

**PENGARUH STRAIN AYAM DAN BERAT TELUR
TERHADAP KEMATIAN EMBRIO PADA AYAM PETELUR
(*G. gallus domesticus*)**

SKRIPSI

oleh :

**Indrajayanti Ratnaningsih
0810913010-91**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

**PENGARUH STRAIN AYAM DAN BERAT TELUR
TERHADAP KEMATIAN EMBRIO PADA AYAM PETELUR
(*G. gallus domesticus*)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dalam bidang Biologi

oleh :
Indrajayanti Ratnaningsih
0810913010-91



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH STRAIN AYAM DAN BERAT TELUR
TERHADAP KEMATIAN EMBRIO PADA AYAM PETELUR
(*G. gallus domesticus*)**

oleh :

**Indrajayanti Ratnaningsih
0810913010-91**

Setelah
dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 25 Juli 2012
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Biologi

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Ir. M. Sasmito Djati, MS.
19610304 199403 1 001

Ir. Muharlién, MP.
19571205 198601 2 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

Widodo., S.Si, M.Si, Ph.D.Med.Sc
NIP. 19730811 200003 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Indrajayanti Ratnaningsih**

NIM : **0810913010-91**

Judul Skripsi : **Pengaruh Strain Ayam dan Berat Telur terhadap Kematian Embrio pada Ayam Petelur (*G. gallus domesticus*)**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 1 Agustus 2012

Yang menyatakan

(Indrajayanti Ratnaningsih)

NIM. 0810913010-91

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENGARUH STRAIN AYAM DAN BERAT TELUR
TERHADAP KEMATIAN EMBRIO PADA AYAM PETELUR
(*G. gallus domesticus*)**

Indrajayanti Ratnaningsih, M. Sasmito Djati, Muharliem
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Brawijaya, Malang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh strain ayam dan berat telur terhadap kematian embrio pada ayam petelur (*G. gallus domesticus*). Telur yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam yang diperoleh dari peternakan PT. Charoen pokphand Jaya Farm Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur. Tahap pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan telur tetas yang akan diamati, persiapan tersebut meliputi: (1) memilih telur dari induk yang berumur 20-30 minggu; (2) memilih telur berdasarkan strain ayam, yaitu strain isa dan strain lohmann; (3) memiliki berat telur 52-59 gram (A2) dan > 60 gram (A3); (4) keadaan telur licin, bersih, dan tidak retak. Penetasan dilakukan selama 21 hari dengan menggunakan mesin tetas. Setelah 21 hari, kemudian dilakukan *pull chick* atau panen DOC (*Day Old Chicken*). Telur yang mengalami kematian embrio dihitung jumlahnya dari masing-masing perlakuan, kemudian dari masing-masing perlakuan tersebut diambil 30 sampel yang akan *dibreakout* atau pemecahan telur untuk mengetahui waktu dari kematian embrio. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan uji *chi square* ($\alpha=0,05$) menggunakan SPSS 16 *for windows*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perbedaan strain ayam dan berat telur memengaruhi jumlah kematian embrio, namun tidak memengaruhi waktu kematian embrio. ISA-A3 memiliki persentase kematian embrio yang paling tinggi yakni sebanyak 6 %, dan kematian embrio banyak terjadi di minggu ketiga masa inkubasi.

Kata kunci : ayam petelur, berat telur, strain ayam, kematian embrio

**EFFECT OF STRAIN AND EGG WEIGHT ON EMBRYO
MORTALITY OF LAYING HENS
(*G. gallus domesticus*)**

**Indrajayanti Ratnaningsih, M. Sasmito Djati, Muharliem
Biology Department, Faculty of Mathematics And Natural Science,
Brawijaya University, Malang**

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of strain and egg's weight to embryo mortality in laying hens (*G. gallus domesticus*). Eggs were obtained from farm PT. Charoen Pokphand Jaya Farm Gempol, Pasuruan, East Java. The first step of this research was: (1) age of parent stock was 20-30 week; (2) choosed a chicken egg based on the strain, strain Isa and strain Lohmann, (3) egg's weigh 52-59 grams (A2) and > 60 grams (A3), (4) the condition of eggs was smooth, clean, and not cracks. Incubation conducted for 21 days. And after 21 days, obtained DOC (Day Old Chicken). The amount of embryo mortality was counted of each treatment, and then from each treatment was taken 30 samples to open the eggs for determine time of embryo mortality. The data was analyzed using chi square test ($\alpha=0,05$) using SPSS 16 for windows. Based on results revealed that strains and eggs weight affected the amount of embryo mortality, but did not affect the time of embryo mortality. The highest percentage amount of embryo mortality occurred in the treatment of ISA-A3, as many as 6 %, and the embryo mortality many happened in the third week of incubation.

Keywords: laying hens, egg's weight, strain, embryo mortality

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga naskah skripsi ini dapat diselesaikan. Naskah skripsi ini disusun atas bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Sasmito Djati, MS. dan Ibu Ir. Muharlien, MP. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, nasehat, dan bantuannya selama penelitian dan penulisan naskah proposal skripsi.
2. Bapak Widodo, S.Si, M.Si, Ph.D, Med.Sc dan Bapak Muhaimin R., S.Si., Ph.D. Med.Sc selaku dosen penguji atas saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan naskah skripsi ini.
3. Ibu Dr. Endang Arisoesilaningstih selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi selama masa kuliah.
4. Bapak Sentot, Bapak Tedy dan seluruh karyawan PT. Charoen Pokphand Gempol atas izin penelitian dan bantuannya selama penelitian.
5. Ayah, Ibu, Kakak, Adik dan keluarga tercinta atas segala kasih sayang, doa, bimbingan, motivasi dan semua pengorbanannya yang tidak terhingga.
6. Akhmad Fatkhi Mubarak atas segala dukungan dan kesabarannya.
7. Sahabat berbagi suka dan duka: Septi, Devy, Trias, Yayuk, Elly, Divtya, dan Arum atas segala dukungan dan bantuannya.
8. Teman-teman seperjuangan “BIG 2008” serta semua pihak lain yang turut mendukung kelancaran dan penyelesaian skripsi ini.

Naskah skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Karakteristik Ayam Petelur dan Klasifikasinya	3
2.2 Strain Ayam.....	4
2.2.1 Strain Isa.....	5
2.2.2 Strain Lohmann	5
2.3 Berat Telur.....	6
2.4 Fertilitas Telur	7
2.4.1 Pengetesan Fertilitas Telur	8
2.5 Pertumbuhan Embrio Ayam.....	8
2.6 Manajemen Penetasan Telur dengan Mesin Tetas.....	10
BAB III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Cara Kerja.....	13
3.2.1 Studi Pendahuluan.....	13
3.2.2 Memilih Telur Tetas.....	13
3.2.3 Penetasan Telur Ayam.....	14

3.2.4	Pengambilan Data	14
3.2.5	Variabel yang Diamati.....	15
3.2.6	Analisis Data	15
3.2.7	Batasan Istilah	15
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1	Interaksi antara Strain dan Berat Telur terhadap Jumlah Kematian Embrio Ayam Petelur (<i>G. gallus domesticus</i>).....	16
4.2	Interaksi antara Strain dan Berat Telur terhadap Waktu Kematian Embrio Ayam Petelur (<i>G. gallus domesticus</i>).....	18
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1	Kesimpulan.....	22
5.2	Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	26



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ayam Petelur	3
Gambar 2. (A) Strain Lohmann Brown, (B) Strain Isa Brown.....	5
Gambar 3. Penyeleksian telur fertil dengan metode <i>candling</i>	8
Gambar 4. Struktur telur unggas	9
Gambar 5. Perkembangan Embrio Ayam.....	10
Gambar 6. Kematian embrio selama masa inkubasi	19



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Bagian-bagian Telur pada Beberapa Unggas	6
Tabel 2. Komposisi Telur	7
Tabel 3. Pengamatan kondisi embrio setelah 21 hari	16
Tabel 4. Pengamatan waktu kematian embrio	18
Tabel 5. Papan persilangan ayam <i>creeper</i>	21



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Pengaruh strain dan berat telur terhadap jumlah kematian embrio.....	26
Lampiran 2. Pengaruh strain dan berat telur terhadap waktu kematian embrio.....	26
Lampiran 3. Pengamatan kematian embrio	28
Lampiran 4. Perhitungan fumigasi	30



DAFTAR ISTILAH

<i>Breakout</i>	Pemecahan telur untuk melihat kondisi embrio di dalamnya.
<i>Candling</i>	Metode yang digunakan untuk mengetes fertilitas telur dengan bantuan cahaya (lampu).
Daya fertilitas	Persentase jumlah telur yang fertil (dibuahi) dari jumlah telur yang dimasukkan ke mesin tetas.
Daya tetas	Persentase jumlah telur yang menetas dari jumlah telur yang fertil.
<i>Dead In Shell</i>	Embrio mengalami kematian selama proses inkubasi.
Fertilitas	Kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan.
Strain	Hasil persilangan dari bermacam-macam jenis ayam.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia menyebabkan persaingan yang kuat untuk seseorang dapat *survive* di dalam suatu lingkungan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan bertahan hidup adalah sumber makanan bergizi, yaitu protein hewani. Protein hewani sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia dan protein ini dapat diperoleh dari telur ayam. Menurut Rusfrida (2008), pada tahun 2006 konsumsi telur masyarakat 2,7 kg/kapita/tahun, sedangkan pada tahun 2007 konsumsi telur 4,4 kg/kapita/tahun. Berdasarkan data tersebut dapat kita katakan bahwa konsumsi masyarakat akan telur dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Untuk menjaga agar produksi telur ayam tetap stabil maka dibutuhkan mekanisme penetasan ayam petelur yang baik, salah satunya dengan cara menggunakan mesin tetas.

Terdapat dua istilah penting dalam proses penetasan telur dengan mesin tetas, yaitu daya fertilitas dan daya tetas. Daya fertilitas adalah persentase jumlah telur yang fertil (dibuahi) dari jumlah telur yang dimasukkan ke mesin tetas. Sedangkan daya tetas adalah persentase jumlah telur yang menetas dari jumlah telur yang fertil. Semakin tinggi nilai daya fertilitas yang diperoleh maka semakin baik pula kemungkinan daya tetasnya (Sentral Ternak, 2008).

Daya fertilitas dan daya tetas telur dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor mekanik dan faktor biologis (Mulyantini, 2010). Faktor Biologis yang mempengaruhi daya fertilitas adalah kondisi ayam itu sendiri. Pada ayam jantan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas sperma, metabolisme sperma, konsentrasi sperma, motilitas sperma, dan abnormalitas sperma (Bramwell *et al*, 1996). Sedangkan pada ayam betina dipengaruhi oleh kondisi serta kualitas telur dan kondisi psikologi dari ayam betina tersebut (Siegel, 1965). Sedangkan faktor biologis yang mempengaruhi daya tetas salah satunya adalah strain ayam. Perbedaan strain ayam memberikan pengaruh yang nyata pada kualitas kulit telur, bentuk telur, dan berat telur (Mulyantini, 2010).

Berat telur yang berbeda menyebabkan komponen di dalam telur (albumen, *yolk*) juga akan berbeda persentasenya (Abudabos,

2010). Dimana semakin besar ukuran telur, maka ukuran kuning telur (*yolk*) juga akan lebih besar. Menurut Sotherland dan Rahn (1987), kuning telur (*yolk*) memiliki peran penting karena jumlah relatif kuning telur berhubungan dengan jumlah energi yang tersedia untuk embrio berkembang (kJ-g⁻¹, atau kilojoule per gram). Selain itu, perbedaan berat telur juga berkaitan dengan panas internal yang dihasilkan oleh embrio selama proses penetasan berlangsung, sehingga memungkinkan terjadinya kematian embrio selama masa inkubasi (Mulyantini, 2010). Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan agar dapat diketahui strain ayam dan berat telur yang memiliki jumlah kematian embrio yang rendah sehingga dapat dijadikan salah satu pedoman untuk meningkatkan nilai produksi ayam petelur (*G. gallus domesticus*).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dipecahkan pada penelitian ini, yaitu:

1. Apakah strain ayam dan berat telur berpengaruh terhadap kematian embrio ayam petelur (*G. gallus domesticus*)?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat diketahui tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh strain ayam dan berat telur terhadap kematian embrio ayam petelur (*G. gallus domesticus*).

1.4 Manfaat

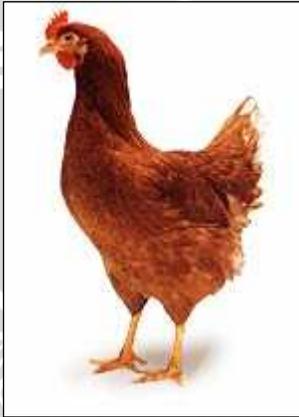
Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi tentang:

1. Strain ayam dan berat telur yang memiliki nilai daya tetas yang tinggi dengan melihat jumlah kematian embrio ayam petelur (*G. gallus domesticus*).
2. Rujukan dalam melakukan perbaikan dari segi manajemen penetasan telur.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Ayam Petelur dan Klasifikasinya

Ayam petelur merupakan ayam yang memiliki sifat unggul dalam produksi telur atau ayam yang memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi.



Gambar 1. Ayam Petelur

Menurut Hilman Firmansyah (2010), terdapat dua macam tipe ayam petelur, yaitu:

1. Tipe ayam petelur ringan

ayam tipe ini sering disebut dengan ayam petelur putih yang mempunyai ciri-ciri badan ramping atau kecil mungil, bulunya putih bersih dan berjengger merah, dan umumnya berasal dari galur murni *White leghorn* yang mampu bertelur lebih dari 260 butir/tahun. Ayam tipe petelur ringan ini sensitif terhadap cuaca panas dan keributan.

2. Tipe ayam petelur medium :

Ayam tipe ini memiliki bobot badan yang cukup berat, sehingga ayam ini disebut dengan ayam dwiguna. Ayam ini umumnya mempunyai warna bulu coklat dan menghasilkan telur berwarna coklat pula.

Ayam petelur (*G. gallus domesticus*) termasuk dalam kelompok famili Phasianidae yang merupakan famili penting di dalam kelompok Ordo Galliformes (Jasin, M., 1989). Berdasarkan nomenklatur, ayam petelur dimasukkan ke dalam genus *Gallus* karena

ayam petelur merupakan salah satu hasil domestikasi dari ayam hutan merah (Susilorini, *et al.*, 2010).

Menurut Susilorini, *et al* (2010), bangsa ayam yang termasuk kelas mediterania adalah ayam leghorn, ancona, spanis, minorca, dan ayam andalusia. Contoh strain ayam petelur, antara lain ayam *Hyline*, *harco*, *arbor arces*. Masing-masing strain diciptakan oleh peternak dan diprogramkan untuk memenuhi keunggulan standar yang diinginkan para konsumen. Keunggulan tersebut meliputi (Merdeka, B., 2010):

1. Produktivitas bertelur tinggi;
2. Bobot telur tinggi;
3. Rendahnya konversi makanan;
4. Pertumbuhannya baik, serta memiliki kekebalan dan daya hidup yang tinggi;
5. Panjangnya periode bertelur.

2.2 Strain Ayam

Strain adalah jenis ayam yang telah mengalami penyilangan dari bermacam – macam bangsa sehingga tercipta jenis baru dengan nilai ekonomi produksi tinggi dan bersifat turun – temurun. Pemberian nama strain biasanya dilakukan oleh *breeding farm* pencipta (Sudaryani dan Santosa, 2004). Menurut Sudarmono (2003), ada beberapa Strain ayam yang ada di Indonesia baik yang masih beredar ataupun yang pernah beredar, antara lain:

1. *Abror Acres*, diciptakan di Amerika pada tahun 1972.
2. *Dekalb Waren*, diciptakan di Amerika pada tahun 1972.
3. *Hyline*, diciptakan di Amerika pada tahun 1972.
4. *Hubbard Golden Comet*, diciptakan di Amerika pada tahun 1972.
5. *Kimber Brown*, diciptakan di California Amerika.
6. *Harco*, diciptakan di Amerika pada tahun 1972.
7. *Shaver*, diciptakan di Kanada.
8. *Hisex*, diciptakan di Belanda pada tahun 1972.
9. *Hypeco*, diciptakan di Belanda pada tahun 1972.
10. *Isa Brown*, diciptakan di Inggris pada tahun 1972.
11. *Rosella*, diciptakan di Belanda.
12. *Ross Brown*, diciptakan di Inggris pada tahun 1972.
13. *Lohmann*, diciptakan di Jerman pada tahun 1977.
14. *Enya*, diciptakan di Jepang

Menurut Sudarmono (2003), masing-masing strain diciptakan untuk memenuhi beberapa keunggulan yang meliputi sebagai berikut:

1. Produktivitas dan bobot telur tinggi
2. Konversi makanan rendah
3. Kekebalan dan daya hidup tinggi, dan pertumbuhan baik
4. Memiliki masa bertelur yang panjang (*long lay*)

2.2.1 Strain Isa

Isa Brown merupakan strain ayam petelur tipe ringan dengan ukuran badan yang ramping tetapi bobot badan pada saat afkir tinggi, memproduksi telur relatif tinggi yaitu lebih dari 260 butir per tahun produksi *hen housed*, ayam tipe ini sangat sensitif dengan cuaca panas dan keributan (Sudarmono, 2003).

2.2.2 Strain Lohmann

Strain Lohmann termasuk dalam ayam tipe sedang/*medium*. Tipe petelur *medium* tidak dikhususkan hanya untuk memproduksi telur saja tetapi juga daging, sehingga disebut juga dengan tipe dwiguna (Rasyaf, 1990). Menurut Sudarmono (2003), ciri-ciri ayam tipe sedang, antara lain ukuran badan lebih besar dan lebih kokoh daripada ayam tipe ringan, serta berperilaku tenang, timbangan badan lebih berat daripada ayam tipe ringan karena jumlah daging dan lemaknya lebih banyak, otot-otot kaki dan dada lebih tebal, telur tebal dan berwarna cokelat, produksi telur mencapai 280 butir per tahun.



Sumber: (Info medion, 2011)

Gambar 2. (A) Strain Lohmann Brown, (B) Strain Isa Brown

2.3 Berat Telur

Berat atau bobot telur merupakan salah satu hal penting yang diperhatikan dalam proses penetasan karena secara langsung berat telur dapat mempengaruhi berat tetas yaitu semakin berat berat telur maka semakin tinggi pula berat tetasnya (Puji, 2010).

Berat telur merupakan sifat yang diwariskan dari induk. Menurut Stadleman dan Cotterill (1977) mengatakan bahwa besar telur dapat dipengaruhi oleh tingkat protein dan ransum. Berat telur ideal untuk ayam ras tipe ringan yaitu berkisar 50-60 gram (Jull, 1978).

Dalam keadaan normal, telur akan keluar dari tubuh induk dengan bentuk oval dan memiliki berat yang sesuai standar, umumnya 58 gram per butir (Rasyaf, 2011). Menurut Yuwanta (2004), ada beberapa faktor yang mempengaruhi berat telur ayam, antara lain:

- Originalitas Ayam

Variasi individu dari strain dan genetik ayam berpengaruh terhadap berat telur yang dihasilkan.

- Umur Ayam

Berat telur meningkat selaras dengan umur induk ayam. Jika induk bertelur pada umur 21 minggu maka jarang sekali terdapat berat telur kurang dari 50 gram.

Menurut Sudaryani (1996), berat telur, telah diklasifikasikan di Amerika Serikat oleh Robert E.M. dan John S.A. pada tahun 1985. Klasifikasi telur berdasarkan beratnya yaitu : Jumbo (68,5 gr), sangat besar (61,4 gr), Besar (54,3 gr), Medium (47,2 gr), kecil (40,2 gr) dan pee wee (< 40 gr).

Tabel 1. Bagian-bagian Telur pada Beberapa Unggas

Unggas	Berat Telur (gram)	Waktu Pengeraman (hari)	Proporsi dari (%)		
			Albumen	Yolk	Kerabang
Angsa	200	28	52,5	35,1	12,4
Kalkun	85	28	55,9	32,3	11,8
Itik	80	30	52,6	35,4	12,0
Ayam	58	21	55,8	31,9	12,3
Puyuh	17	14-18	74,0	17,9	8,1

Sumber : (Rasyaf,2011)

Albumen merupakan tempat penyimpanan air dan zat makanan di dalam telur yang digunakan untuk pertumbuhan embrio, sedangkan *yolk* (kuning telur) mengandung zat lemak yang penting bagi pertumbuhan embrio. Kerabang telur berfungsi sebagai pelindung embrio dari gangguan luar yang tidak menguntungkan. Kerabang juga berfungsi melindungi albumen dan *yolk* agar tidak keluar dan terkontaminasi dari zat-zat yang tidak diinginkan. Kerabang telur memiliki pori-pori sebagai media lalu lintas gas oksigen (O₂) dan karbon dioksida (CO₂) selama proses penetasan. Oksigen diperlukan embrio untuk proses pernapasan dan perkembangannya (Rusfidra, 2004).

Tabel 2. Komposisi Telur

Unsur	Pada Putih Telur (%)	Pada Yolk (%)	Keseluruhan (%)
Air	87,8-87,9	48,7-49,0	66,5-65,6
Protein	10,0-10,6	16,7-16,6	11,9-12,1
Lemak	0,05-0,9	31,6-32,6	9,3-10,5
Abu	0,8-0,9	1,5-1,1	0,9-10,9

Sumber : (Rasyaf, 2011)

Menurut Mulyantini (2010), telur yang memiliki ukuran lebih besar akan menghasilkan panas internal yang tinggi di dalam telur dan menyebabkan suhu embrio lebih tinggi selama proses penetasan berlangsung, sehingga dapat menurunkan daya tetas karena adanya kematian embrio.

2.4 Fertilitas Telur

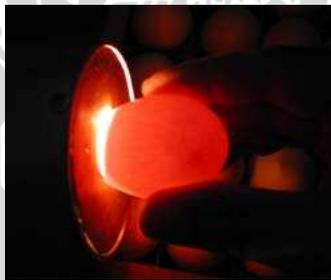
Fertilitas adalah kemampuan dari individu untuk menghasilkan keturunan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi fertilitas telur ayam, antara lain (Rukmana, 2003):

1. Umur, fertilitas tertinggi untuk ayam jantan dan betina adalah pada umur 1-1,5 tahun dan terus menurun seiring dengan bertambahnya umur.
2. Kesehatan, ayam yang memiliki kondisi fisiologis tidak baik umumnya tidak subur.

3. Makanan, kekurangan vitamin E dapat mengakibatkan kemandulan.
4. Perandangan, Kondisi kandang yang terlalu gelap atau kurang cahaya dapat menyebabkan kurangnya produksi sperma pada ayam jantan.
5. Sifat turun temurun (*heritability*), ayam yang daya produksinya tinggi, biasanya akan menghasilkan telur tetas fertilitas yang tinggi pula.
6. Iklim, pada musim panas dan musim pancaroba umumnya fertilitas rendah.

2.4.1 Pengetesan Fertilitas Telur

Pengetesan fertilitas telur atau biasa disebut *candling* (peneropongan) dilakukan untuk memisahkan telur yang fertil dan infertil (Nurhayati, 2003). Tes fertilitas semacam ini tidak akan mempengaruhi perkembangan embrio telur, sebaliknya untuk mengetahui seberapa normal perkembangan embrio di dalam telur tersebut. Tetapi sebagai hal yang terpenting dalam proses ini adalah mengetahui seberapa banyak telur yang fertil dan dapat menentukan langkah langkah yang diperlukan untuk telur yang tidak fertil terutama jika telur telur tersebut diberikan tulisan mengenai informasi asal kandangnya (Glory Farm, 2011).

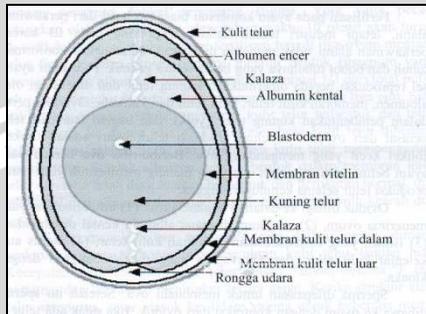


Gambar 3. Penyeleksian telur fertil dengan metode *candling*

2.5 Pertumbuhan Embrio Ayam

Telur unggas merupakan satu dari beberapa sel reproduksi yang kompleks dan dapat dibedakan. Telur unggas potensial untuk mempertahankan kehidupan karena mengandung bahan nutrisi yang cukup untuk kehidupan embrio yang berkesinambungan, baik dalam proses pertumbuhan atau perkembangan sebelum penetasan (Mulyantini, 2010).

Struktur kulit telur yang kompleks dan mempunyai ciri yang khas untuk mendukung perkembangan embrio. Kulit telur merupakan sumber utama dari mineral yang diperlukan untuk perkembangan embrio. Kulit telur mengandung 8.000 pori-pori untuk pertukaran gas dan kelembaban (Mulyantini, 2010).



Gambar 4. Struktur telur unggas

Menurut Sudaryani & Hari (2002), pertumbuhan embrio ayam sesudah memasuki mesin tetas dapat digolongkan menjadi tiga periode, yakni pertumbuhan organ-organ dalam, pertumbuhan jaringan luar, dan pertumbuhan embrio.

Periode I : Pertumbuhan organ-organ dalam (umur 1-5 hari)

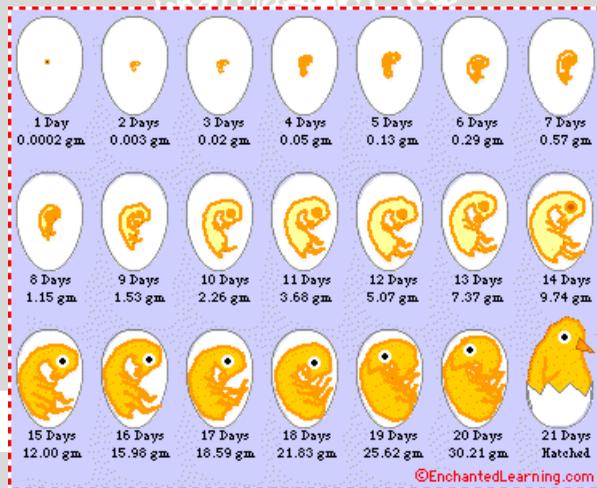
- Hari ke-2 : Jantung mulai berdenyut, pembuluh darah mulai tampak, cairan amnion mulai tumbuh dengan fungsinya menjaga calon embrio dari goncangan, penguapan dan kehancuran.
- Hari ke-3 : Paruh, kaki, sayap mulai terbentuk. Begitu pula allantois yang berfungsi untuk proses dan pengeluaran sisa-sisa metabolisme dari embrio.
- Hari ke-4 : Calon lidah mulai terbentuk
- Hari ke-5 : Organ-organ reproduksi mulai dibentuk

Periode II : Pertumbuhan Jaringan luar

- Hari ke-6 : Paruh mulai tumbuh
- Hari ke-8 : Bulu mulai tumbuh
- Hari ke-10 : Paruh mulai mengeras
- Hari ke-13 : Kaki mulai tumbuh dan ukuran allantois mencapai maksimum
- Hari ke-14 : Anggota tubuh embrio ayam telah lengkap

Periode III : Pertumbuhan Embrio

- Hari ke-15 : Kaki dan cakar mulai mengeras. Mulai umur 15-19 hari, usus mulai ada dan leher mulai mengarah ke depan
- Hari ke-16 : Allantois lengkap menghilang
- Hari ke-17 : Paruh menghadap ke ruang udara, cairan amnion mulai menghilang dan habis pada hari ke-19.
- Hari ke-19 : Kuning telur masuk ke dalam perut embrio dan ruang udara dipecah oleh embrio dengan paruhnya.
- Hari ke-20 : Kuning telur masuk semua kedalam perut embrio memenuhi seluruh telur, termasuk bagian ruang udara dan kulit telur menjadi retak.
- Hari ke-21 : Anak ayam menetas



Sumber: (Enchantedlearning, 2012)

Gambar 5. Perkembangan embrio ayam

2.6 Manajemen Penetasan Telur dengan Mesin Tetas

Prinsip kerja mesin tetas adalah menciptakan situasi dan kondisi yang sama pada saat telur dierami oleh induk. Berdasarkan sumber panas yang digunakan, mesin tetas dibedakan menjadi tiga, yaitu (Litbang, 2011) : (1). Mesin tetas elektrik, yaitu mesin tetas yang memperoleh sumber panas dari listrik yang dihubungkan dengan lampu pijar, (2). Sumber panas yang diperoleh dari lampu minyak yang dihubungkan dengan silinder yang terbuat dari plat, (3). Mesin

tetas kombinasi, yaitu mesin tetas yang memperoleh sumber panas dari hasil kombinasi antara listrik dengan lampu minyak. Ada 4 poin utama yang harus diperhatikan dalam penetasan telur menggunakan mesin tetas, yaitu (Hendrix Poultry, 2005):

1. Suhu (Temperatur);

Jika telur telur tetas yang akan ditetaskan sebelumnya disimpan pada tempat dengan suhu dingin maka telur-telur tersebut harus dikeluarkan dan di angin-angin pada suhu kamar sampai telur-telur tersebut mempunyai suhu yang sama dengan suhu ruangan. Hal ini untuk mencegah kerusakan pada telur itu sendiri. Beberapa hal yang harus diwaspadai terhadap ketidaknormalan temperatur (Glory Farm, 2011):

a. Temperatur Terlalu Tinggi

Embrio ayam yang masih muda sangat mudah terpengaruh dengan temperatur yang tinggi. Pengoperasian inkubator dengan temperatur setinggi 105°F untuk 30 menit akan menyebabkan masalah di syaraf, hati, di peredaran darah, ginjal atau cacat pada kaki dan dapat pula mematikan embrio ayam.

b. Temperatur Terlalu Rendah

Temperatur yang sedikit lebih rendah untuk periode waktu yang tidak terlalu lama tidak terlalu mempengaruhi kondisi embrio. Namun, jika temperatur lebih rendah terjadi untuk waktu yang lama maka hal ini akan mempengaruhi embrio dalam hal perkembangan organ-organnya yang berkembang tidak proporsional.

2. Kelembaban Udara (*Humidity*);

Kelembaban udara (*Humidity*) adalah hal yang penting dalam proses penetasan telur ayam karena hal ini untuk menjaga telur dari kehilangan terlalu banyak atau terlalu sedikit kelembabannya selama proses penetasan telur. Kelembaban relatif 55-60% untuk 18 hari penetasan telur dan 65-70% untuk 3 hari terakhir. Jika kelembaban udara tidak dijaga, hal ini dapat menyebabkan embrio di dalam telur terperangkap di dalam dan tidak bisa memecah kulit telur dan terjadinya kematian embrio (Glory Farm, 2011).

3. Ventilasi (*Ventilation*);

Ventilasi yang cukup harus diperhatikan mengingat embrio juga bernafas dalam perkembangannya dan memerlukan O₂ dan membuang CO₂. Menurut Hendrix Poultry (2005), ventilasi memiliki beberapa fungsi, antara lain untuk memasok oksigen, mendistribusikan panas secara merata di dalam mesin tetas, dan untuk mengontrol jumlah CO₂ di dalam mesin.

4. Pemutaran Telur (*Egg Turning*);

Pemutaran telur sedikitnya adalah 3 kali sehari atau 5 kali dengan kemiringan 30-45°. Hal ini bertujuan untuk mencegah embrio di dalam telur melekat pada selaput membran bagian dalam telur. Pemutaran telur tersebut dilakukan dalam delapan belas hari pertama penetasan dan tidak dilakukan sama sekali pada tiga hari terakhir menjelang telur menetas. Pada saat itu telur tidak boleh digerakan karena embrio dalam telur atau anak ayam yang akan menetas tersebut sedang bergerak pada posisi penetasannya (Hendrix Poultry, 2005)



BAB III METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2012 sampai Mei 2012. Pengambilan data dilaksanakan di PT. Charoen Pokphand Jaya Farm Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur. Pengolahan dan analisis data dilaksanakan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Cara Kerja

3.2.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan cara studi literatur dan berkunjung ke PT. Charoen pokphand Jaya Farm Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur, yang bertujuan untuk mengetahui lokasi penelitian, mengurus perijinan, menyampaikan kegiatan penelitian kepada pihak instansi dan melakukan konsultasi dengan *key person*.

3.2.2 Memilih Telur Tetas

Telur yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam yang diperoleh dari *farm* PT. Charoen pokphand Jaya Farm Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur dan memenuhi persyaratan, yaitu: (1) memilih telur dari induk yang berumur 20-30 minggu; (2) memilih telur berdasarkan strain ayam, yaitu strain isa dan strain lohmann; (3) memiliki berat 52-59 gram (A2) dan > 60 gram (A3); (4) keadaan telur licin, bersih, dan tidak retak; (5) meletakkan telur dengan ujung telur tumpul terletak di atas.

Persiapan penyimpanan:

1. Persiapan tempat untuk penyimpanan telur tetas, telur diletakan di *egg tray*. Disimpan di dalam suhu ruang dan kelembaban sebesar 70° untuk dipersiapkan dikirim ke *hatchery* atau tempat penetasan.
2. Penempatan perlakuan ke dalam percobaan:
 - Rak telur diberi kode untuk setiap perlakuan, setiap rak berisi 144 butir, dimana dalam satu mesin tetas berisi 90 rak, sehingga jumlah telur tetas adalah 12.960 butir/mesin.

- Penempatan telur pada rak ditempatkan berdasarkan strain dan kelompok berat telurnya, sebagai berikut:
 1. ISA-A2 (Berat telur grade A2 (52-59 gram) dengan jenis Strain Isa).
 2. ISA-A3 (Berat telur grade A3 (> 60 gram) dengan jenis Strain Isa).
 3. LOHMANN-A2 (Berat telur grade A2 (52-59 gram) dengan jenis Strain Lohmann).
 4. LOHMANN-A3 (Berat telur grade A3 (> 60 gram) dengan jenis Strain Lohmann).
- Jumlah telur untuk masing-masing perlakuan adalah 3240 butir.

3.2.3 Penetasan Telur Ayam

Pengamatan dilakukan selama 21 hari dan penetasan telur dibantu dengan menggunakan mesin tetas. Telur terlebih dahulu difumigasi dengan formalin dan KMnO_4 kurang lebih 20 menit. Lalu telur-telur tersebut dimasukkan ke dalam *holding room* dengan suhu $18,5^\circ\text{C}$ maksimal 3 hari untuk kemudian diset dalam rak mesin *setter* (inkubator). Sebelum dimasukkan ke dalam mesin inkubator, dilakukan *pre heat* terlebih dahulu pada telur-telur tersebut dimulai dengan suhu $18,5^\circ\text{C}$ hingga mencapai suhu 28°C selama kurang lebih 12 jam. Telur-telur tersebut diinkubasi selama 18 hari dengan suhu $37-38^\circ\text{C}$ dan kelembaban relatif berkisar antara 55-60%. Pemutaran telur dilakukan 3 kali sehari. Setelah 18 hari di dalam mesin inkubator, telur dipindah ke mesin tetas (*hatcher*) dan selama proses pemindahan tersebut dilakukan juga penyeleksian telur infertil dengan menggunakan metode *candling*. Telur fertil dimasukkan ke dalam mesin tetas (*hatcher*) dan disimpan selama 3 hari dengan suhu $37-38^\circ\text{C}$ dan kelembaban relatif sebesar 65-70%. Setelah tiga hari di dalam mesin tetas kemudian dilakukan *pull chick* atau panen DOC (*Day Old Chicken*).

3.2.4 Pengambilan Data

Telur yang tidak menetas karena mengalami *dead in shell* (kematian embrio) dipisahkan dan hitung jumlahnya pada masing-masing perlakuan, kemudian diambil sampel sebanyak 30 butir telur-telur *dead in shell* tersebut dari masing-masing perlakuan untuk dilakukan pemecahan telur (*breakout*), kemudian embrio dikeluarkan dan ditempatkan di cawan petri agar dapat diamati dan ditentukan

waktu kematian embrio tersebut berdasarkan morfologinya. Dihitung jumlah embrio yang mati pada masing-masing waktu kematian yang telah ditentukan.

3.2.5 Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi:

- Jumlah kematian embrio secara keseluruhan pada masing-masing perlakuan.
- Jumlah kematian embrio yang dibagi dalam tiga fase (minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga masa inkubasi) dari masing-masing kelompok perlakuan.

3.2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode percobaan non-parametrik *Chi square* ($\alpha=0,05$).

3.2.7 Batasan Istilah

Batasan istilah yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Berat telur yaitu hasil dari penimbangan telur sebelum dilakukan proses penetasan.
2. Jumlah kematian embrio adalah jumlah kematian embrio yang terjadi pada masing-masing perlakuan.
3. Waktu kematian embrio adalah waktu dimana embrio tersebut berhenti berkembang dan akhirnya mengalami kematian pada saat proses penetasan (minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Interaksi antara Strain dan Berat Telur terhadap Jumlah Kematian Embrio Ayam Petelur (*G. gallus domesticus*)

Kematian embrio yang diamati pada penelitian ini menggunakan empat perlakuan yang berbeda, yaitu ISA-A2, ISA-A3, LOHMANN-A2, dan LOHMANN-A3 dengan jumlah telur yang digunakan pada pengesetan awal di mesin inkubator pada masing-masing perlakuan sebanyak 3240 butir. Telur yang sudah diinkubasi tersebut pada hari kedelapan belas akan *dicandling* untuk menyeleksi telur infertil sehingga telur yang akan ditetaskan di sisa waktu tiga hari di mesin tetas adalah telur fertil yang berisi embrio. Setelah telur fertil tersebut menetas, maka dapat diketahui jumlah telur yang tidak menetas karena mengalami kematian embrio yang umumnya disebut dengan *dead in shell* (DIS). Dari hasil uji jumlah kematian embrio ayam dengan analisis SPSS 16 *for Windows* menggunakan *Chi-square* (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perbedaan strain ayam dan berat telur berpengaruh terhadap jumlah kematian embrio ayam ($p < 0,05$) (Tabel 3):

Tabel 3. Pengamatan kondisi embrio setelah 21 hari

Jenis Perlakuan	Kondisi Embrio (%)	
	Hidup	Mati
ISA-A2	94,5	5,5
ISA-A3	94	6
LOHMANN-A2	96	4
LOHMANN-A3	95,8	4,2

Keterangan:

- ISA-A2 : Strain Isa dengan berat telur 52-59 gram
- ISA-A3 : Strain Isa dengan berat telur > 60 gram
- LOHMANN-A2 : Strain Lohmann dengan berat telur 52-59 gram
- LOHMANN-A3 : Strain Lohmann dengan berat telur > 60 gram

Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat diketahui bahwa perlakuan ISA-A3 memiliki persentase kematian embrio yang paling tinggi dibandingkan dengan ketiga perlakuan lain, yakni sebesar 6 %. Perlakuan ISA-A2 berada di urutan kedua dengan persentase kematian

embrio sebesar 5,5 %, dan persentase kematian embrio pada urutan ketiga dan keempat adalah 4,2 % untuk perlakuan LOHMANN-A3 dan 4 % untuk perlakuan LOHMANN-A2. Perlakuan ISA-A2 dan/atau ISA-A3 memiliki kecenderungan jumlah kematian embrio yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan LOHMANN-A2 dan/atau LOHMANN-A3. Hal ini dapat disebabkan karena kualitas induk (*parent stock*) dari strain Lohmann memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan strain Isa. Menurut Abudabos (2010), setiap strain memiliki tingkat fertilitas telur dan kematian embrio selama proses penetasan yang berbeda. Perbedaan strain memberikan efek pada berat telur yang berbeda sehingga persentase komponen di dalam telur tersebut juga berbeda. Perbedaan berat telur akan mempengaruhi jumlah *yolk*, albumen dan berat dari cangkang telur tersebut (Suarez,*et al.*, 1997).

Telur yang berukuran lebih besar akan menghasilkan panas internal yang lebih tinggi. Pada awal masa inkubasi panas internal antara telur yang berukuran besar dan kecil akan sama (Wilson,1991). Namun, pada hari kelima belas sampai hari kedua puluh masa inkubasi telur yang berukuran lebih besar akan menghasilkan panas internal yang lebih tinggi dibandingkan dengan telur yang berukuran lebih kecil (Romijn dan Lokhorst, 1956). Telur yang memiliki suhu internal tinggi pada saat masa inkubasi akan mengakibatkan kurangnya pemanfaatan dari *yolk* dan meningkatkan pemanfaatan glikogen sebagai sumber energi (Bell dan Freeman, 1971). Hal tersebut akan mengakibatkan kurangnya energi yang tersedia untuk anak ayam saat memecahkan cangkang telurnya (Tona *et al*, 2004).

Menurut Noy dan Sklan (2001), pada minggu terakhir masa inkubasi, banyak embrio yang menggunakan glikogen sebagai energi pada saat penetasan. Oleh sebab itu, embrio tersebut harus membentuk glikogen melalui proses glukoneogenesis dari protein tubuh untuk mendukung termoregulasi *post-hatch* dan daya tahan tubuh. Kurangnya jumlah glikogen dan albumen akan memaksa embrio untuk menggunakan protein otot dalam jumlah besar. Hal ini akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan embrio pada periode akhir masa inkubasi (Uni *et al*, 2005).

Penggunaan glikogen ini akan berlangsung sampai saluran pencernaan pada embrio telah terbentuk sempurna dan mulai difungsikan, yaitu pada hari keenam belas sampai tujuh belas masa inkubasi (Romanof, 1960). Ketika saluran pencernaan telah

difungsikan, maka embrio tersebut dapat mencerna dan menggunakan nutrisi yang tersedia untuk menyuplai kebutuhan perkembangan tubuhnya (Uni dan Ferket, 2004).

4.2 Interaksi antara Strain dan Berat Telur terhadap Waktu Kematian Embrio Ayam Petelur (*G. gallus domesticus*)

Waktu kematian embrio ayam diamati dengan menggunakan 30 butir sampel telur *dead in shell* (DIS) pada setiap perlakuan. Sebagai acuan untuk menentukan waktu kematian embrio ayam maka dilakukan pengamatan pada morfologi embrio ayam tersebut. Waktu kematian embrio dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu kematian pada minggu pertama (*early dead*), minggu kedua (*middle dead*), dan minggu ketiga (*late dead*) selama masa inkubasi. Dari hasil uji waktu kematian embrio ayam dengan analisis SPSS 16 *for Windows* menggunakan *Chi-square* (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perbedaan strain ayam dan berat telur ayam tidak berpengaruh terhadap waktu kematian embrio ayam ($p > 0,05$) (Tabel 4).

Tabel 4. Waktu kematian embrio

Jenis Perlakuan	Kematian Minggu ke-		
	(%)		
	1	2	3
ISA-A2	3,3	23,3	73,4
ISA-A3	3,3	20	76,7
LOHMANN-A2	23,3	20	56,7
LOHMANN-A3	26,7	13,3	60

Keterangan:

- ISA-A2 : Strain Isa dengan berat telur 52-59 gram
- ISA-A3 : Strain Isa dengan berat telur > 60 gram
- LOHMANN-A2 : Strain Lohmann dengan berat telur 52-59 gram
- LOHMANN-A3 : Strain Lohmann dengan berat telur > 60 gram

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat terlihat bahwa pada keempat perlakuan memiliki kecenderungan embrio mati di minggu ketiga masa inkubasi, yakni sebesar 73,4 % pada perlakuan ISA-A2, 76,7 % pada perlakuan ISA-A3, 56,7 % pada perlakuan LOHMANN-A2, dan 60 % pada perlakuan LOHMANN-A3. Perlakuan ISA-A2 dan ISA-A3 memiliki jumlah kematian embrio ayam pada minggu

pertama masa inkubasi cenderung rendah dibandingkan dengan kematian embrio ayam pada minggu kedua dan ketiga masa inkubasi. Sedangkan pada perlakuan LOHMANN-A2, dan LOHMANN-A3 terlihat bahwa jumlah kematian embrio pada minggu pertama masa inkubasi memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan dengan minggu kedua masa inkubasi. Namun keempat perlakuan tersebut memiliki jumlah kematian embrio ayam pada minggu ketiga yang tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena pada minggu ketiga merupakan masa kritis dari perkembangan embrio ayam, dimana pada minggu ini terjadi perubahan posisi embrio untuk bersiap memecah cangkang.



Gambar 6. Kematian embrio selama masa inkubasi

a. kematian minggu pertama, b. kematian minggu kedua,
c. kematian minggu ketiga

Perkembangan embrio pada waktu kematian minggu pertama umumnya telah mencapai tahap pembentukan paruh namun pada beberapa sampel perkembangan embrio terhenti pada tahap terbentuknya pembuluh darah. Pada waktu kematian minggu kedua banyak sampel mengalami kematian ketika memasuki hari kesebelas dan empat belas, dimana perkembangan embrio pada tahap ini adalah pembentukan bulu pada tubuh embrio, pembentukan kaki dan perkembangan anggota tubuh lainnya sehingga terbentuk secara lengkap. Pada waktu kematian minggu ketiga umumnya pada sebagian sampel perkembangan embrio telah mencapai tahap akhir yakni hilangnya allantois dan cairan amnion serta masuknya kuning telur ke dalam perut embrio namun terdapat beberapa sampel yang kondisi embrionya sangat kering. Hal ini dapat disebabkan karena panas internal yang dihasilkan embrio sangat tinggi sehingga mengakibatkan cairan pada embrio habis sebelum perkembangan embrio mencapai sempurna.

Menurut Hendrix Poultry (2005), perkembangan embrio ayam pada hari pertama sampai hari keempat terfokus pada perkembangan organ dalam. Setelah 24 jam pertama proses inkubasi ukuran blastodisk membesar dan setelah 30 jam proses inkubasi akan muncul detak jantung pada embrio ayam tersebut. Selain itu, pada stadia ini juga akan mulai terlihat bintik-bintik darah yang kecil, pembentukan lidah, pembentukan organ reproduksi, pembentukan awal paruh, kaki, dan sayap juga sudah dimulai.

Perkembangan bagian organ luar embrio ayam difokuskan pada hari kelima sampai hari keempat belas, meliputi pembentukan dan pengerasan paruh, pembentukan bulu-bulu, dan pembentukan sisik dan cakar pada kaki. Pada tahap ini juga struktur embrio ayam akan sempurna dan pada hari keempat belas embrio ayam akan berada pada posisi akhir yang memudahkan untuk menetas (Hendrix Poultry, 2005).

Hari kelima belas sampai dua puluh perkembangan embrio ayam terfokus pada pertumbuhan embrio itu sendiri sebelum pada hari kedua puluh satu menetas. Pada stadia ini pertumbuhan embrio ayam meliputi pertumbuhan dari sisik dan cakar pada kaki, lengkungan leher mengarah ke depan, hilangnya alantois, cairan amnion yang terus berkurang dan akhirnya akan hilang, ditariknya kuning telur ke dalam rongga tubuh, dan antara hari kesembilan belas sampai dua puluh anak ayam mulai berespirasi menggunakan paru-paru (Hendrix Poultry, 2005).

Menurut North dan Bell (1990), kematian embrio ayam pada minggu pertama masa inkubasi umumnya disebabkan karena ketidakmampuan embrio tersebut beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru (inkubator). Kematian embrio pada minggu kedua masa inkubasi disebabkan karena kekurangan nutrisi akibat dari pola makan induknya, selain itu kematian embrio pada tahap ini juga dapat disebabkan karena adanya abnormalitas embrio. Kematian pada minggu ketiga masa inkubasi disebabkan karena adanya abnormalitas posisi embrio, komplikasi dari perubahan psikologikal, atau karena adanya gen letal.

Gen letal adalah gen yang dalam keadaan homozigot dapat mengakibatkan kematian individu pada saat embrio atau beberapa saat setelah kelahiran dan jika dalam keadaan heterozigot dapat menyebabkan kelainan fenotip. Pada ayam terdapat gen yang mengatur pembentukan dan pertumbuhan tulang selama embriogenesis. Gen ini bila dalam keadaan heterozigot akan

menyebabkan ayam memiliki kaki dan sayap yang pendek (*creeper*) dan jika dalam keadaan homozigot dominan maka akan menyebabkan kematian pada embrio (Extramaks, 2012).

Tabel 5. Papan persilangan ayam *creeper*

P	C	c
C	CC (letal)	Cc (<i>creeper</i>)
c	Cc (<i>creeper</i>)	cc (normal)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Strain ayam dan berat telur memengaruhi jumlah kematian embrio. Dari keempat perlakuan yang telah diamati diketahui bahwa perlakuan ISA-A3 memiliki jumlah kematian embrio yang paling tinggi, yakni sebesar 6 %. Sedangkan perlakuan Lohmann-A2 merupakan perlakuan dengan jumlah kematian embrio paling rendah yakni sebesar 4 %. Namun, strain ayam dan berat telur tidak memengaruhi pola waktu kematian embrio selama masa inkubasi, tetapi terdapat dominasi waktu kematian embrio, yakni di minggu ketiga masa inkubasi.

5.2 Saran

Saran yang dapat direkomendasikan untuk penelitian lebih lanjut, antara lain:

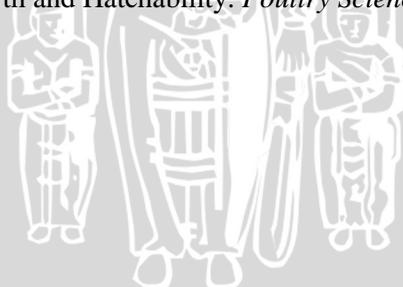
1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penyebab kematian embrio secara pasti.

DAFTAR PUSTAKA

- Abudabos, A. 2010. The Effect of Broiler Breeder Strain and Parent Flock Age on Hatchability and Fertile Hatchability. *Poultry Science* 9 (3): 231-235
- Bell, D. J., and B. M. Freeman. 1971. *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. Vol. 1. Academic Press, London, UK.
- Bramwell, R.K., C. D. McDaniel, J. L. Wilson, B. Howard. 1996. Age Effect of Male and Female Broiler Breeders on Sperm Penetration Penveitelline Layer Overlying the Germinal Disc. *Poultry Science* 75: 755-762
- Extramaks. 2012. Genetics Interaction and Lethal Genes. <http://www.extramaks.com>. Tanggal akses 4 Juli 2012.
- Firmansyah, H. 2010. Karakteristik Ayam Ras Petelur dalam Usaha Budidaya Ayam Petelur. <http://www.binaukm.com>. Tanggal akses 17 Oktober 2011
- Glory Farm. 2011. Manajemen Penetasan Telur. <http://www.glory-farm.com/>. Tanggal akses 17 Maret 2011
- Hendrix Poultry. 2005. *From Egg to Chicken: Hatchery Manual*. Hendrix Poultry Breeder BV. Netherland
- Info.medion. 2011. Membentuk Pullet Berkualitas. <http://info.medion.co.id>. Tanggal akses 17 Oktober 2011
- Jasin, M. 1989. *Sistematik Hewan (Invertebrata dan Vertebrata)*. Sinar Wijaya. Surabaya.
- Jull, M.A. 1978. *Poultry Husbandary*. 3rd Edition. Mc. Graw Hill Book Co. Inc. New York. Toronto. London.
- Litbang, 2011. Mesin Tetas Ayam. <http://www.sultra.litbang.deptan.go.id>. Tanggal akses 4 Juli 2012
- Merdeka, B. 2010. *Sukses Beternak Ayam Petelur*. Atma Media Press. Jakarta
- Mulyantini, N. 2010. *Ilmu Manajemen Ternak Unggas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

- North, M. O., D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual 4th Edition. Avi. New York
- Noy, Y., Geyra A., D. Sklan. 2001. The Effect of Early Feeding on Growth and Small Intestinal Development in the Posthatch. *Poultry Science* 80: 912-919
- Nuryati, T., Sutarto. M. Khamin dan Hardjosworo, P.S. 2003. Sukses Menetaskan Telur Ayam. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Puji, E. K. 2010. Hubungan antara Bobot Telur dengan Bobot Tetas dan Ketebalan Kerabang pada Ayam Arab. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang
- Rasyaf, M. 2011. Pengelolaan Produksi Telur. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Romanoff, A. 1960. The Avian Embryo: Structural and Functional Development. Macmillan. New York
- Romijn, C., and W. Lokhorst. 1956. The Caloric Equilibrium of the Chicken Embryo. *Poultry Science* 35: 829-834.
- Rosebrought, R. W., E. Geis. K. Henderson, L. T. Frobish. 1978. Glycogen Depletion and Repletion in the Chick. *Poultry Science* 57: 1460-1462
- Rukmana, R. 2003. Ayam Buras, Intensifikasi dan Kiat Pengembangan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Rusfidra. 2004. Keajaiban Telur. Majalah Amanah. XVII. Jakarta
- Sentral Ternak. 2008. Kegagalan Penetasan. <http://sentralternak.com/>. Tanggal akses 10 Juni 2011
- Siegel, P. B. 1965. Genetic Behavior : Selection for Mating Ability in Chicken. *Journal of Genetics* 52: 1269-1277
- Stadelman, W. J. & O. J. Cotterill. 1997. Egg Science and Technology. The Avi Publishing Company Inc. Westport Connecticut
- Sudarmono, 2003. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Sudaryani T., Hari S. 2002. *Pembibitan Ayam Ras*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudaryani, T. dan H. Santosa. 2004. *Pembibitan Ayam Ras*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susilorini, T. E., Manik E. S., Muharlieni. 2010. *Budidaya 22 Ternak Potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tim Hatchery. 2009. *Embrionic Development Training*. PT. Charoen Pokhanda Jaya Farm. Pasuruan
- Tona, K., O. M. Onagbesan, Y. Jegu, B. Kamers, E. Decuypere, and V. Bruggeman. 2004. Comparison of Embryo Physiological Parameters During Incubation, Chick Quality, and Growth Performance of Three Lines of Broiler Breeders Differing in Genetic Composition and Growth Rate. *Poultry Science* 83: 507–513.
- Uni, Z., P. R. Ferket. 2004. Methods for Early Nutrition and Their Potential. *Poultry Science* 60:101–111.
- Uni, Z., P. R. Ferket, E. Tako, O. Keclar. 2005. In Ovo Feeding Improves Energy Status of Late-Term Chicken Embryos. *Poultry Science* 84: 764-770
- Wilson, H. R. 1991. Interrelationships of Egg Size, Chick Size, Post-Hatching Growth and Hatchability. *Poultry Science* 47: 5–20



LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengaruh strain dan berat telur terhadap jumlah kematian embrio

	N	Mean	Std.	Minimum	Maximum
			Deviation		
perlakuan	587	2.38	1.107	1	4
	Observed N	Expected N	Residual		
ISA-A2	160	146.8	13.2		
ISA-A3	175	146.8	28.2		
LOH-A2	122	146.8	-24.8		
LOH-A3	130	146.8	-16.8		
Total	587				

	perlakuan
Chi-Square	12.721 ^a
df	3
Asymp. Sig.	0.005

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 146.8.

Lampiran 2. Pengaruh strain dan berat telur terhadap waktu kematian embrio

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jenis Sampel *							
Waktu Kematian Embrio		120	100.00%	0	0.00%	120	100.00%
		Waktu Kematian Embrio					
		Minggu	Minggu	Minggu	Total		
Jenis	ISA_A2	Count	1	2	3		
			1	7	22	30	

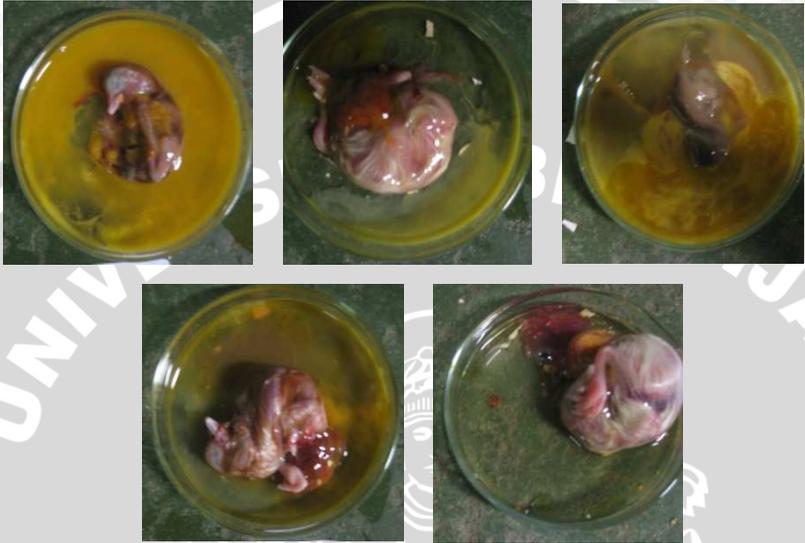
Sampel	Expected				
	Count	4.2	5.8	20	30
ISA_A3	Count	1	6	23	30
	Expected				
LOH_A2	Count	4.2	5.8	20	30
	Count	7	6	17	30
LOH_A3	Expected				
	Count	4.2	5.8	20	30
	Count	8	4	18	30
	Expected				
Total	Count	4.2	5.8	20	30
	Count	17	23	80	120
	Expected				
	Count	17	23	80	120

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12.185 ^a	6	0.058
Likelihood Ratio	13.495	6	0.036
Linear-by-Linear Association	6.283	1	0.012
N of Valid Cases	120		

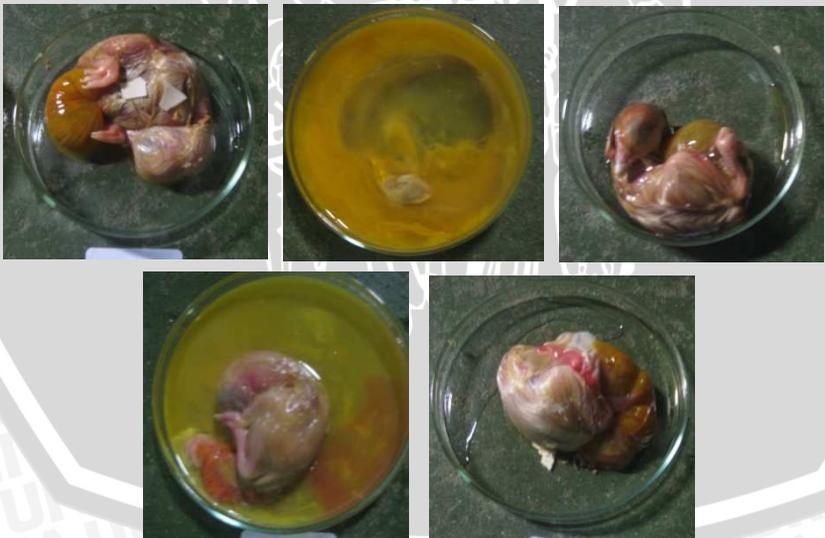
a. 4 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.25.

Lampiran 3. Pengamatan kematian embrio

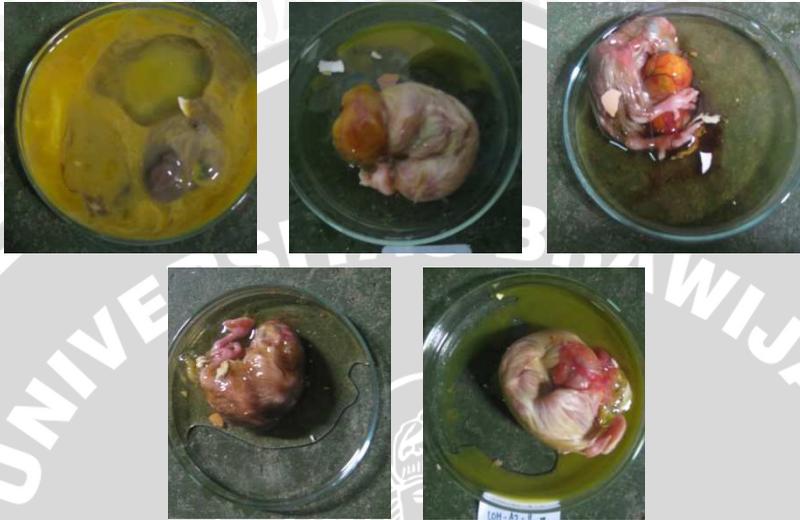
a. Isa-A2



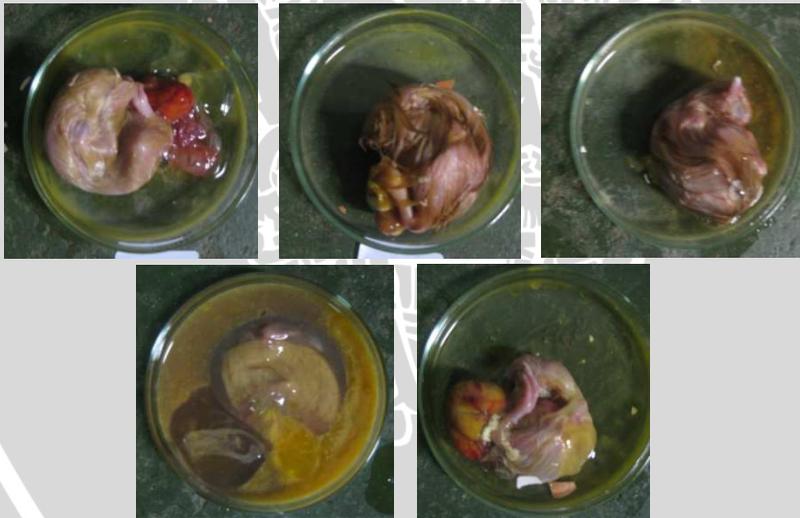
b. Isa-A3



c. Lohmann-A2



d. Lohmann-A3



Lampiran 4. Perhitungan fumigasi

Dosis	Luas (cm³)	KMnO₄ (gr)	Formalin (ml)
Standar	2830000	20	40
Aktual	11475000	81,10	162,19

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

