleh
Ahmad Sururi
08640043

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2015

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Sururi
NIM : 08640043
Prodi/ Semester : Biologi/ XIV
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 Januari 2016
Yang Menyatakan,



Ahmad Sururi
NIM. 08640043

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Sururi

NIM : 08640043

Judul Skripsi : Pengaruh Lama Jeda Penghentian Inkubasi Pada Telur Ayam
(*Gallus gallus domesticus* L) terhadap Embrio

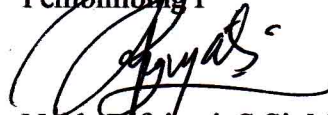
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 07 Januari 2016

Pembimbing I



Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si.

NIP.197905232009012008

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Sururi

NIM : 08640043

Judul Skripsi : Pengaruh Lama Jeda Penghentian Inkubasi Pada Telur Ayam
(*Gallus gallus domesticus* L) terhadap Embrio

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 07 Januari 2016

Pembimbing II



Anti Damayanti, H S.Si.

NIP. 19810522 200604 2 005



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/241 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Lama Jeda Penghentian Inkubasi pada Telur Ayam
(*Gallus gallus domesticus* L) terhadap Embrio

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ahmad Sururi
NIM : 08640043
Telah dimunaqasyahkan pada : 18 Januari 2016
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Najda Rifdiyati, S.Si., M.Si
NIP.19790523 200901 2 008

Penguji I

Anti Damayanti H., S.Si., MMolBio
NIP.19810522 200604 2 005

Penguji II

M. Ja'far Luthfi, Ph.D
NIP.19741026 200312 1 001

Yogyakarta, 22 Januari 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP.19550427 198403 2 001

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya : Bapak masyhudi dan Ibu Kasiyem yang amat saya sayangi.
2. Almamaterku tercinta Program Studi Biologi Fakultas Sain dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



MOTTO

1. Hidup adalah proses, proses untuk mencapai tujuan hidup dan setiap orang memiliki cara sendiri- sendiri dalam mencapai tujuan hidupnya.
2. Kesulitan-kesulitan dalam hidup membuat kita menjadi lebih kuat dan akan mengantarkan kita pada kemenangan yang besar.
3. Keterpurukan, kesusahan dan kegagalan yang kita alami merupakan karunia Tuhan agar kita bisa lebih toleransi dan memahami orang lain.
4. Kebaikan tidak akan disebut sebuah kebaikan tanpa adanya keburukan.
5. Sangat mudah bagi Tuhan untuk memudahkan urusan duniamu yang kamu kira sangat sulit, maka berusaha dan berdoalah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah senantiasa melimpahkan rahmat, taufik hidayah serta pertolongan-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umatnya dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang. Penulis menyadari bahwa skripsi dengan judul “ Pengaruh Lama Jeda Penghentian Inkubasi Pada Telur Ayam (*Gallus gallus domesticus* L) Terhadap Embrio” ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karna itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan rasa trimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Maizer said Nahdi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan dengan baik.
2. Ibu Siti Aisah, S.Si., M.Si selaku ketua Program Studi Biologi.
3. Ibu Najda Rifqiyati, S.Si.,M.Si. dan ibu Anti Damayanti, H S.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dengan penuh ketelitian dan kesabaran.
4. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
5. Ibu listiati dan segenap kariawan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan pelayanan dengan baik.
6. Keluargaku tercinta: bapak, ibuk, kakak dan segenap keluarga yang tiada berhenti memberikan dukungan moral dan materiil.
7. Rekan-rekan Program Studi Biologi yang telah berjuang bersama- sama dalam menuntut ilmu.
8. Semua pihak yang telah ikut berjasa dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak mungkin saya sebutkan satu per satu.

Kepada Semua pihak tersebut, semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT dan mendapat limpahan rahmat dari-Nya, amin.

Yogyakarta, 18 Januari 2016

Penulis

Ahmad Sururi
08640043



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Ayam Kampung	5
1. Pengertian ayam kampung	5
2. Telur ayam.....	5
a. Komposisi telur ayam.....	5
b. Transfer nutrisi dari induk ke embrio ayam	8
B. Penetasan Telur dengan Mesin Tetas	9
C. Fertilitas Telur	12
D. Perkembangan embrio ayam.....	13
E. Parameter Keberhasilan Penetasan.....	17
a. Daya Tetas	17

b. Waktu Tetas	18
c. Kematian Embrio (Mortalitas Embrio)	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Alat dan Bahan	20
C. Prosedur Penelitian.....	20
1. Persiapan.....	20
2. Pelaksanaan	20
D. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	30
CURRICULLUM VITAE.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik tingkat mortalitas embrio.....	22
Gambar 2 . Embrio telur usia 3 hari inkubasi.....	24
Gambar 3. Embrio telur usia 15 hari inkubasi.....	25
Gambar 4. Embrio umur 19 hari inkubasi.....	26



PENGARUH LAMA JEDA PENGHENTIAN INKUBASI PADA TELUR AYAM (*Gallus galus domesticus* L) TERHADAP EMBRIO

Ahmad Sururi
08640043

Abstrak

Mesin tetas diciptakan untuk meningkatkan produktivitas ternak unggas termasuk ayam. Sumber energi mesin tetas berasal dari listrik, salah satu kendala yang dihadapi saat menggunakan mesin ini adalah pemadaman listrik PLN, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jeda waktu penghentian inkubasi yang berpengaruh terhadap keberhasilan dalam penetasan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2015. Penelitian ini dilakukan terhadap 3 waktu umur embrio yaitu pada umur embrio 3 hari (mewakili masa rentan embrio awal), umur embrio 15 hari (mewakili masa stabil embrio), dan umur embrio 19 hari (mewakili masa rentan akhir inkubasi). Pada setiap kelompok terdapat 7 variabel penghentian yaitu 6 jam, 7 jam, 8 jam, 9 jam, 10 jam, 11 jam dan 12 jam. Setelah dihentikan inkubasinya dengan waktu yang ditentukan, telur diinkubasi kembali dan diamati embrionya dengan teropong telur. Apabila terdapat telur yang mati setelah dilakukan proses inkubasi kembali dilakukan pembukaan cangkang telur untuk melihat morfologi organ luar dari embrio telur. Hasil yang diperoleh, embrio umur 3 hari sudah mengalami mortalitas pada waktu penghentian inkubasi 7 jam sebesar 33,3%, pada penghentian inkubasi selama 9 jam mengalami mortalitas sebesar 66,7% dan embrio mengalami mortalitas sebesar 100% mulai pada penghentian inkubasi selama 10 jam. Embrio umur 15 hari tidak terjadi mortalitas pada penghentian inkubasi selama 12 jam, namun terjadi mortalitas pada kontrol dan pada penghentian inkubasi selama 9 jam sebesar 33,3%. Sementara itu, embrio umur 19 hari mengalami mortalitas pada penghentian inkubasi selama 6 jam sebesar 33,3%. Variasi waktu penghentian inkubasi selama 6 hingga 12 jam berpengaruh terhadap embrio umur 3 hari yaitu pada penghentian waktu 9 jam yaitu mortalitas embrionya yang mencapai 66,7%. Pada embrio umur 15 dan 19 tidak berpengaruh.

Kata kunci : embrio ayam, mortalitas, telur ayam, waktu inkubasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap sumber daya peternakan khususnya konsumsi daging ayam membuat banyak masyarakat di berbagai daerah sekarang ini mengembangkan budidaya peternakan ayam kampung secara intensif. Banyaknya masyarakat di daerah-daerah yang membudidayakan ayam kampung membuat permintaan bibit ayam kampung semakin meningkat. Permintaan bibit ayam berupa telur ayam fertil lebih diminati dibandingkan anakan ayam yang sudah menetas karena harganya lebih murah dan lebih praktis dalam pengirimannya.

Produksi anak ayam sangat dipengaruhi oleh suhu, karena suhu memegang peranan yang sangat penting dalam penetasan telur karena hal ini berhubungan dengan faktor perkembangan embrio di dalam telur. Suhu yang sedikit lebih rendah untuk periode yang tidak terlalu lama tidak mempengaruhi dalam embrio kecuali memperlambat perkembangannya untuk embrio muda. Hal yang sedikit berbeda terjadi pada embrio yang lebih tua karena pengaruhnya akan sedikit lebih berkurang. Suhu terlalu rendah dari kaidah penetasan telur ayam akan mempengaruhi embrio dalam hal perkembangan organ-organnya yang berkembang tidak proporsional (Anonim, 2009).

Suhu terlalu rendah umumnya menyebabkan kesulitan menetas dan pertumbuhan embrio tidak normal karena sumber pemanas yang dibutuhkan

tidak mencukupi (Wiharto, 1988). Pengaruh suhu terhadap perkembangan embrio adalah termogenesis yang berkaitan dengan tingkat metabolisme. Pada unggas dan reptil yang perkembangan embrionya di luar tubuh, panas yang diperoleh untuk proses termogenesis diperoleh dari lingkungan. Sehingga jika terdapat penurunan atau peningkatan suhu maka akan berpengaruh terhadap proses termogenesis. Jika proses termogenesis terganggu maka proses metabolisme juga akan terhambat (Decuypere & Mitchells, 1992)

Untuk meningkatkan produksi anak ayam dibutuhkan mesin tetas. Kunci keberhasilan penetasan dengan menggunakan mesin tetas adalah suhu (Mayun dan Nugroho, 1981). Berkaitan dengan hal tersebut kendala utama yang dihadapi adalah berhentinya suplai listrik saat terjadi pemadaman bergilir oleh PLN ketika proses penetasan dilakukan. Berhentinya suplai listrik akan menghentikan proses inkubasi, karena suhu inkubator turun akibat sumber energi panas padam.

Pada suhu penetasan 32°C (90°F) dengan waktu tiga sampai empat jam akan memperlambat perkembangan embrio pada ayam di dalam telur (Anonim, 2009). Imanah dan Maryam (1992) menyatakan, jika suhu di dalam mesin tetas di bawah normal maka telur akan menetas lebih lama dari waktu yang ditentukan.

Oleh karena itu, berkaitan dengan distribusi telur fertil dan pemadaman listrik tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai batas jeda waktu maksimum yang diperbolehkan saat penghentian inkubasi, agar

diketahui apakah nanti embrio yang dihentikan inkubasinya dapat bertahan hidup atau tidak setelah diinkubasi kembali.

Sebelumnya sudah dilakukan penelitian yang sama namun dengan penghentian inkubasi dengan jeda waktu yang lebih lama dan didapati embrio mengalami mortalitas pada rentan waktu 6 sampai 12 jam. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu tepat dimana embrio mengalami mortalitas pada waktu rentan pertama, terakhir dan waktu stabil dengan memperpendek jeda waktu penghentian inkubasi menjadi satu jam pada rentan waktu 6 sampai 12 jam.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh variasi jeda waktu penghentian inkubasi terhadap mortalitas dan perkembangan embrio?
2. Berapakah waktu maksimal penghentian inkubasi yang mempengaruhi mortalitas dan perkembangan embrio?
3. Pada umur embrio berapakah embrio rentan mengalami kematian pada perlakuan penghentian inkubasi?

C. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh variasi jeda penghentian inkubasi terhadap embrio
- b. Mengetahui pengaruh umur embrio terhadap tingkat mortalitas dan perkembangan embrio pada perlakuan jeda waktu penghentian inkubasi

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat mengenai inkubasi telur khususnya mengenai batasan jeda waktu

maksimum yang dibutuhkan saat penghentian inkubasi agar dapat menambah wawasan tentang penetasan telur ayam kampung dan diharapkan bisa meningkatkan hasil budidaya ayam kampung.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Semakin lama jeda waktu penghentian inkubasi semakin besar pengaruhnya dalam perkembangan embrio. Variasi waktu penghentian inkubasi selama 6 hingga 12 jam berpengaruh terhadap embrio umur 3 hari yaitu pada penghentian waktu 9 jam yaitu mortalitas embrionya yang mencapai 66,7%, pada embrio umur 15 dan 19 tidak berpengaruh, karena pada penghentian inkubasi selama 12 jam tidak mengalami mortalitas.
2. Semakin tua umur embrio semakin kecil tingkat resiko kematiannya yang diakibatkan penghentian inkubasi dikarenakan embrio umur 15 dan 19 hari organ- organ vitalnya sudah terbentuk dan sudah berfungsi sehingga embrio lebih kuat dibandingkan dengan embri umur 3 hari inkubasi.

3. SARAN

Masih banyaknya kekurangan pada penelitian ini seperti umur embrio yang hanya mewakili masa rentan pertama, masa stabil dan masa rentan terakhir. Waktu penghentian yang terbatas hanya selisih satu jam diharapkan dapat disempurnakan pada penelitian selanjutnya dengan umur embrio dan jeda waktu yang lebih pendek jaraknya, serta pengamatan pada penelitian ini hanya menitik beratkan pada morfologi luarnya saja diharapkan nanti dapat lebih mendalam juga mengenai morfologi dalam embrio yang mengalami mortalitas.

Perlu adanya penelitian yang lebih mendalam lagi mengenai jeda penghentian inkubasi terutama pada embrio umur 15 hari dan 19 dengan menambah rentan waktu penghentian inkubasi yang lebih lama lebih dari 12 jam sehingga dapat dilihat batas waktu maksimal yang dibutuhkan untuk penghentian inkubasi umur embrio 15 dan 19 agar telur tetap hidup dan berkembang baik ketika dilakukan inkubasi kembali.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Induk Menentukan Daya tetas*. <http://Aspan-gabe.com/persiapan>
- Anonim. 2005. *Tips Penetasan Dan Setelah Penetasan*. [http://www.glory-farm.com/ptetas mesin/tips tetas.htm](http://www.glory-farm.com/ptetas_mesin/tips_tetas.htm).
- Balaban, M., Hill, J. (1971). Effect Of Thyroxine level and Temperature Manipulation Upon The Haching Of Chick Embriyo (*Gallus domesticus*). *Develop. Psychobiol.*, 4, 17-35.
- Baumgartner, S., Brown, D.J., Salevsky Jr, E., Leach Jr, RM. (1978).Copper deficiency in the laying hen.*Journal of Nutrition*, 108,804-811.
- Decuyper E, Mitchels H. (1992). Incubation temperature as a management tool: a review. *World's Poultry Science Journal* ; 48:28-38.
- Dennis, J.E., Xiao, S., Agarwal, M., Fink, V.J., Heuer, A.H., Caplan, A.I. (1996). Microstructure of matrix and mineral components of eggshells from white leghorn chickens (*Gallus gallus*).*Journal of Morphology*, 228, 287-306.
- Farry. 2001. *Membuat dan Mengelola Mesin Tetas*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Harris, E., Gonnerman, W., Savage, J., O'Dell, B. (1974). Connective tissue amine oxidase II.Purification and partial characterization of lysyl oxidase from chick aorta.*Biochimica et Biophysica Acta*, 341, 332-344.
- Harris, E. (1976). Copper-induced activation of aortic lysyl oxidase in vivo.*Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 73, 371-374.
- Imanah dan maryam. 1992. *Mesin Tetas dan System Pemeliharaan Ayam*. C.V. Bahagia Pekalongan.
- Inal, F., Coskun, B., Gulsen, N., Kurtoglu, V. (2001). The effects of withdrawal of vitamin and trace mineral supplements from layer diet on egg yield and trace mineral composition. *British Poultry Science*, 42, 77-80.
- Johnston, P., Comar, C. (1955). Distribution of calcium from the albumen, yolk and shell to the developing chick embryo.*American Journal of Physiology*, 183, 365-370.
- Leeson, T., Leeson, C. (1963).The chorioallantoic of the chick.Light and electron microscopic observations at various times of incubation. *Journal Anatomy*, 97, 585-595.
- Leeson, S., Reinhart, B.S., Summers, J.D. (1979). Response of White Leghorn and Rhode Island Red breeder hens to dietary deficiencies of synthetic vitamins. 2. Embryo mortality and abnormalities. *Canadian Journal of Animal Sciences*, 59, 569-575.
- Li-Chan, E. C., Powrie, W. D., Nakai, S. (1995).*The chemistry of egg and egg products*. New York: Food Products Press.
- Lillie, R.J., Olsen, M.W., Bird, H.R. (1951). Variation in reproductive response of hens to dietary deficiency.*Poultry Science*, 30, 92-97.

- Listiowati, E., dan Roospitasari, K. (1995). *Puyuh, tata laksana budidaya secara komersial*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Listiowati, E., dan Roospitasari, K. 2003. *Tata laksana budidaya puyuh secara komersil*. Jakarta. Penebar swadaya.
- Marion, W.W., Nordskog, A.W., Tolman, H.S., Forsythe, R.H. (1964). Egg composition as influenced by breeding, egg size, age and season. *Poultry Science*, 43, 255-264.
- Muryanto, T., Paryono, Ernawati, P.S., Hardjosworo, H., Setijanto, dan L.S., Graha.(2004). *Prospek Ayam Hasil Persilangan Ayam Kampung Dengan Ras Petelur Sebagai Sumber Daging Unggas Yang Mirip Ayam Kampung*. Seminar Teknologi Pangan Hewani. UNDIP Semarang.
- Nisbet, A.D., Saundry, R.H., Moir, A.J.G., Fothergill, L.A., Fothergill, J.E. (1981). The complete aminoacid sequence of hen albumin. *European Journal of Biochemistry*, 115, 335-345.
- Nugroho dan I. Mayun. 1981. *Beternak burung puyuh*. Semarang. Eka Offset.
- Peebles, E.D., Brake, J. (1986). The role of the cuticle in water vapor conductance by the eggshell of broiler breeders. *Poultry Science*, 65, 1034-1039.
- Powrie, W.D., Nakai, S. (1985). *Characteristics of edible fluids of animal origin: eggs*. In: Fennema O. Food chemistry. 2nd ed. New York: Marcel Dekker.
- Rasyraf, M. 1984. *Pengelolaan Penetasan*. Yogyakarta. Kanisius.
- Rasyraf, M. 1995. *Beternak Ayam Kampung*. Surabaya. Karya Anda.
- Rasyraf, M. 1987. *Memelihara Burung Puyuh*. Yogyakarta. Kanisius.
- Richards, M.P., Rosebrough, R.W., Steele, N.C. (1984). Hepatic zinc, copper and iron of turkey embryos (*Meleagris gallopavo*) maintained in long-term, shell-less culture. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 78A, 525-531.
- Richards, M.P., Steele, N.C. (1997). Trace element metabolism in the developing avian embryo: a review. *Journal of Experimental Zoology*, S1, 39-51.
- Romanoff, A.L. (1930). Biochemistry and Biophysics Of The Development Hen's Egg. *Memoirs of Cornell University Agricultural Experimental Station*;132:1-27
- Romanoff, A.L., Romanoff, A. (1949). *The avian egg*. New York: John Wiley & Sons.
- Roussel PH, Lamblin G, Lhermitte M, Houdret M, Lafitte JJ, Perini JM, Klein A, Scharfman A. (1988). The complexicity of mucins. *Biochimie*, 70, 1471-1482.

- Rucker, R., Murray, J. (1978). Cross-linking amino acids in collagen and elastin. *American Journal of Clinical Nutrition*, 31, 1221-1236.
- Savage, J.E. (1968). Trace minerals and avian reproduction. *Federation Proceedings*, 27, 927-931.
- Setiadi, P. 1995. *Perbandingan berbagai metode penetasan telur ayam kedu hitam daerah pengembangan Kalimantan Selatan*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Balai Penelitian Ternak Ciawi-Bogor.
- Simkiss, K. (1986). *The structure and formation of the shell and shell membranes*. In: Carter TC, editor. *Egg quality: a study of the hen's eggs*. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- Sudaryani, T.H, dan Santoso. 1994. *Pembibitan Ayam Ras*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Sugiyanto. 1996. *Perkembangan Hewan*. Yogyakarta. Fakultas Biologi UGM.
- Suryo, 2012. *Genetika Untuk Strata 1*. Yogyakarta. Gajahmada university press
- Wiharto. 1988. *Petunjuk Pembuatan Mesin Tetas*. Universitas Brawijaya. Lembaga Penerbit.
- Wilson, H.R. (1997). Effects of maternal nutrition on hatchability. *Poultry Science*, 76, 134-143.
- Windiyarti, S. S. 1998. *Beternak itik tanpa air*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Yatim Wildan. 1982. *Reproduksi dan Embriologi*. Bandung. Tarsito