

# KADAR ESTROGEN DAN PROFIL OVIDUK PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*) SETELAH PEMBERIAN CAHAYA MONOKROMATIK

**Kasiyati \***, **Nastiti Kusumorini \*\***, **Hera Maheshwari \*\***, **Wasmen Manalu \*\***

\**Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan Jurusan Biologi F.MIPA UNDIP*

\*\**Staf Pengajar pada Program Ilmu-Ilmu Faal dan Khasiat Obat F.KH IPB*

## Abstract

Light plays an important role in the avian life. The present study was designed to evaluate the effects of monochromatic light on serum estrogen concentrations and profile the oviduct, that were the length and weight of the oviduct in the quail. Two hundred and seventy quails were divided into nine treatments of light, with ten replications and three quails in each replication. The treatments were without light, controls with 15 and 25 W, red, green, and blue lights with intensities of 15 and 25 lux. Control treatment used incandescent bulb. The red, green, and blue lights were provided by light emitting diodes (LED). All lights treatment were given for 14 h daily, started from 17.00 to 07.00. Parameters measured were serum estrogen concentrations, and weights and lengths of the oviduct on weeks 5, 7, and 9. Quails exposed to monochromatic light had higher serum estrogen concentrations ( $P < 0,05$ ). Quails exposed to monochromatic light had better weights and lengths of the oviduct development. Blue light could be used to increase serum estrogen concentrations and stimulate shell gland development.

*Key words: estrogen, oviduct profile, monochromatic light, quail*

## Abstrak

Cahaya memiliki peran penting dalam kehidupan aves. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek cahaya monokromatik pada kadar estrogen dalam serum dan profil saluran reproduksi yang terdiri atas panjang serta bobot oviduk. Dua ratus tujuh puluh ekor puyuh dibagi ke dalam sembilan kelompok perlakuan pencahayaan, dengan sepuluh kali ulangan dan masing-masing ulangan terdiri atas tiga ekor puyuh. Perlakuan pencahayaan berupa tanpa pemberian cahaya, kontrol 15 dan 25 W, pencahayaan warna merah, hijau, dan biru dengan intensitas 15 serta 25 lux. Sumber cahaya untuk kontrol menggunakan bohlam lampu pijar. Sumber cahaya merah, hijau, dan biru berupa lampu LED. Semua perlakuan pencahayaan diberikan 14 jam per hari, yang dimulai dari pukul 17.00 sampai 07.00. Parameter yang diukur, yaitu kadar estrogen dalam serum, bobot, serta panjang saluran reproduksi pada minggu ke-5, 7, dan 9. Puyuh yang menerima cahaya monokromatik memiliki bobot dan panjang oviduk yang lebih baik. Dari penelitian ini disimpulkan cahaya biru dapat meningkatkan kadar estrogen serum serta menstimulasi perkembangan kelenjar kerabang.

*Kata kunci: estrogen, profil oviduk, cahaya monokromatik, puyuh*

## PENDAHULUAN

Puyuh jepang (*Coturnix coturnix japonica*) dalam sistem klasifikasi hewan termasuk ordo *Galiformes*, famili *Phasianidae*, genus *Coturnix*, dan spesies *japonica* memiliki nilai ekonomi

penting karena selain menghasilkan telur, dagingnya pun merupakan sumber diversifikasi protein hewani (Vali 2008). Seperti halnya budi daya unggas lain secara intensif, memelihara puyuh dalam skala budi daya memerlukan

program pemeliharaan dan tata laksana yang baik untuk memperoleh hasil optimal dan menguntungkan. Salah satu hal yang penting dalam program pemeliharaan puyuh untuk produksi telur adalah tata laksana pencahayaan kandang. Cahaya mutlak diperlukan karena berfungsi sebagai penghangat, penerangan, dan yang paling penting, pada saat masa produksi, pencahayaan yang baik akan mampu meningkatkan produksi telur hingga 75% (Menegristek 2008).

Radiasi elektromagnetik cahaya dimulai dari sinar kosmik dengan panjang gelombang  $10^{-18}$  m, sinar gamma, sinar X, dan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang  $4,0-7,8 \times 10^{-7}$  m, cahaya tampak dengan panjang gelombang 400-780 nm, sinar inframerah, dan gelombang mikro memiliki panjang gelombang di atas 780 nm serta radar televisi dan radio yang dapat ditransmisikan hingga 6.000 km. Cahaya tampak merupakan porsi kecil dari total spektrum elektromagnetik, dengan panjang gelombang yang berbeda akan menghasilkan persepsi warna yang berbeda pula. Cahaya monokromatik merupakan jenis cahaya tampak dengan frekuensi panjang gelombang tunggal

dan jarak antaranjang gelombang tidak terlalu besar. Sesuai dengan panjang gelombangnya, spektrum cahaya monokromatik memiliki warna-warna tunggal, yaitu merah (630-760 nm), jingga (590-630 nm), kuning (570-590 nm), hijau (500-570 nm), biru (450-500 nm), dan ungu (400-450 nm) (Elert 2008).

Energi cahaya yang berasal dari alam maupun cahaya artifisial dalam kehidupan hewan merupakan aspek penting yang terlibat di dalam pengaturan bioritme dan secara langsung memberikan efek pada status kesehatan hewan, pertumbuhan, neuroendokrin, perubahan fisiologi dalam saluran reproduksi, dan regulasi tingkah laku seksual sehingga hewan siap melakukan perkembangbiakan (Gewehr *et al.* 2005).

Terdapat dua rute yang dilalui cahaya untuk bisa diterima oleh fotoreseptor yang terdapat dalam tubuh aves. Rute pertama, sebagian besar cahaya yang masuk mata akan diterima oleh fotoreseptor retina. Retina memiliki kemampuan untuk mentransmisikan informasi cahaya yang diterima dalam bentuk intensitas dan warna cahaya. Kemudian retina akan meneruskan informasi cahaya melalui

dua jalur, yaitu 1). informasi akan diteruskan ke bagian otak yang responsif untuk penglihatan dan 2). Informasi cahaya masuk ke dalam jalur retinohipotalamus, selanjutnya signal elektrik diubah menjadi signal kimia dan diteruskan ke nukleus suprachiasmatic dalam hipotalamus. Informasi dalam bentuk signal kimia ini kemudian akan diteruskan dari nukleus suprachiasmatic hipotalamus ke kelenjar pineal dan hipofisis. Rute kedua, cahaya secara langsung melakukan penetrasi ke dalam tulang tengkorak, menembus jaringan kranial, dan otak kemudian akan diterima oleh fotoreseptor yang terdapat pada kelenjar pineal dan fotoreseptor ekstraretina. Rute kedua ini banyak ditempuh oleh cahaya dengan intensitas rendah (Gunturkun 2000; Lewis dan Moris 2006; Foster dan Soni 1998).

Informasi cahaya yang diterima oleh hipotalamus juga akan mengontrol sekresi dan pelepasan gonadotropin (GnRH). GnRH selanjutnya ditransport ke dalam hipofisis anterior lewat sistem sirkulasi portal hipofisis. Kehadiran GnRH dalam hipofisis anterior akan merangsang pelepasan LH dan FSH. Kedua hormon inilah yang secara langsung mengontrol proses masak

kelamin. FSH akan merangsang perkembangan, pematangan, dan vaskularisasi folikel ovarium serta atresia folikel-folikel kecil. Seiring dengan perkembangan folikel, estrogen mulai disintesis dan disekresi. Peningkatan konsentrasi estrogen akan merangsang perkembangan oviduk dalam rangka mensintesis albumin, protein, dan lemak kuning telur dalam hati serta peningkatan absorpsi kalsium, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan dalam pembentukan telur, (Gunturkun 2000; Lewis dan Moris 2006). Pada tingkat tertentu pertambahan ukuran folikel akan menurunkan produksi estrogen dan meningkatkan produksi progesteron. Progesteron yang disekresikan ke dalam darah akan memberikan dampak umpan balik positif bagi pelepasan LH dari hipofisis anterior. Peningkatan LH dan progesteron akan merangsang proses ovulasi. Masak kelamin pada unggas betina ditandai dengan ovulasi pertama kali (Squires 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang mendasar mengenai aspek biologi reproduksi puyuh melalui kajian profil estrogen dan saluran telur.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan di kandang percobaan Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Fakultas MIPA, Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis kadar estrogen serum dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi-Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Dalam penelitian ini digunakan 270 ekor DOQ (*day old quail*) betina. Puyuh percobaan diaklimatisasi selama dua minggu dalam kandang kolektif dan satu minggu dalam kandang sangkar (baterei) untuk menyesuaikan dengan kandang percobaan dan manajemen pemeliharaan. Pada awal umur empat minggu, puyuh diberikan pencahayaan monokromatik dengan intensitas berbeda selama enam minggu. Puyuh dibagi ke dalam sembilan kelompok percobaan, yaitu P01: puyuh yang tidak mendapat pencahayaan; P02 dan P03 (kontrol): puyuh yang diberi pencahayaan bohlam lampu pijar 15 dan 25 W; P11 dan P12: puyuh yang diberi pencahayaan lampu LED warna merah dengan intensitas 15 dan 25 lux; P21 dan P22: puyuh yang diberi pencahayaan lampu LED warna hijau dengan intensitas 15 dan 25 lux; serta

P31 dan P32: puyuh yang diberi pencahayaan lampu LED warna biru dengan intensitas 15 dan 25 lux. Masing-masing kelompok terdiri atas 30 ekor puyuh. Selama penelitian puyuh diberi makan dan minum secara *ad libitum* pada pagi, siang, dan sore hari.

Kandang sangkar dibuat dengan kombinasi kawat ram/kasa dan kayu yang dilengkapi dengan tempat pakan, minum, penampung feses, serta alas yang dibuat miring. Feses dibersihkan setiap dua hari sekali pada pagi hari. Setiap satu unit kandang sangkar terdiri atas 10 buah kotak kandang, dan masing-masing kotak diberi sekat partisi sehingga setiap satu kotak hanya disinari oleh satu jenis warna lampu.

Sumber cahaya monokromatik yang dipakai dalam penelitian adalah lampu LED warna merah, hijau, dan biru dengan intensitas 15 dan 25 lux. Intensitas cahaya diukur dengan menggunakan *lightmeter*. Sumber cahaya untuk puyuh kontrol berupa bohlam lampu pijar 15 dan 25 W warna kuning. Sumber cahaya disusun secara seri dan di gantung di bagian atas pada sisi sebelah dalam setiap kandang sangkar. Rangkaian lampu pada setiap kandang sangkar dilengkapi dengan adaptor untuk mengatur voltase,

pengatur waktu (timer) untuk mengatur hidup matinya lampu, serta stabilisator yang digunakan untuk menstabilkan arus yang masuk dengan arus yang keluar.

Puyuh percobaan yang berumur dua minggu ditimbang untuk menyeragamkan bobot badan. Puyuh dengan bobot 30,0-40,0 g dipilih sebagai hewan coba, selanjutnya ditempatkan dalam kandang sangkar. Perlakuan pencahayaan diberikan mulai dari umur 4 minggu sampai 9 minggu selama 14 jam per hari, yang dimulai dari pukul 17.00-07.00. Pengambilan sampel darah dimulai pada pukul 08.00 pada akhir minggu ke-5, ke-7, dan ke-9. Dari setiap kelompok percobaan diambil 3 ekor puyuh secara acak untuk pengukuran kadar estrogen (teknik RIA) dan profil saluran reproduksi berupa panjang serta bobot saluran reproduksi. Panjang saluran reproduksi diukur setelah puyuh dikorbankan dan saluran reproduksi dikeluarkan dari dalam tubuh. Pengukuran panjang saluran reproduksi mulai dari infundibulum, magnum, isthmus, uterus, vagina, dan kloaka menggunakan pita mikrometer, sedangkan pengukuran bobot dilakukan dengan menimbang saluran reproduksi yang telah diisolasi. Gambaran histologi

uterus diperoleh dengan pembuatan preparat histologi, dengan metode parafin dan pewarnaan standar HE.

Rancangan percobaan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sembilan perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 10 kali serta setiap ulangan terdiri atas tiga satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut uji jarak berganda Duncan. Semua analisis data dikerjakan dengan prosedur GLM (general linear model) pada program SAS (Mattjik dan Sumertajaya 2006).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rataan kadar estrogen pada puyuh yang berumur 5, 7, dan 9 minggu disajikan pada Tabel 1. Kadar estrogen pada puyuh yang berumur 5 minggu belum menunjukkan adanya perbedaan ( $P>0,05$ ) antara puyuh yang menerima cahaya merah, hijau, biru, kontrol maupun yang tanpa diberi pencahayaan. Artinya, cahaya yang diterima oleh puyuh umur 5 minggu belum dapat mempengaruhi kadar estrogen, sesuai dengan penelitian Tsutsui *et al.* (1998) yang menyatakan kadar estrogen pada puyuh umur 4-6 minggu relatif konstan.

Tabel 1. Rataan kadar estrogen (pg/ml) dalam serum pada puyuh yang berumur 5, 7, dan 9 minggu

Pemberian Cahaya	Umur 5 minggu	Umur 7 minggu	Umur 9 minggu
P01	5,69 <sup>a</sup> ± 0,37	5,97 <sup>b</sup> ± 0,46	14,08 <sup>c</sup> ± 5,20
P02	10,29 <sup>a</sup> ± 3,46	24,83 <sup>a</sup> ± 8,33	63,56 <sup>a</sup> ± 11,09
P03	18,04 <sup>a</sup> ± 6,59	66,90 <sup>a</sup> ± 17,44	18,24 <sup>a</sup> ± 2,31
P11	18,08 <sup>a</sup> ± 9,79	55,06 <sup>a</sup> ± 9,01	44,65 <sup>a</sup> ± 6,93
P12	10,74 <sup>a</sup> ± 4,99	68,43 <sup>a</sup> ± 58,89	61,74 <sup>a</sup> ± 25,93
P21	6,90 <sup>a</sup> ± 1,46	20,44 <sup>a</sup> ± 15,59	61,18 <sup>a</sup> ± 19,40
P22	11,57 <sup>a</sup> ± 4,90	28,36 <sup>a</sup> ± 17,54	33,32 <sup>b</sup> ± 13,99
P31	12,50 <sup>a</sup> ± 5,39	40,93 <sup>a</sup> ± 16,96	74,07 <sup>a</sup> ± 32,46
P32	15,50 <sup>a</sup> ± 9,14	53,24 <sup>a</sup> ± 14,88	74,55 <sup>a</sup> ± 11,04

Keterangan: huruf superskrip yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

- P01 : puyuh tanpa diberi pencahayaan
- P02 dan P03: puyuh kontrol yang diberi pencahayaan 15 dan 25 W
- P11 dan P12: puyuh yang diberi pencahayaan warna merah dengan intensitas 15 dan 25 lux
- P21 dan P22: puyuh yang diberi pencahayaan warna hijau dengan intensitas 15 dan 25 lux
- P31 dan P32: puyuh yang diberi pencahayaan warna biru dengan intensitas 15 dan 25 lux

Kadar estrogen serum pada puyuh yang berumur 7 minggu menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) antara puyuh yang tidak menerima pencahayaan dengan puyuh yang diberikan cahaya merah, hijau, dan kontrol. Kadar estrogen puyuh yang tidak menerima cahaya, yaitu 5,97 pg/ml sangat rendah dibandingkan dengan kadar estrogen puyuh yang menerima cahaya berkisar 20,44-68,43 pg/ml. Pada umur 7 dan 9 minggu semua puyuh sudah bertelur, kecuali puyuh yang tidak diberi pencahayaan tidak lagi menghasilkan telur. Meningkatnya kadar estrogen serum pada puyuh umur 7 dan 9 minggu yang diberi cahaya bisa terjadi karena estrogen ovarium memiliki berbagai fungsi yang

berkaitan dengan reproduksi, yaitu untuk regulasi metabolisme Ca sebagai pembentuk kerabang, induksi reseptor estrogen pada saluran telur (*oviduct*), dan induksi reseptor progesteron pada ovarium. Lebih lanjut seperti yang dikemukakan oleh Palmiter (1972) estrogen menginduksi sintesis ovalbumin, conalbumin, ovomusin, dan lisosim dalam oviduk serta vitelogenin di dalam hati. Rendahnya kadar estrogen pada puyuh yang tidak menerima cahaya diduga karena folikel ovarium tidak membentuk hierarki folikel dan fotoreseptor untuk cahaya berjumlah minimal atau fotoreseptor ada dalam jumlah banyak, namun tidak adanya sinyal cahaya yang diterima oleh

fotoreseptor menyebabkan kadar hormon reproduksi yang melibatkan stimulasi cahaya menjadi minimal. Jumlah reseptor dalam sel target tidak konstan sebab reseptor yang merupakan protein ini akan rusak dengan sendirinya atau dengan mekanisme pembentukan protein di dalam sel akan terbentuk reseptor baru.

Kadar estrogen pada umur 9 minggu menunjukkan pemberian cahaya monokromatik tidak menghambat ( $P>0,05$ ) sekresi estrogen, kecuali pada puyuh kontrol 25 W dan puyuh yang diberi cahaya merah 15 serta 25 lux yang secara nyata menurun ( $P<0,05$ ). Menurunnya kadar estrogen pada puyuh kontrol 25 W dan puyuh yang diberi cahaya merah 15 serta 25 lux diduga karena folikel yang sudah matang memasuki masa ovulasi. Seperti yang dikemukakan oleh Tanabe dan Nakamura (1980), konsentrasi estrogen akan menurun ketika terjadi ovulasi. Konsentrasi estrogen plasma menjadi tinggi 6-4 jam sebelum ovulasi. Estrogen disintesis oleh folikel-folikel prehierarki. Estrogen tidak terlibat langsung dalam ovulasi. Ovulasi

tetap terjadi tanpa adanya peningkatan estrogen plasma, namun estrogen bersama dengan progesteron dibutuhkan oleh hipotalamus dan hipofisis sebagai dasar untuk menginduksi pelepasan LH.

Panjang dan bobot saluran telur secara umum meningkat selama periode pemberian cahaya monokromatik (Tabel 2 dan 3). Tidak adanya cahaya yang diterima oleh puyuh akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan saluran telur serta bobot saluran telur. Terdapat kecenderungan puyuh yang tidak menerima cahaya sampai umur 9 minggu baik panjang saluran telur maupun bobotnya tetap rendah. Kondisi ini berhubungan dengan rendahnya kadar estrogen pada kelompok puyuh yang tidak menerima cahaya. Perkembangan saluran telur lebih banyak distimulasi oleh estrogen. Dari hasil korelasi antara kadar estrogen dan panjang saluran telur serta bobot saluran telur terlihat adanya tingkat keeratan hubungan antara estrogen dengan panjang dan bobot saluran telur. Dengan koefisien korelasi ( $r$ ) untuk panjang saluran telur adalah 0,45 dan

bobot saluran telur 0,34. Artinya, meningkatnya kadar estrogen akan diikuti dengan pertambahan panjang dan bobot saluran telur. Pertumbuhan dan perkembangan saluran telur berhubungan dengan proses hiperplasia (peningkatan total DNA) dan hipertropi (peningkatan rasio bahan kering/DNA) seluler. Perubahan-perubahan yang terjadi dalam saluran telur pada saat fase perkembangan, oviposisi, dan molting (ganti bulu) meliputi diferensiasi dan formasi, sekresi, serta involusi sel-sel kelenjar tubuler. Hasil penelitian yang dilakukan oleh

Yu dan Marquardt (1978) menunjukkan rasio protein/DNA dan lipid/DNA relatif konstan pada seluruh siklus reproduksi aves. Sekresi protein putih telur (ovalbumin dan conalbumin) meningkat dengan sangat cepat selama fase perkembangan dan akan segera menurun pada saat molting. Menurut Fairchild (2007) intensitas cahaya yang mengacu pada terang-redupnya cahaya berperan penting dalam reproduksi aves, karena cahaya dengan intensitas minimal pun sangat diperlukan untuk menimbulkan respons fotostimulasi.

Tabel 2. Perkembangan panjang saluran telur (cm) setelah pemberian cahaya monokromatik pada puyuh yang berumur 5,7, dan 9 minggu

Pemberian Cahaya	Umur 5 minggu	Umur 7 minggu	Umur 9 minggu
P01	2,41 <sup>d</sup> ± 0,39	2,01 <sup>c</sup> ± 0,30	4,10 <sup>c</sup> ± 1,82
P02	3,88 <sup>b</sup> ± 0,76	5,30 <sup>a</sup> ± 0,32	12,37 <sup>d</sup> ± 5,77
P03	4,25 <sup>a</sup> ± 0,71	4,86 <sup>ab</sup> ± 0,22	22,17 <sup>c</sup> ± 4,53
P11	3,07 <sup>b</sup> ± 0,58	5,59 <sup>a</sup> ± 0,10	30,33 <sup>ab</sup> ± 2,75
P12	3,92 <sup>b</sup> ± 1,17	4,64 <sup>ab</sup> ± 0,44	31,57 <sup>ab</sup> ± 4,78
P21	2,28 <sup>d</sup> ± 0,16	2,28 <sup>c</sup> ± 1,49	34,03 <sup>a</sup> ± 6,57
P22	2,80 <sup>c</sup> ± 0,64	3,84 <sup>b</sup> ± 2,10	11,83 <sup>d</sup> ± 13,14
P31	5,03 <sup>a</sup> ± 0,09	5,09 <sup>ab</sup> ± 0,16	24,63 <sup>b</sup> ± 3,30
P32	4,23 <sup>a</sup> ± 1,52	5,14 <sup>ab</sup> ± 0,32	36,60 <sup>a</sup> ± 5,18

Keterangan: huruf superskrip yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

- P01 : puyuh tanpa diberi pencahayaan
- P02 dan P03: puyuh kontrol yang diberi pencahayaan 15 dan 25 W
- P11 dan P12: puyuh yang diberi pencahayaan warna merah dengan intensitas 15 dan 25 lux
- P21 dan P22: puyuh yang diberi pencahayaan warna hijau dengan intensitas 15 dan 25 lux
- P31 dan P32: puyuh yang diberi pencahayaan warna biru dengan intensitas 15 dan 25 lux

Gambaran histologis uterus puyuh ditampilkan pada Gambar 1, 2, 3, dan 4 untuk melengkapi profil saluran reproduksi. Semua histologi

uterus diperoleh pada puyuh umur 9 minggu. Profil saluran reproduksi yang diperlihatkan dengan gambaran histologi uterus menunjukkan bahwa

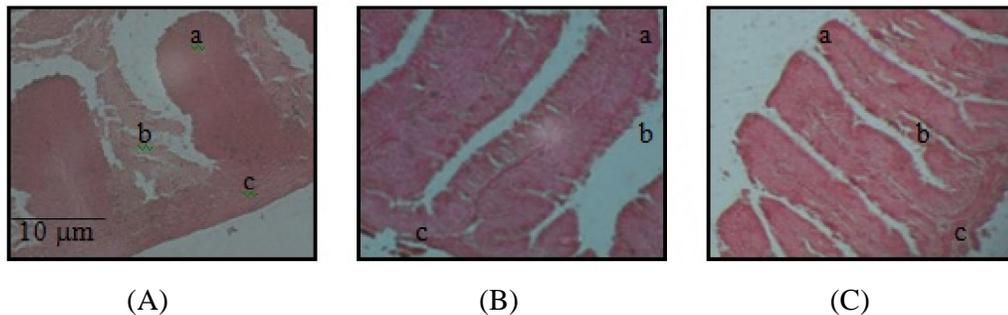
puyuh yang menerima cahaya berbeda dengan puyuh yang tidak monokromatik sampai dengan umur 9 minggu memiliki gambaran yang menerima cahaya.

Tabel 3. Rataan bobot saluran telur (g) setelah pemberian cahaya monokromatik pada puyuh yang berumur 5, 7, dan 9 minggu

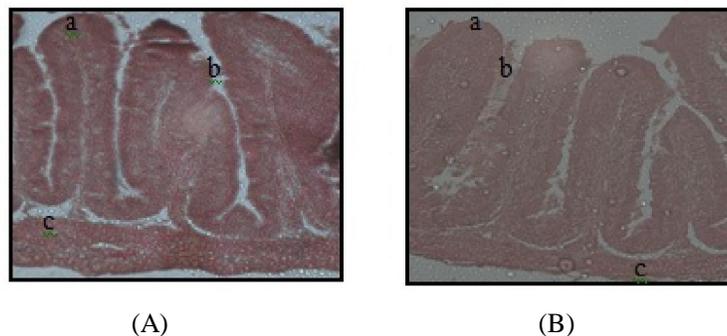
Pemberian Cahaya	Umur 5 minggu	Umur 7 minggu	Umur 9 minggu
P01	0,47 <sup>c</sup> ± 0,16	0,32 <sup>b</sup> ± 0,00	0,32 <sup>c</sup> ± 0,00
P02	0,47 <sup>c</sup> ± 0,16	2,59 <sup>a</sup> ± 0,41	2,18 <sup>a</sup> ± 0,18
P03	1,77 <sup>b</sup> ± 1,06	2,93 <sup>a</sup> ± 0,53	2,62 <sup>a</sup> ± 0,44
P11	1,01 <sup>b</sup> ± 0,11	2,81 <sup>a</sup> ± 0,19	2,44 <sup>a</sup> ± 0,33
P12	1,54 <sup>b</sup> ± 0,90	2,39 <sup>a</sup> ± 0,40	2,80 <sup>a</sup> ± 0,32
P21	0,42 <sup>c</sup> ± 1,18	2,28 <sup>a</sup> ± 1,49	2,93 <sup>a</sup> ± 0,17
P22	0,84 <sup>c</sup> ± 0,66	1,93 <sup>a</sup> ± 1,42	1,30 <sup>b</sup> ± 1,71
P31	2,60 <sup>a</sup> ± 0,58	2,71 <sup>a</sup> ± 0,41	3,15 <sup>a</sup> ± 0,22
P32	1,80 <sup>a</sup> ± 1,10	2,80 <sup>a</sup> ± 0,20	2,87 <sup>a</sup> ± 0,31

Keterangan: huruf superskrip yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

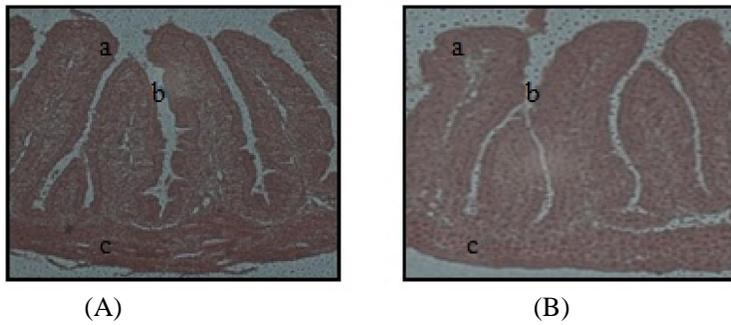
- P01 : puyuh tanpa diberi pencahayaan
- P02 dan P03: puyuh kontrol yang diberi pencahayaan 15 dan 25 W
- P11 dan P12: puyuh yang diberi pencahayaan warna merah dengan intensitas 15 dan 25 lux
- P21 dan P22: puyuh yang diberi pencahayaan warna hijau dengan intensitas 15 dan 25 lux
- P31 dan P32: puyuh yang diberi pencahayaan warna biru dengan intensitas 15 dan 25 lux



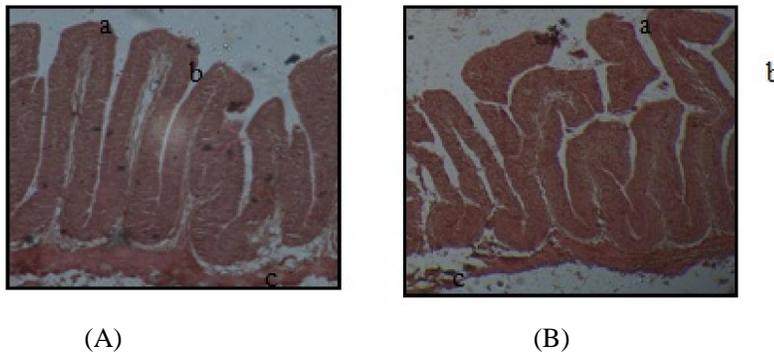
Gambar 1. Fotomikrografi uterus puyuh pada kelompok yang tidak diberikan pencahayaan (A), kontrol 15 (B), dan 25 W (C). Pewarnaan H & E. Keterangan: a. Epitelium kelenjar tubuler; b. Lumen uterus; dan c. Lapisan muskularis.



Gambar 2. Fotomikrografi uterus puyuh pada kelompok yang diberikan pencahayaan merah 15 (A) dan 25 lux (B). Pewarnaan H & E. Keterangan: a. Epitelium kelenjar tubuler; b. Lumen uterus; dan c. Lapisan muskularis.



Gambar 3. Fotomikrografi uterus puyuh pada kelompok yang diberikan pencahayaan hijau 15 (A) dan 25 lux (B). Pewarnaan H & E. Keterangan: a. Epitelium kelenjar tubuler; b. Lumen uterus; dan c. Lapisan muskularis.



Gambar 4. Fotomikrografi uterus puyuh pada kelompok yang diberikan pencahayaan biru 15 (A) dan 25 lux (B). Pewarnaan H & E. Keterangan: a. Epitelium kelenjar tubuler; b. Lumen uterus; dan c. Lapisan muskularis.

Kelenjar tubuler pada puyuh yang tidak menerima cahaya monokromatik (Gambar 1A) terlihat seragam dengan lumen lebih lebar. Lumen merupakan tempat sekresi kalsium kerabang telur. Kebutuhan kalsium pada unggas sebagai bahan pembentuk kerabang pada masa produksi telur sangat tinggi. Pertumbuhan dan perkembangan kelenjar tubuler uterus dipengaruhi

oleh estrogen. Puyuh yang tidak diberikan cahaya monokromatik memiliki kadar estrogen yang lebih rendah dibandingkan dengan puyuh yang menerima cahaya. Hal ini mendasari mengapa gambaran histologi uterus kelenjar tubuler memiliki ukuran yang berbeda dibandingkan dengan yang menerima cahaya monokromatik.

## **KESIMPULAN**

Pemberian cahaya biru dengan intensitas 15 dan 25 lux dapat meningkatkan kadar estrogen dalam serum, serta menstimulasi perkembangan kelenjar kerabang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Elert G. 2008. The nature of light. <http://hypertextbook.com/physics/> (20 Pebruari 2008).
- Fairchild B. 2007. Lighting programs for backyard egg production. <http://www.poultry.uga.edu/index.htm> (30 Juni 2009).
- Foster RG, Soni BG. 1998. Extraretinal photoreceptor and their regulation of temporal physiology. *J Repro and Fert* 3: 145-150.
- Gewehr CE, Cotta JT, Oliviera AIG, de Freitas HJ. 2005. Effect of lighting programs on the egg production of quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Agrotecnologia* 29(4): 139-146.
- Gunturkun O. 2000. Sensory Physiology: Vision. In G C Whittow. *Sturkie's Avian Physiology*. Ed ke-5. New York: Academic Press.
- Lewis P, Morris T. 2006. *Poultry Lighting: The Theory and Practice*. Hampshire UK: Northcot.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB Press.
- Menegristek. 2008. *Budidaya burung puyuh (Coturnix coturnix japonica)*. <http://www.ristek.go.id> (15 Januari 2008).
- Palmiter RD. 1972. Regulation of protein synthesis in chick oviduct: independent regulation of ovalbumin, conalbumin, ovomucoid and lysosyme induction. *J Biol Chem* 247: 6450-6461.
- Squires EJ. 2003. *Applied Animal Endocrinology*. Wallingford UK: CABI Publishing.
- Tanabee Y, Nakamura. 1980. Endocrine mechanism in chicken (*Gallus domesticus*), quail (*Coturnix coturnix japonica*) and duck (*Anas platyrhynchos domestika*). *Biological Rythms in Birds*. Japan Scientific Societies Press.
- Tsutsui K, Li D, Ukena K, Kikuchi M, Ishii S. 1998. Developmental changes in galanin receptors in quail oviduct and effect of ovarian sex steroids on galanin receptor induction. *J Endocrinol* 139(10): 4230-4236.
- Vali N. 2008. The japanese quail: review. *J Poult Sci* 7(9): 925-931.
- Yu JY, Marquardt RR. 1973. Development, cellular growth, and function of the avian oviduct. *J Bio Repro* 8: 283-298.