

SKRIPSI :

BAMBANG POERNOMO SOENARDIRAHARDJO

**PENGARUH POSISI TELUR
SELAMA Pengeraman
DENGAN INKUBATOR TERHADAP
PERKEMBANGAN EMBRIO AYAM**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
1980**

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
PENGARUH POSISI TELUR SELAMA PEMBERAMAN DENGAN INKUBATOR
TERHADAP PERKEMBANGAN EMBRIO AYAM.-

SKRIPSI

diserahkan kepada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Airlangga untuk memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

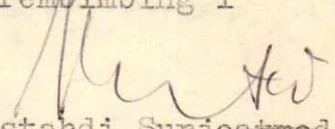
oleh

BAMBANG POERNOMO SOENARDIRAHARDJO.

SURABAYA - JAWA TIMUR.


Drs. R.H.A. Soeparmo.

Pembimbing I


drh. Mustahdi Surjeatmodjo.

Pembimbing II


drh. Soesanto Prijosepetro.

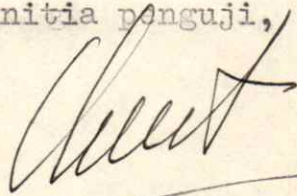
Pembimbing III

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA.

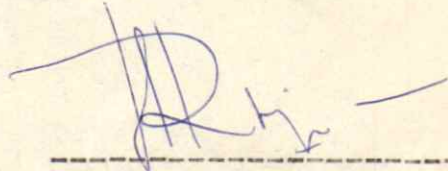
JANUARI -- 1980.

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh -
sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope
maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi un -
tuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Panitia penguji,



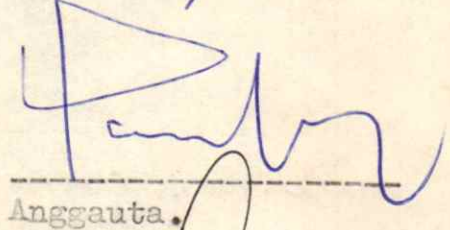
Ketua



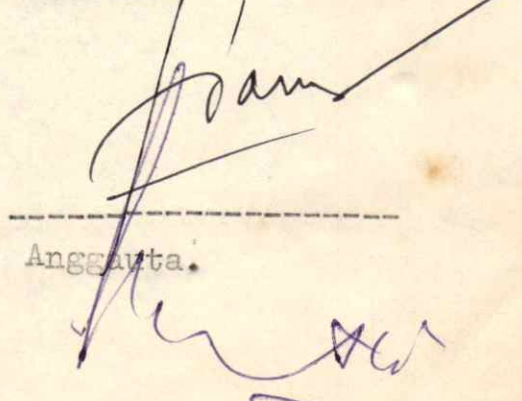
Sekretaris.



Anggauta.



Anggauta.



Anggauta.

KATA PENGANTAR

Embrio dan aspek-aspek perkembangannya merupakan pokok pembahasan yang menarik untuk diteliti permasalahannya. Betapa pun banyaknya permasalahan yang telah diteliti, masih juga beberapa aspek perkembangan embrio yang belum diketahui mekanismenya. Dalam perkembangan embrio ayam pengaruh posisi telur selama pengeraman dengan inkubator menimbulkan permasalahan malformasi yang perlu diteliti. Skripsi ini melaporkan hasil-hasil penelitian tentang aspek permasalahan tersebut.

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah skripsi ini akhirnya dapat tersusun. Dalam menyusun skripsi ini saya telah mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Drs. R.H.A Soeparmo, Kepala Bagian Embriologi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga;
2. drh. Mustahdi Surjoatmodjo, Dosen Ilmu Peternakan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga ;
3. drh. Soesanto Prijosepoetro, Kepala Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga;

yang telah membantu dan membimbing saya dalam menyusun di-

sain penelitian, pengolahan data dan penyusunan skripsi ini sejak permulaan hingga akhir penyelesaiannya. Banyak yang sudah beliau berikan pada saya, baik berupa saran, materi, maupun waktu beliau yang amat berharga. Kiranya hanya Allah jua yang akan membalas segala budi dan amal beliau.

Terakhir tetapi tak akan terlupa, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang tulus kepada ayah, ibu, dan Wati - isteri tersayang - yang telah mendorong usaha saya dalam penyelesaian tugas menyusun skripsi ini. Tanpa dorongan yang penuh dan restu mereka, usaha ini tentu masih jauh dari akhir penyelesaiannya.

Akhirnya, saya persembahkan skripsi ini kepada Alma Mater untuk penambah khazanah ilmu pengetahuan. Kritik dan tegur sapa dari semua pihak yang berguna bagi penyempurnaan skripsi ini, akan saya terima dengan dada yang lapang.

Surabaya, 28 Januari 1980

Penyusun.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR APPENDIX.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I . PENDAHULUAN.....	1
1. TINJAUAN PUSTAKA.....	1
2. MAKSUD DAN TUJUAN.....	3
3. MASALAH - MASALAH POKOK YANG DIHADAPI DA- LAM Pengeraman dengan menggunakan inkuba- TOR.....	5
4. PAAL PERKEMBANGAN EMBRIO AYAM.....	14
BAB II . MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	21
1. MATERI YANG DIGUNAKAN.....	21
2. METODE PENELITIAN.....	23
BAB III . HASIL PENELITIAN.....	27
BAB IV . PEMBAHASAN.....	32
1. PENGARUH POSISI TELUR TERHADAP KEMUNGKIN- AN TERJADINYA MALFORMASI.....	32
2. ANALISA PERBANDINGAN HASIL PENELITIAN DAN INFORMASI ILMIAH DARI SUMBER PUSTAKA.....	35

BAB V . PENUTUP.....	35
1. RINGKASAN.....	35
2. KESIMPULAN.....	40
DAFTAR KEPUSTAKAAN.....	74

DAFTAR TABEL

1.	DAYA HIDUP EMBRIO PADA KELOMPOK PEMBANDING DAN KELOMPOK <u>TREATMENT</u> DAN FENOMENA MORFOLOGIS YANG TERIDENTIFIKASI SECARA MAKROSKOPIS.....	42
2.	<u>MATRIX</u> DATA HASIL ANALISA RAGAM TERHADAP DATA TABEL -1 DENGAN INDIKATOR DAYA HIDUP EMBRIO.....	45
3.	DISTRIBUSI F 5 % DAN 1 %.....	47
4.	HASIL PENELITIAN DI LAPANGAN TENTANG PERSENTASE TERAS TELUR AYAM RAS I.S.A BROWN LAYER SEJAK TANGGAL 21 SEPTEMBER SAMPAI 14 DESEMBER 1979...	48
5.	DISTRIBUSI t.....	49

DAFTAR APPENDIX

I. ANALISA VARIAN UNTUK PENGUJIAN HIPOTESA..... 50
 II. PERHITUNGAN HASIL PENELITIAN..... 51
 III. PERBANDINGAN SETIAP KELOMPOK TREATMENT DENGAN

$$\text{RUMUS } t_{\text{HITUNGAN}} = \frac{M_0 - M_n}{\sqrt{\frac{2 \text{ MK}_D}{n}}}$$

PADA $t (0,05) (24) = 2,064..... 53$

DAFTAR GAMBAR

1.	<u>INKUBATOR</u> YANG DIGUNAKAN UNTUK MENGAMATI PER- KEMBANGAN EMBRIO PADA PENELITIAN.....	55
2.	<u>CANDLING APPARATUS</u> DAN ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN UNTUK MENGAMATI PERKEMBANGAN EMBRIO PADA PENE- LITIAN.....	56
3.	<u>CANDLING</u> DENGAN EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 4 PERIODE Pengeraman.....	57
4.	<u>CANDLING</u> DENGAN EMBRIO AYAM HIDUP PADA HARI KE 4 PERIODE Pengeraman.....	58
5.	PERIODE PERKEMBANGAN <u>PRIMITIVE STREAK</u> EMBRIO A- YAM PADA MASA <u>DORMANCY</u>	59
6.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 4 PERIODE PENGE- RAMAN DAN MENEMPEL PADA <u>INNER MEMBRANE</u>	60
7.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 2 PERIODE PENGE- RAMAN DENGAN KUNING TELUR (<u>YOLK</u>) YANG MENGEN- TAL.....	61
8.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 3 PERIODE PENGE- RAMAN DENGAN KUNING TELUR (<u>YOLK</u>) MENGENTAL.....	62
9.	EMBRIO AYAM GAGAL MENETAS PADA HARI KE 20 PERI- ODE Pengeraman DENGAN PARUH MELINTANG.....	63
10.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 4 PERIODE PENGE- RAMAN DAN MENEMPEL PADA UJUNG LANCIP TELUR.....	64

11.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 15 PERIODE PENGE - RAMAN DENGAN TULANG KEPALA SEBELAH KANAN TAK SEMPURNA SEHINGGA BAGIAN OTAK TETAP TERBUKA.....	65
12.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 15 PERIODE PENGE - RAMAN DENGAN RONGGA <u>ABDOMEN</u> TERBUKA	66
13.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE 9 PERIODE PENGE - RAMAN DAN TULANG BELAKANG EMBRIO MEMBENGKOK SE - PERTI HURUF " S "	67
14.	EMBRIO MATI PADA HARI KE 19 PERIODE PENGKERAMAN DAN KEPALA EMBRIO BERADA PADA UJUNG LANCIP TELUR KE DUA KAKI BERSILANG SEDANG <u>YOLK SAC</u> TERLETAK DI SEBELAH KIRI TUBUH.....	68
15.	ANAK AYAM YANG BARU MENETAS DENGAN JENIS KELAMIN JANTAN DAN BULU BERWARNA PUTIH.....	69
16.	ANAK AYAM YANG BARU MENETAS DENGAN JENIS KELAMIN BETINA DAN BULU BERWARNA COKLAT.....	70
17.	LETAK EMBRIO NORMAL DI DALAM CANGKANG TELUR.....	71
18.	EMBRIO AYAM MATI PADA HARI KE <u>11</u> PERIODE PENGE - RAMAN DENGAN BENTUK MORFOLOGI NORMAL.....	72
19.	EMBRIO AYAM YANG MATI PADA HARI KE 2 PERIODE <u>PENGE</u> KERAMAN DAN MASIH TERBUNGKUS DALAM SELAPUT <u>AMNION</u>	73

BAB I

PENDAHULUAN.

1. Tinjauan Pustaka.

Sudah lama diketahui bahwa protein hewan asal ternak merupakan zat makanan esensial dan bernilai tinggi. Protein ini terdapat dalam daging, ikan, susu dan telur. (6) Walaupun demikian beberapa fakta menunjukkan bahwa masyarakat kita masih kekurangan protein hewani tersebut. Target gizi nasional yang hendak dicapai selama Pelita I dan II, menurut Workshop on Food yang diselenggarakan oleh LIPI pada tahun 1968, belum dapat dicapai. (6,16,22)

Peternakan secara tradisional pada kenyataannya tidak mampu mengejar laju permintaan konsumsi. Konsumsi tidak sebanding dengan hasil yang telah dicapai oleh para peternak tradisional. Sebagai ilustrasi dapat dikemukakan contoh sebagai berikut. Pada tahun 1971 jumlah populasi penduduk Indonesia diperkirakan mencapai 119,2 juta orang. Berdasarkan rekomendasi gizi nasional untuk jumlah penduduk tersebut diperlukan telur sebanyak 291.457 ton. Konsumsi riil yang diperkirakan berdasarkan effective demand,

yaitu rasio elastisitas pendapatan dan angka konsumsi telur per kapita per tahun, berdasarkan perhitungan Sastrotaruno pada tahun 1971, seharusnya tersedia sebanyak 77.846 ton. Padahal menurut data yang tercatat oleh Direktorat Jendral Peternakan, pada tahun 1971 jumlah telur yang tersedia hanya 75.000 ton. Dari analisa ini dapat diajukan bahwa sesungguhnya pada tahun itu terdapat kekurangan jumlah produksi telur sebesar 2.846 ton.

Oleh karena itu, usaha mencukupi kebutuhan telur di titik beratkan pada usaha peningkatan jumlah populasi ayam ras yang dapat membantu mencukupi kebutuhan telur dalam waktu singkat. Usaha ini mempunyai efek sampingan, yaitu menaikkan pendapatan petani peternak dan penyerapan tenaga kerja. (1,3,16)

Pembinaan back yard poultry farming serta poultry shops dan mempertahankan tingkat harga telur : ransum berbanding 8 : 1, telah merangsang perkembangan usaha ternak ayam ras. Perediaan bibit mengalami kekurangan. Konsekuensinya harus ada usaha pengembangan penetasan secara besar-besaran sehingga didapat penertiban mutu genetik dan pengendalian harga yang efektif. (3)

Usaha penetasan yang maksimal hanya dimungkinkan oleh adanya inkubator, yang penggunaannya dilakukan secara efektif dan efisien. Secara teknis memang bisa dibuat berbagai jenis inkubator, misalnya inkubator buatan sendiri se

bagai usaha home industry, buatan luar negeri seperti tipe kecil yang banyak terdapat di pasar atau buatan luar negeri yang cukup besar seperti tipe Mammoth buatan Singapura atau Taiwan. Dengan adanya berbagai macam jenis dan kualitas inkubator ini maka posisi telur selama penetasan di dalam inkubator menjadi penting. Posisi telur dalam inkubator mempunyai banyak variabilitasnya. Baik mengenai letak telur, frekuensi pemutaran, jarak antara telur dan sebagainya. Padahal kita belum mempunyai standar yang baku. (10,11,14,18)

Posisi telur jelas akan mempengaruhi posisi cakram embrio. Hal ini akan berpengaruh pula terhadap proses morfogenesis embrio ayam yang menjurus pada kemungkinan timbulnya malformasi, bahkan sampai tingginya angka mortalitas embrio. (2,13,19)

Mengingat kepentingan dan efektifitas pembibitan ini, agaknya perlu dikaji lagi masalah-masalah yang berhubungan dengan pengaruh posisi telur dalam inkubator terhadap malformasi yang mungkin timbul.

2. Maksud dan tujuan.

Dengan menitik beratkan pada masalah posisi telur dalam inkubator, maka penelitian diadakan dengan tujuan ;

1. Meneliti pengaruh posisi telur terhadap kejadian

malformasi embrio.

2. Membandingkan hasil penelitian dengan sumber referensi yang ada.
3. Mendapatkan metode penempatan posisi telur yang paling efektif dan efisien serta mendapatkan posisi yang paling sedikit mendapat ~~malformasi~~ kemungkinan malformasi dalam suatu penetasan.

Dalam jangka yang lebih panjang, dengan penelitian ini di masa mendatang akan didapat hasil :

1. Pemilihan posisi telur yang paling tepat di dalam inkubator. Pemilihan ini akan memberikan daya tetas yang paling tinggi pada sebagian besar telur ayam dalam satu kandang dan menghilangkan kemungkinan penurunan daya tetas hanya karena salah letak.
2. Penggunaan inkubator yang lebih baik dan efisien, juga ekonomis.
3. Peningkatan pendapatan peternak dan pembibit ayam (hatchery and breeder farmer).
4. Memenuhi target nasional bahan pangan serta men-
capai target gizi nasional - terutama dalam bi-
dang daging unggas dan telur - yang dalam waktu lebih panjang akan membantu menyehatkan dan men-
cerdaskan bangsa.
5. Memberikan bahan referensi baru bagi penelitian di masa mendatang.

3. Masalah-masalah pokok yang dihadapi dalam pengeraman dengan menggunakan inkubator.

Pengeraman dengan menggunakan inkubator merupakan pengeraman buatan. Artinya teknik pengeraman dibuat semi-rip mungkin dengan pengeraman oleh induk ayam. Oleh karena itu betapa pun sempurnanya teknik inkubasi, ia tak akan mungkin tepat menyamai efek yang diperoleh oleh pengeraman secara alami. (10)

Sumber-sumber variabel yang mungkin menghambat daya tetas pada pengeraman telur banyak sekali. Hambatan itu dapat berasal dari dalam telur itu sendiri sebagai faktor biologis, antara lain : kelainan gen (lethal), penyakit keturunan, gangguan fertilisasi dan sebagainya. (2,4,5,7)

Akan tetapi hambatan datang bukan dari telur saja. Dapat juga - bahkan lebih banyak - hambatan datang dari luar telur yang berasal dari lingkungan di sekitar telur (external factor). Hambatan itu antara lain ialah :

1. Kondisi ruangan penetasan.

Ruangan dalam inkubator mempunyai pengaruh yang besar terhadap daya tetas telur. teknik sterilisasi yang buruk dan kurang sempurna menyebabkan timbulnya infeksi, baik oleh bakteri maupun virus. Invasi kuman dapat menembus telur melalui pori-pori pada cangkang telur, sehing

ga dapat mematikan embrio yang berada di dalamnya. Beberapa penyakit sudah diketahui dapat ditularkan melalui telur antara lain penyakit yang disebabkan oleh Salmonella pullorum, Salmonella virchow. (4,8,23)

Sterilisasi ruangan yang dianjurkan adalah mempergunakan air panas atau campuran 3 ounces (0,0852 liter) Cresol dengan 1 gallon (4,54909 liter) air. (12,18)

2. Temperatur.

Temperatur yang optimum untuk perkembangan embrio tidak sama untuk setiap periode pertumbuhan. Namun beberapa temperatur yang paling tepat, beberapa ahli masih mempunyai perbedaan pendapat. Knandel (12) berpendapat separuh pertama seluruh perkembangan embrio menghendaki temperatur berkisar antara suhu 101° - 103° F, dengan rata-rata $102,5^{\circ}$ F. Pengeraman pada separuh ke dua periode perkembangan embrio menghendaki temperatur yang lebih tinggi. Temperatur rata-rata adalah $103,5^{\circ}$ F dengan temperatur yang berayun antara 103° - 105° F.

Deviasi temperatur yang optimal untuk pengeraman menurut Jull (10,11) adalah 96° - $103,5^{\circ}$ F dimana separuh pertama rata-rata $99,5^{\circ}$ F, sedang separuh ke dua rata-rata $100,5^{\circ}$ F.

Menurut Hafez (7) seluruh periode pengeraman sudah cukup optimal bila temperatur berkisar antara 35° - 40° C, dengan rata-rata 37° - 38° C.

Temperatur sebenarnya sudah tidak menjadi faktor krisis yang penting setelah embrio berumur 16 hari pengeraman, karena daya tahan embrio relatif sudah agak memadai. Namun bagaimana pun jua memelihara inkubator untuk tetap berada pada temperatur yang tetap adalah langkah yang terbaik untuk meningkatkan daya tetas telur. Peningkatan atau penurunan temperatur dari batas yang dianjurkan dalam waktu pendek akan membawa cacat embrio. Bagaimana bentuk cacat yang dihasilkan bergantung pada umur dan ukuran embrio, banyaknya penyimpangan dari batas yang dianjurkan, serta lamanya keadaan tidak normal itu dibiarkan. (12)

Bergantung pada jenis dan kualitasnya, berdasarkan sumber panas yang diperoleh inkubator pada garis besarnya dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu :

- a. Inkubator dengan udara panas yang ~~didikonduksikan~~ dari bagian atas ruangan telur ke ruangan bawah di sekitar telur. Atau telur dipanaskan secara radiasi melalui pipa yang berisi dengan air panas. Dengan teknik ini akan didapat temperatur pengeraman yang cukup tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa pada separuh pertama periode pengeraman didapat temperatur $101,5^{\circ}$ F, sedang pada minggu terakhir dihasilkan temperatur $102,5^{\circ}$ F.

- b. Inkubator yang dipanaskan dengan elemen listrik

kemudian panas disebarakan secara merata ke dalam ruangan secara mekanik.

Dengan teknik ini dihasilkan temperatur yang lebih baik untuk penetasan. Beberapa percobaan telah dilakukan ternyata didapat hasil penetasan yang tinggi pada temperatur sekitar 100° F. Deviasi temperatur yang masih diperkenankan untuk penetasan berkisar antara 96° - $103,5^{\circ}$ F, di mana di atas atau di bawah temperatur itu praktis embrio akan mati.

Dari percobaan diketahui pula hasil penetasan akan meningkat bila temperatur diatur pada $99,5^{\circ}$ F pada separuh pertama periode pertumbuhan dan $100,5^{\circ}$ F pada separuh periode yang terakhir.

Peningkatan temperatur yang sedikit melampaui batas tersebut di atas, akan menyebabkan timbulnya peningkatan pertumbuhan embrio dalam telur, yang akhirnya akan menyebabkan peningkatan pelepasan gas CO_2 dari telur. Keadaan ini ditandai dengan terjadinya abnormalitas posisi embrio dalam cangkang telur. Bila temperatur yang meningkat dipertahankan dalam waktu yang panjang (lama), kematian embrio akan meningkat pula dengan cepat.

Penurunan temperatur yang terlalu rendah sehingga melampaui batas normal akan menyebabkan kelambatan pertum-

buhan embrio, diiringi dengan kecilnya pengeluaran CO_2 . Hal ini terjadi terutama pada hari ke 2 dan ke 3 periode pengeraman. Temperatur yang terlalu rendah tentu akan menyebabkan kematian embrio. (2,7,12)

3. Kelembaban nisbi.

Kelembaban lingkungan mempunyai pengaruh terhadap hilangnya cairan dari telur. Akan tetapi batasan lembab nisbi ini masih cukup luas. Batas lembab nisbi yang masih dianggap memadai untuk penetasan berayun antara 40 - 70 %. (7) Di mana kelembaban yang disarankan untuk mendapat produksi puncak adalah 60 % pada hari pertama pengeraman sampai pada hari ke 18. Untuk hari ke 19 sampai saat menetas hendaknya kelembaban nisbi pada inkubator ditingkatkan sampai 70 %. (10,11)

Selama pengeraman berat telur akan berkurang, dan bagian terbesar dari kehilangan berat itu adalah kehilangan isi cairan. Secara normal sekama pengeraman telur akan kehilangan 25 % isi cairannya. Kehilangan cairan yang abnormal - lebih tinggi atau lebih rendah dari 25 % - akan menyebabkan daya tetas yang rendah. Kehilangan cairan telur yang luar biasa akan menyebabkan keringnya kompleks chorioallantois sehingga mencegah pertukaran gas yang cukup. Hal ini akan menyebabkan kematian embrio. (11)

Selama pengeraman, penguapan air terjadi melalui

pori-pori dari cangkang telur. Adanya penguapan cairan ini menyebabkan perluasan dari rongga udara. Hal ini nampak terutama bila dilakukan ca ndling beberapa kali selama periode pengeraman. Telur yang terlalu banyak mengalami penguapan, akan menyebabkan peningkatan besar ruang udara lebih dari normal. Kejadian ini akan memperkecil daya tetas telur. Kita tentu saja tidak mungkin menambah jumlah zat cair dalam telur, oleh karena itu yang dapat kita kerjakan adalah mengatur kelembaban udara dalam inkubator supaya penguapan yang terlalu berlebihan tidak sempat terjadi. (12,18)

4. Ventilasi.

Selama pertumbuhan embrio juga mengadakan pernafasan, jauh sebelum terjadi perkembangan yang sebenarnya dari paru-paru. Udara yang berada di dalam ruang udara telur menjamin adanya pertukaran udara ini. CO_2 dikeluarkan sedang O_2 diperlukan untuk metabolisme. (2,10,17) Pertukaran udara dilakukan melalui pori-pori cangkang telur. (11,12)

Percobaan membuktikan bahwa udara yang terdapat di dalam ruang udara telur identik dengan udara yang berada di sekitar kita. Udara yang diperlukan supaya memperoleh daya tetas yang baik ialah udara yang mengandung kadar oksigen 21 % dan karbon dioksida dibawah 0,5 %. Setiap peningkatan kadar oksigen sebanyak 1% akan menyebabkan penu-

runan sebesar 1 % juga. (11,19) Tetapi penurunan oksigen sampai 15 % dan peningkatan sampai lebih 40 % dapat menyebabkan kehilangan daya tetas sama sekali. Pertumbuhan embrio ternyata lebih peka terhadap peningkatan CO_2 dari pada penurunan kadar O_2 . (7,18)

Oleh karena itu pengaturan udara dalam inkubator harus dilakukan secara teratur dengan mempergunakan kipas angin. Oksigen diperlukan dalam jumlah yang lebih besar pada minggu terakhir dari periode perkembangan embrio dibandingkan minggu pertama. Tetapi selain pertukaran gas harus diperhatikan juga peningkatan dari kelembaban nisbi. (12)

5. Penyimpanan telur.

Sebaiknya telur yang hendak dieramkan adalah telur yang dibawa sesegar mungkin dari kandang. Penyimpanan telur lebih dari 7 hari memberikan efek penghambatan periode penetasan dan peningkatan kematian embrio, juga menyebabkan peningkatan cacat pada embrio selama pengeraman. (14,15) Penyimpanan lebih dari 14 hari - pada temperatur yang rendah sekalipun - akan menyebabkan kerusakan embrio dan kehilangan daya tetasnya. (10,11)

Dengan teknik fotografi berhasil dibuktikan bahwa penyimpanan telur selama 14 hari sebelum dieramkan pada ruangan dengan temperatur $11^{\circ}C$, kelembaban 85 %, tanpa pencahayaan dan pemutaran serta pengontrolan lingkungan yang

baik, akan menyebabkan penurunan daya tetas sebesar 19,5%.
(12,14)

8. Pemutaran telur.

Pada pengeraman secara alami, seekor induk ayam akan selalu berulang kali memutar telur yang dierami baik siang maupun malam, dengan paruh atau bagian lateral dari badannya. (10) Menurut penelitian seekor induk ayam dapat memutar telur secara lengkap 10 kali setiap 2 jam.

Pada pengeraman dengan inkubator, pemutaran telur dilakukan oleh manusia (secara manual) atau secara otomatis. Hanya berapa pemutaran yang tepat setiap harinya, beberapa ahli mempunyai pendapat yang tidak sama.

Jull (10) berpendapat pemutaran untuk mendapat hasil tetas yang tinggi sebaiknya dilakukan 8 kali pemutaran setiap hari, demikian pula pendapat Khandel (22). Akan tetapi menurut Rice (18) hanya memerlukan 3 - 4 kali pemutaran setiap harinya, sedang Christine et al. (14) memutar telur 90° setiap jam.

Penggunaan inkubator Mammoth di lapangan selama penelitian dengan pemutaran sebesar 60° setiap $1\frac{1}{2}$ jam menunjukkan hasil tetas yang cukup baik. (tabel 4) Namun dari berbagai pendapat ini, semua ahli berpendapat sama mengenai satu hal, yaitu pemutaran hanya dilakukan sejak hari pertama pengeraman sampai dengan hari ke 18 saja. Setelah

hari ke 18, telur diletakkan saja dalam inkubator tanpa pemutaran lagi. (10,11,12,14,18) Dalam penelitian dilapangan pada hari ke 18 telur dipindahkan dari mesin pengeram ke mesin penetas.

7. Posisi telur.

Telur dalam sarang ayam diletakkan secara miring.(10) Namun sampai berapa derajat letak kemiringan ini belum ada standar yang pasti. Jull (10,11) hanya menganjurkan untuk meletakkan bagian ujung tumpul telur pada bagian sebelah atas. Lebih tinggi dari sumbu telur mendatar. Sedang Christine et al (14) mengatakan pada posisi apapun ternyata tak ada perbedaan daya tetas yang bermakna. Namun bagaimana pun jua diakui bahwa posisi telur tentu mempunyai pengaruh pula terhadap letak dan perkembangan cakram cakram embrio (blastodisc). (2,19)

Untuk mencari standar yang pasti dan mendapat hasil daya tetas yang lebih baik, maka penelitian ini saya kerjakan.

Uraian di atas hanya membicarakan faktor-faktor utama saja (major factors). Faktor ini mempunyai pengaruh yang besar terhadap daya tetas telur ayam. Namun faktor itu bukanlah semuanya. Sebab selain faktor utama terdapat pula faktor yang sekalipun mempunyai pengaruh akan teta -

tidaklah sebesar faktor utama di atas. Faktor ini kita kenal dengan nama minor factors, antara lain ; berat telur (Hasan dan Nordskog, 1969), pencahayaan selama pengeraman (Walter dan Voilen, 1973), seleksi ukuran berat badan induk betina dewasa (Siegel et al, 1968) dan masih banyak lagi. Untuk sementara minor factors tidak dibahas dalam skripsi ini.

4. Faal perkembangan embrio ayam.

Perkembangan embrional sebuah sel telur menjadi seekor anak ayam merupakan peristiwa yang menarik sekali. Perkembangan embrional embrio ayam mirip dengan perkembangan embrio Mammalia selama periode kehamilan. (10,11) Oleh karena itu perkembangan embrio ayam sering dipergunakan sebagai model pembandingan untuk menerangkan perkembangan embrio Mammalia.

Seperti kita ketahui dalam inkubator telur akan menetas setelah dieramkan selama kurang lebih 21 hari, tetapi perkembangan embrional anak ayam tidak hanya berlangsung selama periode pengeraman dalam inkubator saja. Perkembangan embrional sudah dimulai sejak telur berada di dalam saluran indung telur (oviduct). Tepatnya sejak sel telur (ovum) menjalani proses fertilisasi. (18,19)

Secara singkat perkembangan embrio ayam dapat dibagi dalam 3 fase :

1. Perkembangan dalam tubuh induk betina.

Segera setelah diovulasikan sel telur diterima oleh infundibulum. Di daerah $1/3$ proksimal tuba falopii sel telur mengalami proses fertilisasi, yaitu penetrasi sel telur oleh sel spermatozoa disertai pelepasan pronuclei. Pada saat ini sel telur belum dilapisi oleh cangkang telur (shell) maupun putih telur (albumin). (13,19)

Tiga jam setelah telur mengalami fertilisasi, Zygote mulai mengadakan cleavage. Proses cleavage ini dilanjutkan terus selama perjalanan sel telur di dalam tuba falopii. Proses ini akan menghasilkan sel-sel yang lebih kecil di daerah pusat dari cakram embrio sedang sel-sel yang di sebelah luar akan nampak lebih besar.

Sel-sel tersebut akan terus menerus mengadakan pembelahan sehingga jumlah sel-sel meningkat dengan cepat dan membentuk lapisan-lapisan dasar bagi perkembangan fase berikutnya. Pada saat ini perkembangan ovum sudah memasuki fase blastulasi.

Daerah yang lebih terang di sebelah pusat disebut area pellucida, sedang bagian yang lebih gelap di sebelah tepi disebut sebagai area opaca. Bagian ini dapat dilihat melalui mata telanjang (naked eye) pada telur ayam fertil yang dibelah dan diletakkan pada cawan Petri. (gambar 5)

Perkembangan embrional akan diteruskan melanjut ke

fase gastrulasi, dengan terbentuknya entoderm. Lapisan ini letaknya paling dalam. Rongga yang terbentuk di antara dua lapisan - entoderm dengan kuning telur (yolk) - disebut gastrocoel. Rongga ini nantinya akan merupakan cikal bakal usus ayam dengan segala modifikasinya. Proses gastrulasi pada tahap ini disebut gastrulasi tahap pertama. Pada saat ini sumbu panjang embrio sudah sejajar dengan sumbu panjang telur. Seiring dengan berlangsungnya proses cleavage dan gastrulasi tahap pertama, terjadi proses pembentukan lapisan pelindung telur, seperti albumin, lapis ben-tuk kertas dan cangkang telur. 19

2. Perkembangan sebelum pengeraman.

Apabila telur telah dikeluarkan dari tubuh induk ayam, maka proses perkembangan embrionalnya segera berhenti. Proses ini akan terus berhenti apabila telur berada pada temperatur dibawah 68° F. (10,11)

Namun apabila bermaksud menyimpan telur dalam waktu yang agak lama, sebaiknya penyimpanan dilakukan pada temperatur dibawah 10° C. (20) Penyimpanan telur yang akan digunakan untuk penetasan sebaiknya tak lebih dari 7 hari. Penyimpanan yang dilakukan lebih dari 7 hari akan menurunkan daya tetas secara progresif. Sedang penyimpanan telur tetas lebih dari 28 hari akan menghilangkan sifat daya tetas sama sekali. (15)

3. Perkembangan selama pengeraman.

Apabila dikehendaki telur untuk ditetaskan, maka telur harus disimpan dalam inkubator atau dieramkan pada induk ayam untuk melanjutkan proses perkembangannya. Telur akan melanjutkan proses perkembangan morfogenesisnya apabila mendapat kondisi lingkungan yang sesuai, artinya mendapat pemanasan pada temperatur 96° - 104° F, kelembaban dan ventilasi yang cukup secara terus menerus sehingga menetas.

Mula-mula blastoderm tumbuh secara cepat. Primitive streak segera tampak pada area pellucida setelah 12 jam pengeraman. Blastoderm yang semula terdiri atas 2 lapisan akan tumbuh menjadi 3 lapisan kulit, yaitu ectoderm di sebelah luar, entoderm atau endoderm di sebelah dalam dan mesoderm di antara ke dua lapisan itu. Ke tiga lapisan inilah yang menjadi cikal bakal terbentuknya bagian tubuh lain pada perkembangan yang lebih lanjut.

Selain pertumbuhan embrio yang sesungguhnya, di dalam pengeraman berkembang pulaselaput extra embryonal. Selaput ini hanya berfungsi selama masa perkembangan embrional saja. Apabila anak ayam sudah menetas, maka semua selaput ini - kecuali pada yolk sac - akan dibuang dan mempengaruhi perkembangan anak ayam selanjutnya.

Selaput extra embryonal yang langsung membungkus embrio disebut amnion. Selaput ini berisi cairan yang berfungsi

si sebagai proteksi terhadap guncangan mekanik. Juga berfungsi mencegah perlekatan jaringan otot embrio dengan dinding amnion.

Selaput allantois tumbuh mula-mula dari bagian kloakal usus belakang pada hari ke 7 periode perkembangan. Pertumbuhan ini makin meningkat sesuai dengan peningkatan umur dan ukuran embrio. Selaput allantois tumbuh memanjang sampai bagian dinding luar selaput ini menyentuh dinding dalam selaput yang paling luar yaitu selaput chorion.

Selaput ini berguna untuk menyerap albumin yang digunakan sebagai sumber bahan makanan selama 2 minggu pertama periode pengeraman. Apabila albumin sudah habis terserap, maka selaput allantois pada perkembangannya juga sudah penuh. Selanjutnya selaput ini akan menempel rapat pada selaput chorion dan membantu proses pernafasan, yaitu penyerapan O_2 dan pengeluaran CO_2 , juga proses ekskresi.

Selaput extra embryonal yang lain ialah yolk sac (kantong kuning telur). Kantong ini - sesuai dengan namanya - penuh berisi dengan kuning telur yang akan digunakan sebagai sumber bahan makanan selama perkembangan embrio pada periode pengeraman yang akhir, juga pada hari pertama perkembangan anak ayam setelah menetas. Kantong kuning telur ini akan ditarik masuk ke dalam tubuh embrio yang akan menetas pada hari ke 19 dan ke 20 periode pengeraman, mel

lui tangkai yang disebut sebagai yolk stalk. Peristiwa ini disebut juga sebagai proses herniasi.

Selaput extra embryonal yang paling luar adalah selaput chorion. Selaput ini secara praktis membungkus seluruh embrio beserta selaput extra embryonal. Pada selaput ini adalah terutama terjadinya peristiwa pertukaran gas-gas yang diperlukan untuk pernafasan dan pengeluaran ekskreta. Selaput ini dibentuk oleh lapisan ectoderm dan mesoderm.

(2,10,17,19,20)

Pada periode pengeraman ini kematian embrio dapat terjadi setiap saat. Hambatan ini dapat berasal dari faktor luar maupun dalam, artinya gangguan perkembangan embrio dapat disebabkan oleh lingkungan di luar telur maupun kelainan yang terjadi secara biologis. Namun dari berbagai penelitian ternyata menunjukkan bahwa kematian tertinggi, terjadi pada hari ke 3 dan ke 20 selama periode pengeraman. (2,10,19)

Kalau kita melihat perkembangan morfogenesis embrio ayam, maka akan kita lihat pada hari ke 3 embrio mulai membentuk bakal hidung, kaki dan sayap. Pada saat ini perkembangan embrio berjalan amat cepat. Oleh karena itu pertukaran konsentrasi kimia dan cairan juga berjalan dalam tempo yang tinggi. Kegagalan pertukaran zat menyebabkan bertumpuknya asam laktat yang menyebabkan tingginya kasus kematian pada periode ini.

Pada hari ke 20 periode pengeraman embrio sudah lebih lengkap terbentuk. Paruh sudah berada pada ruang udara telur dan pernafasan dengan paru-paru untuk yang pertama kalinya segera dimulai. Paruh juga mempunyai sebuah tonjolan yang berada di atas mandibula. Tonjolan ini cukup keras dan kuat, yang akan lenyap setelah anak ayam menetas. Bagian ini berguna untuk memecah cangkang telur pada waktu akan menetas. Pemecahan cangkang dibantu oleh 2 buah otot, yaitu musculus biventer dan musculus spinalis. Keduanya merupakan otot leher yang kuat. Otot ini bekerja membuka paruh sehingga dapat memecah cangkang.

Kematian embrio pada umur ini terjadi bila terdapat kegagalan dalam proses penggunaan paru-paru yang pertama kali, kesukaran menembus ruang udara telur karena abnormalitas posisi, atau kegagalan memecah cangkang telur pada waktu menetas. (11)

BAB II

MATERI DAN METODE PENELITIAN.

1. Materi yang digunakan.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam fertil. Telur diambil dari kandang tipe folding. Setiap kandang berisi ayam dewasa sekitar 2000 ekor betina dan 200 ekor pejantan. Induk ayam berumur sekitar 300 hari dan berada dalam keadaan sehat. Telur ayam yang dipergunakan untuk penelitian ini adalah telur yang berasal dari induk Layer Parent Stock bukan Layer Final (Commercial) Stock dari ayam tipe sedang. Induk ayam sudah diketahui garis keturunannya (ras), riwayat hidup sebelum diadakan penelitian, pengobatan serta vaksinasi yang digunakan.

Induk ayam dari strain ISA Brown Layer yang ditangankan langsung dari Institut de Selection Animale (I.S.A) 7, place Ampere - 69002 Lyon Perancis. Induk ayam ini dipelihara di Proyek Peternakan Ayam "Soegiarto" Pandaan, Jawa Timur.

Induk ayam mempunyai berat badan yang hampir sama yaitu antara 2,2 - 2,4 kilogram, sedang pejantan mempunyai

berat badan sekitar 3,5 kilogram.

Produksi telur dari seluruh kandang rata-rata sebesar 91 %. Berat telur yang diproduksi sekitar 61 gram tiap butir. Kulit telur berwarna coklat muda.

Pengambilan telur dilakukan secara acak dari seluruh produksi telur tetas. Telur disimpan dalam ruang penyimpanan telur (egg room) kurang dari 7 hari dengan temperatur ruang sekitar 10° C dan kelembaban berkisar antara 60 - 85 %, dengan rata-rata 77 %. Pendinginan ruang penyimpanan telur dilakukan dengan air conditioner.

Dalam penelitian ini digunakan inkubator listrik buatan Brower Manufacturing Company, Quincy, Illinois. U.S.A model nomor 11400 - 3, membutuhkan listrik sebesar 100 watt dan tegangan 110 volt. (gambar 1)

Selain itu digunakan juga berbagai bahan dan alat-alat pembantu, antara lain :

1. Larutan Ringer (Ringer's Solution)

Larutan ini setiap 1000 cc (1 liter) mengandung:

R/ Natrium Chlorida	8.6	g
Kalium Chlorida	0.3	g
Kalsium Chlorida	0.48	g
Air suling	q.s	

Larutan yang digunakan pada penelitian ini buatan P.T Otsuka, Lawang, Jawa Timur.

2. Cawan Petri sebanyak 3 buah.

3. Pinset, gunting dan scalpel.
4. Candling apparatus dengan bola lampu sebesar 60W.
5. Kamera foto Canon A.E 1 50/1,4, Canon Bellows FL dan Close Up Lens + 1.
6. Alat pencatat dan penghitung data.

2. Metode penelitian.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan completely randomized design. Subyek terdiri dari 30 butir telur ayam fertil. Subyek di plot dalam 5 kelompok eksperimen menurut jumlah treatment.

Treatment 1.

Sebanyak 5 butir telur kelompok eksperimen dieramkan dengan posisi tegak lurus pada ujung tumpul telur sebelah atas.

Treatment 2.

Sebanyak 5 butir telur kelompok eksperimen dieramkan dengan posisi tegak lurus pada ujung lancip telur sebelah atas.

Treatment 3.

Sebanyak 5 butir telur kelompok eksperimen dieramkan dengan posisi sumbu telur membentuk sudut 60° pada ujung tumpul telur sebelah atas.

Treatment 4.

Sebanyak 5 butir telur kelompok eksperimen dieramkan -

kan dengan posisi sumbu telur membentuk sudut 60° pada ujung lancip telur sebelah atas.

Treatment 5.

Sebanyak 5 butir telur kelompok eksperimen dieramkan dengan posisi sumbu telur diletakkan mendatar.

Pembanding.

Sebanyak 5 butir telur kelompok pembanding dieramkan dengan posisi normal. Jadi untuk ke 5 treatment ini diberi referensi 5 butir telur sebagai kelompok pembanding.

Hasil treatment kemudian diobservasi tanda-tanda malformasinya secara makroskopis. Data hasil observasi dianalisa secara statistik. Untuk membandingkan perbedaan pengaruh berbagai posisi treatment dengan kelompok pembanding terhadap sampel yang diselidiki, diadakan uji perbandingan secara statistik.

Langkah yang diambil untuk penelitian ini dilakukan secara bertahap, yaitu ;

1. Mempersiapkan 30 butir telur ayam fertil yang di bersihkan dengan kapas dan alkohol 70 %. Mempersiapkan inkubator dengan menyemprot antiseptik. Inkubator sudah diamati selama 2 hari sebelum digunakan dan menunjukkan temperatur yang selalu tetap, yaitu 39° - 40° C atau $102,5^{\circ}$ - 104° F.

2. Meletakkan telur sesuai dengan kelompok treat - ment dan kelompok pembanding. Telur sebelum di - masukkan ke dalam inkubator sudah diberi label nomor menurut kelompoknya.
3. Kelompok pembanding maupun kelompok treatment di beri perlakuan yang sama. Pemutaran telur dilak - ukan 3 kali setiap hari, yaitu pada pukul 07.00 pukul 14.00 dan terakhir pada pukul 22.00. Kelembaban ruang penetasan di dalam inkubator tetap dijaga.
4. Sejak hari ke 1 dilakukan candling dengan aparat candling yang tersedia (gambar 2). Telur dengan embrio mati dicatat dan disingkirkan (gambar 3) Telur dengan embrio hidup diteruskan pengeraman - nya (gambar 4).
5. Telur yang disingkirkan kemudian dipecah, dilihat perubahan malformasi yang terjadi. Daerah cakram embrio dipisahkan, kemudian dicuci dengan larutan Ringer pada cawan Petri. Perubahan yang terjadi pada embrio diamati secara makroskopis dan dipotret. (gambar 5 sampai 10) Telur yang tidak menetas setelah hari ke 18 diambil embrionya. Embrio kemudian dicuci dengan larutan Ringer dan dipisahkan dari selaput ekstra embrionalnya. Em - brio ini diamati secara makroskopis dan dipotret.

(gambar 11 sampai 14).

6. Hasil pengamatan dicatat sebagai data kasar penelitian. Hasil ini diperbandingkan dengan hasil yang didapat pada kelompok pembanding.
7. Data kasar penelitian kemudian dianalisa dengan analisa varian (analysis of variance) atau uji F yang dikembangkan atas dasar 3 faktor sebagai pokok pemikiran :
 - (a) model kerja matematika yang serasi untuk landasan proses analisa.
 - (b) identifikasi sumber-sumber variasi dan error berikut perincian menurut derajat kebebasannya.
 - (c) pemilihan bentuk rancangan penelitian yang tepat.

Ketiga faktor tersebut tidak berdiri sendiri-sendiri, akan tetapi saling berhubungan erat.

Pada penelitian ini digunakan perhitungan analisa varian menurut rancangan penelitian acak lengkap (completely randomized design). (21)

BAB III

HASIL PENELITIAN.

Data yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah daya hidup (viability) embrio ayam pada berbagai manipulasi posisi telur dan fenomena morfologis secara makroskopis akibat perlakuan tersebut. Telur yang menetas pada hari ke 21 dianggap sukses, tanpa membedakan keadaan anak ayam setelah penetasan. Diketahui terdapat anak ayam yang menetas mempunyai perbedaan jenis kelamin jantan dan betina berdasarkan perbedaan warna bulunya. (gambar 15 dan 16) Ayam jantan berwarna putih, sedang ayam betina berwarna coklat. Terdapat juga anak ayam yang menetas dalam keadaan lemah, umbilicus tak menutup sempurna, daerah sekitar umbilicus selalu basah, kondisi tubuh lemah dan anak ayam ini mati pada hari ke 2 setelah menetas.

Anak ayam pada kelompok perbandingan seluruhnya menetas dalam keadaan normal, kondisi tubuh baik dan daya hidup yang tinggi. Selanjutnya anak ayam ini dipelihara dalam kandang anak ayam (starter cage) dan tidak dicatat lagi perkembangannya.

Data hasil penelitian yang disajikan pada tabel 1 a

dalah data kasar mengenai daya hidup embrio pada kelompok pembandingan dan kelompok eksperimen, juga fenomena morfologis yang teridentifikasi secara makroskopis.

Fenomena morfologis yang tampak pada berbagai manipulasi posisi telur menunjukkan adanya cacat pada bakal kaki maupun sayap. Terutama banyak terjadi pada embrio mati pada waktu permulaan pengeraman. Sedangkan embrio yang mati pada pengeraman yang lebih lanjut cacat itu tampaknya lebih bervariasi, antara lain :

1. Kepala menempel pada dinding telur sebelah dalam dan tulang tengkorak kepala daerah itu tidak tumbuh secara sempurna sehingga terdapat bagian otak yang tetap terbuka. (gambar 11)
2. Rongga abdomen terbuka sehingga seluruh alat tubuh (viscera) terurai keluar. (gambar 12)
3. Ruas tulang belakang yang secara normal harus lurus dengan sedikit melengkung ke arah kantong kuning telur (yolk sac), pada kelompok treatment ini jadi berkelok-kelok membentuk seperti huruf "S". (gambar 13)

Pada embrio yang mati pada pengeraman hari terakhir malformasi terjadi karena kegagalan menggunakan paru-paru untuk pertama kalinya maupun kegagalan untuk memecah cangkang telur. Salah satu sebab kegagalannya ialah letak embrio yang secara lengkap terbalik (situs inversi totalis)

yaitu kepala berada pada ujung lancip telur.

Pada beberapa telur tampak kuning telurnya melekat pada salah satu sisi dinding dalam (inner shell membrane). Kuning telur ini tampak mengental seperti mentega.

Untuk menguji apakah ada perbedaan secara statistik mengenai daya hidup embrio antara sampel-sampel pada kelompok pembanding dan kelompok treatment, terhadap data tersebut dianalisa dengan metode analisa ragam (analysis of variance). Matrix data hasil analisa ragam terhadap tabel 1 dengan indikator variabel daya hidup embrio disajikan pada tabel 2.

Analisa varian tersebut dimaksud untuk menjawab pertanyaan : " Apakah ada perbedaan hasil sebagai akibat berbagai manipulasi posisi telur selama eksperimen inkubasi."

Untuk menjawab pertanyaan ini diajukan hipotesa statistik $H_0 : U_0 = U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U_5 ; \sigma^2$ dengan hipotesa alternatif $H_1 ; U_0 \neq U_1 \neq U_2 \neq U_3 \neq U_4 \neq U_5 ; \sigma^2$.

Untuk uji statistik pada penelitian ini digunakan derajat kemaknaan $\alpha = 0,05$ (5 % level of significance) dengan metode uji hipotesa LSD (Least of Significance Difference).

Dengan model matematik yang melatarbelakangi metode uji hipotesa seperti tersebut di atas, dari tabel 2 dapat dihitung Jumlah Kwadrat total. (appendix 2)

$$JK_{\text{total}} = 1783,8$$

Jumlah ini seharusnya sama dengan penjumlahan Jumlah Kwadrat yang berasal dari sampel-sampel hasil treat - ment nomor 0 sampai 5. (appendix 2)

$$J.K_{\text{dalam sampel}} = 850$$

Ternyata terdapat selisih dengan $J.K_{\text{total}}$. Selisih ini tentu berasal dari sumber di luar $J.K_0^5$. Ini adalah Jumlah Kwadrat antar sampel dengan nilai rata-rata yang tersebar di sekitar nilai rata-rata umum (overall mean) sebesar $\frac{306}{30} = 10,2$, di dalam penelitian. Jumlah Kwadrat antar sampel ini ternyata dapat dihitung dengan 2 jalan yang keduanya akan memberi hasil yang sama. (appendix 2)

$$J.K_{\text{antar sampel}} = 938,8$$

Dalam appendix 2 tersebut, pernyataan Mean Kwadrat menunjukkan suatu penaksiran yang tak menyimpang (unbiased estimate) terhadap σ^2 dalam masing-masing sumber variasi. Hasil bagi antara taksiran-taksiran demikian terhadap Mean Kwadrat dalam sampel merupakan critical ratio F, untuk menguji hipotesa H_0 . (appendix 2)

$$F_{\alpha} = 5,30$$

Critical ratio F mempunyai distribusi sampling yang telah ditabulasikan menurut d.f nya oleh Fisher dan kemudian diperbaiki oleh Snedector. (9)

Menurut tabel 4 :

$$F_{(0,05)(5;24)} = 2,62$$

Hasil perhitungan menunjukkan F_{hitung} lebih besar dari pada $F_{statistik}$ dalam tabel menurut d.f nya.

$$5,30 > 2,62$$

$$F > F_{\alpha}$$

H_0 ditolak.

Kesimpulan dari perhitungan ini ialah terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil kelompok pembandingan dengan kelompok treatment 1,2,3,4 dan 5. Sehingga ~~ini~~ kelainan morfologis yang terjadi adalah akibat perlakuan treatment dan efeknya terhadap mortalitas embrio terjadi oleh karena manipulasi posisi telur pada eksperimen inkubasi.

Namun pada penelitian ini harus diperhatikan juga perbedaan yang terjadi pada setiap treatment. Sebab perbedaan yang bermakna dengan kelompok pembandingan tidak selalu menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kelompok treatment yang lain. Hasil perhitungan dibandingkan dengan tabel t. (tabel 5)

Pada penelitian ini ternyata hasil perhitungan menunjukkan bahwa t_{hitung} ditolak terhadap $t_{(0,05)(24)} = 2,06$ pada U_0 , tetapi diterima pada U_1, U_2, U_3, U_4 dan U_5 . (appendix 3)

Kesimpulan dari perhitungan ini ialah jenis perlakuan yang dilaksanakan pada penelitian tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna.

BAB IV
PEMBAHASAN.

1. Pengaruh posisi telur terhadap kemungkinan terjadinya malformasi.

Posisi telur dalam inkubator mempunyai pengaruh terhadap perkembangan embrio ayam. Perkembangan embrio ayam yang kurang sempurna, akan mempengaruhi posisi embrio dalam cangkang telur. Sedang posisi embrio ayam ini akan menentukan tinggi rendahnya angka kematian embrio yang tidak sempat menetas maupun cacat yang terjadi setelah menetas.

(10,19)

Posisi embrio di dalam telur pada waktu akan menetas, dianggap normal apabila berada dalam keadaan sebagai berikut. Kepala berada pada ujung tumpul dari telur dengan leher harus cukup melengkung sehingga menyebabkan kepala berada pada bagian tubuh sebelah kanan embrio sedang ujung paruh berada dalam ruang udara. Kaki berada di sebelah ventral tubuh, ke dua kaki melipat sedang jari-jari kaki menutup dan punggung jari menyentuh kepala. (10,11) (gambar 18)

Beberapa malformasi yang mungkin timbul sebagai ha-

sil deviasi dari bentuk normal itu ialah :

1. Kepala berada di sebelah ventral dari permukaan tubuh dan tertutup di antara paha.
2. Posisi embrio secara lengkap terbalik, yaitu kepala berada pada ujung lancip telur (situs inversi totalis).
3. Kepala berada pada ujung tumpul telur tetapi letaknya di sebelah kiri sebagai pengganti letak di sebelah kanan (situs inversi lateralis).
4. Embrio berputar sedemikian rupa sehingga ujung paruh tidak dapat mencapai ruang udara telur.
5. Kaki terletak melewati kepala sehingga menghambat gerakan kepala pada waktu menetas atau mulai bernafas.
6. Paruh berada di atas sayap sebelah kanan, sedang pada keadaan normal paruh terletak di bawah sayap.

Selain ke enam bentuk malformasi pada telur yang akan menetas ini, tentu masih mungkin dijumpai bentuk malformasi yang lain. Namun dalam keadaan biasa, hal itu tidak sering dijumpai.

Beberapa jenis malformasi kita jumpai pada embrio dapat juga diakibatkan oleh faktor keturunan atau mungkin juga oleh seleksi yang terlalu ketat. (19) Akan tetapi lebih sering terjadi penyebabnya adalah pengaruh dari inkubator.

Kesalahan posisi embrio dalam telur banyak berkaitan dengan pengaruh gen keturunan unggas tersebut. Akan tetapi sejumlah besar kematian embrio dalam cangkang telur lebih sering disebabkan adanya cacat pada embrio atau hambatan selama fase perkembangan embrio. Kejadian ini menunjukkan bahwa pengaruh gen keturunan lebih kecil dari pengaruh inkubator terhadap kejadian malformasi embrio selama pengeraman. (11)

Hal ini juga sesuai dengan penelitian Christine (14) tentang hubungan lingkungan sekitar penetasan dengan lingkungan intra embryonal yang diawasi dan dibatasi. Ternyata ke dua lingkungan itu tidak menunjukkan bukti yang bermakna (significant) dari efek posisi telur terhadap kejadian penetasan. Daya tetas juga tidak berubah sekalipun jarak antara telur berbeda selama pengeraman.

Cara meletakkan telur dalam inkubator mempunyai pengaruh terhadap daya tetas telur. Para peneliti yang bekerja pada National Agricultural Research Centre menunjukkan bahwa telur yang dieramkan dengan ujung tumpul sebelah atas memperlihatkan gejala 2 % dari seluruh telur yang dieramkan berisi embrio dengan kepala berada di sebelah ujung lancip telur. Telur yang berisi embrio pada posisi ini akan gagal untuk menetas.

Akan tetapi hal ini bukanlah berarti bahwa posisi

kepala mengarah pada ujung lancip telur adalah posisi yang salah. Sebab pada perkembangan embrio yang normal selalu terdapat fase beradanya kepala dekat pada ujung lancip telur. Posisi ini terjadi setelah minggu ke 2 periode pengeraman.

Sebaliknya telur yang dieramkan dengan ujung lancip sebelah atas akan menyebabkan 60 % posisi embrio dalam cangkang telur dengan kepala pada ujung lancip telur. Kepala ini tidak mampu mencapai ruang udara telur, sehingga embrio akan gagal menetas. (10,11,20)

2. Analisa perbandingan hasil penelitian dan informasi ilmiah dari sumber pustaka.

Dari data hasil penelitian pada tabel 1, nampak daya hidup embrio pada kelompok pembanding dengan perlakuan normal akan menampilkan hasil yang maksimal. Hal ini menunjukkan kenyataan bahwa telur fertil yang dieramkan pada temperatur $39^{\circ} - 40^{\circ} \text{ C}$ atau $102^{\circ} - 103,5^{\circ} \text{ F}$ dengan kelembaban sekitar 60 % dan pemutaran 3 kali sehari akan memberikan hasil yang baik sekali. Pada penelitian ini memberikan hasil 100 %.

Pengamatan di lapangan selama 3 bulan menunjukkan bahwa hasil penetasan selalu berkisar 86 %. Inkubator yang digunakan adalah jenis Mammoth Incubator buatan Taiwan.

Daya muat inkubator maksimal ialah 16.200 butir telur a-
yam setiap menetas. Hasil pengamatan di lapangan disaji-
kan pada tabel 4.

Pada tabel 1 juga dapat diamati bahwa kematian ter-
banyak terjadi pada hari ke 2, 3 dan 4 periode pengeraman.
Hal ini sesuai dengan pengamatan Romanoff (1931) seperti
telah ditulis oleh Jull. (10,11) Jumlah kematian embrio
tertinggi terjadi pada hari ke 4 yaitu sebanyak 5 butir
telur (16,65 %). Pada treatment ke 2 bahkan seluruh embrio
sudah mati pada hari ke 4 periode pengeraman ini.

Malformasi yang terjadi sebagai hasil deviasi dari
bentuk normal pada penelitian ini pada waktu embrio akan
menetas ialah keadaan situs inversi totalis. Terjadi pada
treatment 4 sampel nomor 4. Embrio akan gagal menggunakan
paru-parunya untuk bernafas karena paruh tidak dapat men-
capai ruang udara telur. Hal ini sesuai dengan pengamatan
yang telah ditulis oleh Jull (10) dan Rice (18).

Pada semua treatment terjadi penghambatan pertum-
buhan embrio. Bahkan sering terjadi embrio menempel pada
inner shell membrane telur. Penempelan embrio selalu ter-
jadi pada sisi yang selalu terletak di sebelah atas, ber-
gantung pada posisi telur di dalam inkubator.

Seperti pendapat Jull (10) kematian embrio selama
pengeraman seringkali terjadi karena :

1. Terdapat bagian-bagian embrio yang kekurangan udara disebabkan oleh letak ruang udara yang salah.
2. Adanya gravitasi dari bumi.
3. Faktor penetasan atau faktor lain yang menyebabkan hambatan pertumbuhan embrio terutama sebelum hari ke 15 periode pengeraman.

Udara diperlukan bukan hanya pada waktu embrio akan menetas saja, di mana pada saat itu embrio sudah mulai bernafas dengan menggunakan paru-paru untuk pertama kalinya. Akan tetapi embrio bernafas jauh sebelum paru-paru itu terbentuk. Selama pertumbuhannya embrio membuang keluar CO_2 dan mengambil O_2 . Ruang udara merupakan organ yang penting pada proses ini, sedang pernafasannya dilakukan melalui membran allantois. Kegagalan proses pernafasan ini dapat terjadi pada semua periode pengeraman.

Romanov (19) mencatat bahwa cakram embrio selalu berada di sebelah atas kantong kuning telur. Mekanisme ini terjadi karena kantong kuning telur tempat beradanya cakram embrio digantungkan oleh chalaza. Oleh karena gaya tarik bumi (gravitasi) dan gaya berat, maka embrio selalu berada di sebelah atas kantong kuning telur. Kalau selama proses pengeraman embrio relatif terus menerus berada pada satu sisi, maka embrio akhirnya mengalami hambatan per-

tumbuhan yang akhirnya menyebabkan kematian embrio. Bahkan dapat menyebabkan terjadinya perlekatan embrio pada inner shell membrane.

Selain itu masih banyak lagi faktor yang menyebabkan gangguan pada proses pengeraman. Sehingga terjadi hambatan pertumbuhan embrio yang akhirnya menyebabkan kematian, terutama sebelum hari ke 15 periode pengeraman seperti yang terlihat pada tabel 1. Namun hambatan yang terjadi karena pengaruh inkubator pada penelitian ini diusahakan diperkecil atau malahan dihilangkan, sehingga malformasi yang terjadi adalah betul-betul karena pengaruh posisi telur di dalam inkubator.

BAB V

PENUTUP.

1. Ringkasan

Protein hewani terutama terdapat pada daging, ikan, susu dan telur. Di Indonesia ternyata protein hewani masih belum dapat tercukupi. Target gizi nasional pada Workshop on Food tahun 1968 ternyata belum dapat dicapai selama Pelita ke I dan ke II.

Usaha untuk mencukupi konsumsi secara riil yang di perkirakan berdasarkan effective demand - bukan berdasarkan rekomendasi gizi nasional - dibandingkan dengan jumlah yang tersedia hanya mungkin dipenuhi oleh peningkatan populasi ayam yang mempunyai kualitas unggul.

Peningkatan populasi ayam yang berkualitas unggul akan menyebabkan menonjolnya kebutuhan akan inkubator. Dimana pada penggunaan inkubator pengaruh posisi telur selama pengeraman menjadi salah satu faktor yang penting.

Posisi telur dalam inkubator mempengaruhi posisi cakram embrio dan hal ini akan mempengaruhi morfogenesis embrio ayam.

Telah dilakukan penelitian terhadap 30 butir telur

ayam bertunas dari induk ayam ras I.S.A Brown Layer dari Parent Stock. Induk ayam tipe sedang (medium type) yang didatangkan langsung dari Institut de Selection Animale 7, place Ampere - 69002 Lyon, Perancis. Induk ayam tersebut sudah diketahui garis keturunannya (ras), riwayat hidup sebelum diadakan penelitian, vaksinasi serta pengobatan yang telah dilakukan.

Telur dieramkan pada inkubator listrik buatan Brower Manufacturing Company, selama 21 hari. Setiap hari telur dilakukan candling sampai hari ke 18. Telur yang embrionya mati segera disisihkan, dicatat, dipecah dan diamati.

Hasil pengamatan kemudian dicatat, lalu dihitung sebagai hasil penelitian dengan menggunakan metode analisa ragam (analysis of variance). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa hipotesa H_0 ditolak.

Dianalisa pula perbedaan terhadap masing-masing jenis perlakuan. Hasil perhitungan menunjukkan jenis perlakuan tidak mempunyai pengaruh yang bermakna.

2. Kesimpulan.

1. Perlakuan meletakkan telur pada berbagai posisi dalam inkubator mempunyai pengaruh yang bermakna.

2. Terdapat kegagalan bernafas dari sebagian embrio ayam yang dieramkan karena posisi embrio terhadap ruang udara telur.
3. Malformasi mempunyai pengaruh terhadap kematian embrio, akan tetapi derajat kematian pada setiap treatment belum dapat ditunjukkan pada penelitian ini.
4. Kematian embrio banyak terjadi pada hari ke 2, ke 3 dan ke 4 periode pengeraman. Hambatan perkembangan pertumbuhan embrio yang menjurus pada kematian terutama terjadi sebelum hari ke 15 periode pengeraman.
5. Jenis perlakuan yang dilaksanakan pada penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna.

LAMPIRAN

TABEL -1. Daya hidup embrio pada kelompok pembanding dan kelompok treatment dan fenomena morfologis yang teridentifikasi secara makroskopis.

Status Kelompok	Nomor sampel	Daya hidup embrio (hari)	Fenomena Morfologis
Treatment 1 tegak lurus dengan ujung tumpul di atas.	1	2	<u>Yolk</u> mengental pada ujung tumpul.
	2	9	sama dengan atas.
	3	4	sama dengan atas.
	4	15	Kepala menempel pada ujung tumpul, otak terbuka, pertumbuhan tulang kepala (<u>cranium</u>) pada salah satu sisi tak sempurna
	5	15	Rongga <u>abdominal</u> terbuka dan <u>viscera</u> terurai keluar.
Treatment 2 tegak lurus	1	4	Embrio menempel pada ujung lancip, ca-

dengan ujung lancip di- atas.	2	2	lon kaki tak tumbuh. kepala dan mata sudah terbentuk
	3	2	sama dengan atas.
	4	2	sama dengan atas.
	5	4	embrio menempel pada ujung lancip.

Treatment 3 menyudut 60° dengan ujung tumpul di a- atas.	1	4	embrio menempel pada ujung tumpul.
	2	9	tulang belakang mem- bengkok seperti huruf "S".
	3	21	menetas, lemah, <u>umbi- licus</u> basah, mati ha- ri ke 2, kelamin be- tina.
	4	3	pembuluh darah mene- bal di sekitar embrio.
	5	21	menetas, normal, kela- min betina.

Treatment 4 menyudut 60° dengan ujung lancip di a-	1	20	gagal memecah cangkang karena paruh melintang
	2	3	kuning telur mengental dekat ujung lancip.

tas	3	5	kuning telur mengental dekat ujung lancip.
	4	19	kepala berada pada u- jung lancip sehingga embrio gagal bernafas.
	5	4	kepala, mata dan kaki sudah terbentuk.
<hr/>			
Treatment 5	1	0	telur <u>unfertil</u> .
sumbu telur diletakkan mendatar	2	9	embrio menempel pada satu sisi.
	3	11	bentuk morfologi nor- mal.
	4	4	kuning telur mengental pada satu sisi.
	5	10	bentuk morfologi nor- mal.
<hr/>			
Pembandingan	1	21	menetas, normal, jantan
	2	21	menetas, normal, betina
	3	21	menetas, normal, jantan
	4	21	menetas, normal, betina
	5	21	menetas, normal, betina

TABEL -2. Matrix data hasil analisa ragam terhadap data tabel -1 dengan indikator daya hidup embrio.

N_{30}	E_0 $n_0=5$	E_1 $n_1=5$	E_2 $n_2=5$	E_3 $n_3=5$	E_4 $n_4=5$	E_5 $n_5=5$
variabel!						
(daya hidup embrio)	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Nomor sampel						
1	21	2	4	4	20	0
2	21	9	2	9	3	9
3	21	4	2	21	5	11
4	21	15	2	3	19	3
5	21	15	4	21	4	10
E_x	105	45	14	58	51	33
\bar{x}	17.50	7.50	2.33	9.67	8.50	5.50
s^2	0	36.50	1.20	78.80	72.70	23.30
ss	0	146	4.8	315.2	290.8	93.20
df	4	4	4	4	4	4

dengan keterangan :

N = jumlah seluruh sampel.

- E_0 = kelompok pembanding.
- E_1 s/d 5 = kelompok treatment untuk perlakuan 1 sampai 5
- n_0 s/d 5 = jumlah sampel tiap kelompok
- X_0 s/d 5 = variabel pada sampel-sampel dalam kelompok.
- E_x = jumlah harga x
- \bar{x} = harga rata-rata
- s^2 = varians yang dihitung dengan menggunakan rumus

$$\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$
- ss = sum of squares = jumlah kwadrat (J.K) dihitung dengan rumus

$$\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$
- df = degrees of freedom = derajat kebebasan (db) yang dihitung dengan rumus n-1

TABEL -3. Distribusi F 5 % dan 1 %

5% (ROMAN TYPE) AND 1% (BOLD FACE TYPE) POINTS FOR THE DISTRIBUTION OF F

Table with columns for degrees of freedom (v1, v2) and rows for F values. The table is divided into two sections: the top section for v1 from 1 to 30 and v2 from 1 to infinity, and the bottom section for v1 from 1 to 30 and v2 from 14 to infinity. Values are presented in a grid format with Roman type for 5% and bold face for 1%.

Continuation of the F distribution table for higher degrees of freedom. It includes columns for v1 (1 to 30) and v2 (14 to infinity), providing F values for both 5% and 1% significance levels.

The function, F = c with exponent 2a, is computed in part from Fisher's table VI (7). Additional entries are by interpolation, mostly graphical. * This table is reproduced from Table 10.7 in Statistical Methods (4th ed.), 1946, with the permission of Professor George W. Snedecor and the publishers, The Iowa State College Press, Ames, Iowa.

TABEL -4. Hasil penelitian di lapangan tentang persentase tetas telur ayam ras I.S.A Brown Layer sejak tanggal 21 September sampai 14 Desember 1979.

tanggal menetas	! Jumlah telur yg dieramkan (butir)	! Jumlah telur yg menetas (butir)	! Persentase tetas (%)
21 September	! 24.183	! 20.806	! 86.04
28 September	! 26.963	! 23.314	! 86.47
5 Oktober	! 25.865	! 23.010	! 88.97
12 Oktober	! 24.764	! 21.501	! 86.82
19 Oktober	! 26.101	! 22.658	! 86.81
26 Oktober	! 31.242	! 26.559	! 85.01
2 Nopember	! 32.304	! 27.950	! 86.52
9 Nopember	! 33.902	! 28.927	! 85.33
16 Nopember	! 29.693	! 25.070	! 84.43
23 Nopember	! 26.557	! 23.432	! 88.23
30 Nopember	! 10.886	! 8.905	! 81.80
7 Desember	! 15.755	! 13.537	! 85.92
14 Desember	! 28.002	! 23.982	! 85.64

APPENDIX I. Analisa varian untuk pengujian hipotesa.

X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
21	2	4	4	20	0
21	9	2	9	3	9
21	4	2	21	5	11
21	15	2	3	19	3
21	15	4	21	4	10

Perlakuan

Total

n_A	5	5	5	5	5	5	$N = 30$
E_{X_A}	105	45	14	58	51	33	$E_{X_T} = 306$
$E_{X_A}^2$	2205	551	44	988	811	311	$E_{X_T}^2 = 4910$
$\frac{(E_{X_A})^2}{n_A}$	2205	405	39,2	672,8	520,2	217,8	$\frac{(E_{X_T})^2}{N} = 3121,2$

$$E \frac{(E_{X_A})^2}{n_A} = 4060$$

APPENDIX II. Perhitungan hasil penelitian.

$$1. JK_T = E_{X_T}^2 - \frac{(E_{X_T})^2}{N} = 4910 - 3121,2 = 1788,8$$

$$2. JK_A = E_{X_A}^2 - \frac{(E_{X_A})^2}{n_A} = 4060 - 3121,2 = 938,8$$

$$JK_A = JK_T - JK_D = 1788,8 - 850 = 938,8$$

$$3. JK_D = JK_T - JK_A = 1788,8 - 938,8 = 850$$

$$4. db_A = 6 - 1 = 5$$

$$5. db_D = 30 - 6 = 24$$

$$6. db_T = 30 - 1 = 29$$

$$7. MK_A = JK_A : db_A = 938,8 : 5 = 187,76$$

$$8. MK_D = JK_D : db_D = 850 : 24 = 35,42$$

9. Tabel ringkasan Anova.

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	5	938,8	187,76
Dalam (D)	24	850	35,42

$$\begin{aligned} 10. F_{0A} &= MK_A : MK_D \\ &= 187,76 : 35,42 \\ &= 5,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11. F_{0A} &> F_{(0.05)(5,24)} \\ 5,30 &> 2,62 \end{aligned}$$

H_0 ditolak.

APPENDIX III. Perbandingan setiap kelompok treatment dengan rumus

$$t_{\text{hitung}} = \frac{M_0 - M_n}{\sqrt{\frac{2 MK_D}{n}}}$$

pada $t_{(0,05)}(24) = 2,064$

$$U_0 : U_1 \quad t = \frac{105 - 45}{3,76} = 3,19 \quad (\text{ditolak})$$

$$U_0 : U_2 \quad t = \frac{105 - 14}{3,76} = 4,84 \quad (\text{ditolak})$$

$$U_0 : U_3 \quad t = \frac{105 - 58}{3,76} = 2,50 \quad (\text{tolak})$$

$$U_0 : U_4 \quad t = \frac{105 - 51}{3,76} = 2,87 \quad (\text{ditolak})$$

$$U_0 : U_5 \quad t = \frac{105 - 33}{3,76} = 3,83 \quad (\text{ditolak})$$

$$U_1 : U_2 \quad t = \frac{45 - 14}{3,76} = 1,65 \quad (\text{terima})$$

$$U_1 : U_3 \quad t = \frac{45 - 58}{3,76} = -0,69 \quad (\text{terima})$$

$$U_1 : U_4 \quad t = \frac{45 - 51}{3,76} = -0,32 \quad (\text{terima})$$

$$U_1 : U_5 \quad t = \frac{45 - 33}{3,76} = 0,64 \quad (\text{terima})$$

$$U_2 : U_3 \quad t = \frac{14 - 58}{\frac{5}{3,76}} = - 2,34 \quad (\text{terima})$$

$$U_2 : U_4 \quad t = \frac{14 - 51}{\frac{5}{3,76}} = - 1,97 \quad (\text{terima})$$

$$U_2 : U_5 \quad t = \frac{14 - 33}{\frac{5}{3,76}} = - 1,01 \quad (\text{terima})$$

$$U_3 : U_4 \quad t = \frac{58 - 51}{\frac{5}{3,76}} = 0,37 \quad (\text{terima})$$

$$U_3 : U_5 \quad t = \frac{58 - 33}{\frac{5}{3,76}} = 1,33 \quad (\text{terima})$$

$$U_4 : U_5 \quad t = \frac{51 - 33}{\frac{5}{3,76}} = 0,96 \quad (\text{terima})$$

Kesimpulan :

$$H_1 : U_0 \neq U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U_5 = U_6$$

tribani t.

PERCENTAGE POINTS OF THE t
DISTRIBUTION

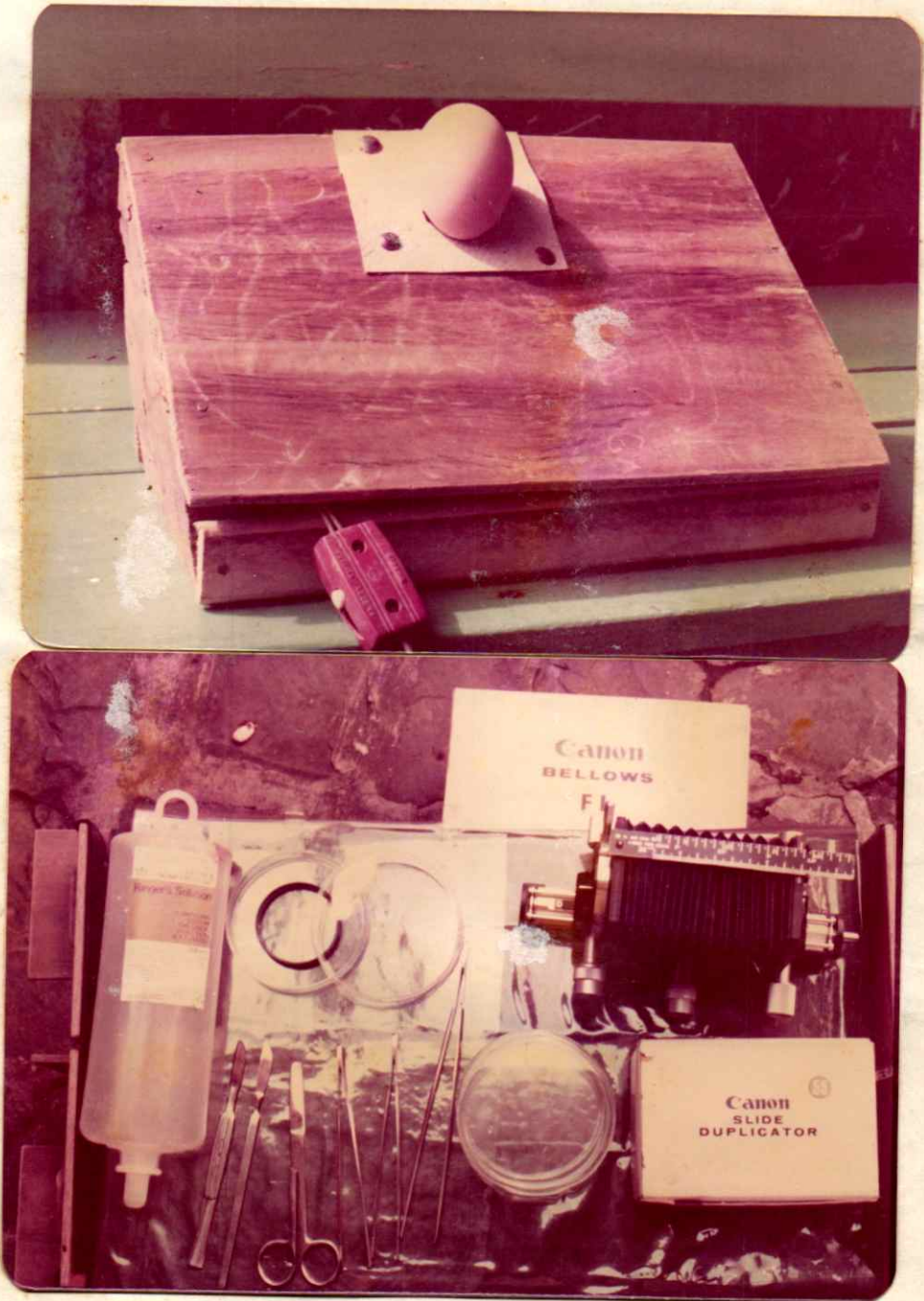
Degrees of freedom	0.90	0.95	0.975	0.99
1	3.078	6.314	12.706	31.821
2	1.886	2.920	4.303	6.965
3	1.638	2.353	3.182	4.541
4	1.533	2.132	2.776	3.747
5	1.476	2.015	2.571	3.365
6	1.440	1.943	2.447	3.143
7	1.415	1.895	2.365	2.998
8	1.397	1.860	2.306	2.896
9	1.383	1.833	2.262	2.821
10	1.372	1.812	2.228	2.764
11	1.363	1.796	2.201	2.718
12	1.356	1.782	2.179	2.681
13	1.350	1.771	2.160	2.650
14	1.345	1.761	2.145	2.624
15	1.341	1.753	2.131	2.602
16	1.337	1.746	2.120	2.583
17	1.333	1.740	2.110	2.567
18	1.330	1.734	2.101	2.552
19	1.328	1.729	2.093	2.539
20	1.325	1.725	2.086	2.528
21	1.323	1.721	2.080	2.518
22	1.321	1.717	2.074	2.508
23	1.319	1.714	2.069	2.500
24	1.318	1.711	2.064	2.492
25	1.316	1.708	2.060	2.485
26	1.315	1.706	2.056	2.479
27	1.314	1.703	2.052	2.473
28	1.313	1.701	2.048	2.467
29	1.311	1.699	2.045	2.462
30	1.310	1.697	2.042	2.457

SOURCE: E. S. Pearson and H. O. Hartley, *Biometrika Tables for Statisticians*, 3d ed., vol. 1. This table is abridged from Table 2 with permission of the authors and the Biometrika trustees.

Gambar 1. Inkubator yang digunakan untuk mengamati perkembangan embrio pada penelitian.



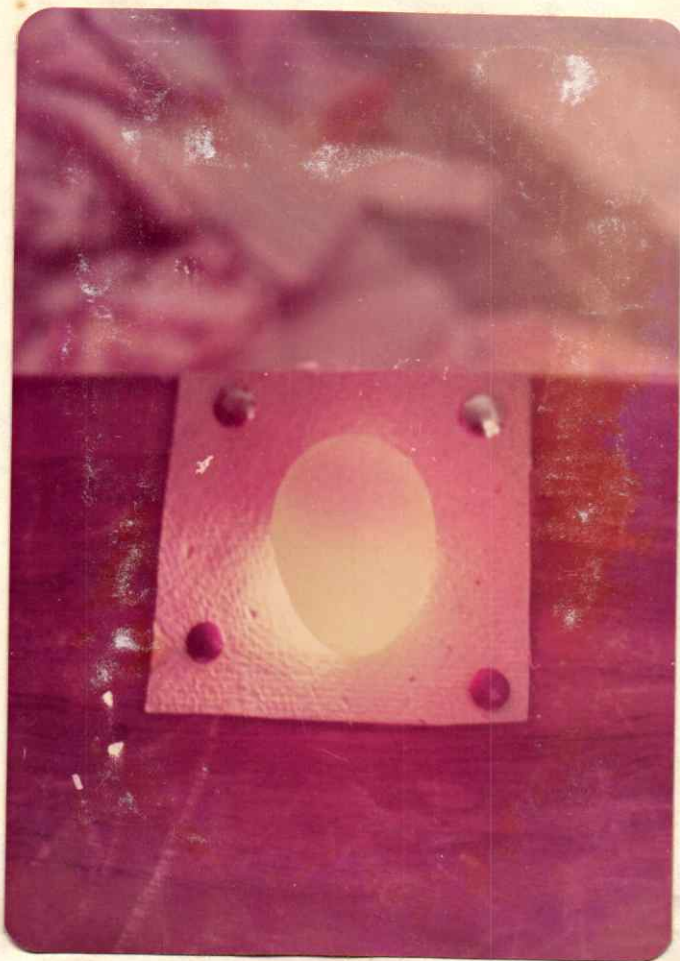
Gambar 2. Candling apparatus dan alat-alat yang digunakan untuk mengamati perkembangan embrio pada penelitian.



Gambar 3. Candling dengan embrio ayam mati pada hari ke 4 periode pengeraman.



Gambar 4. Candling dengan embrio ayam hidup pada hari ke 4 periode pengeraman.

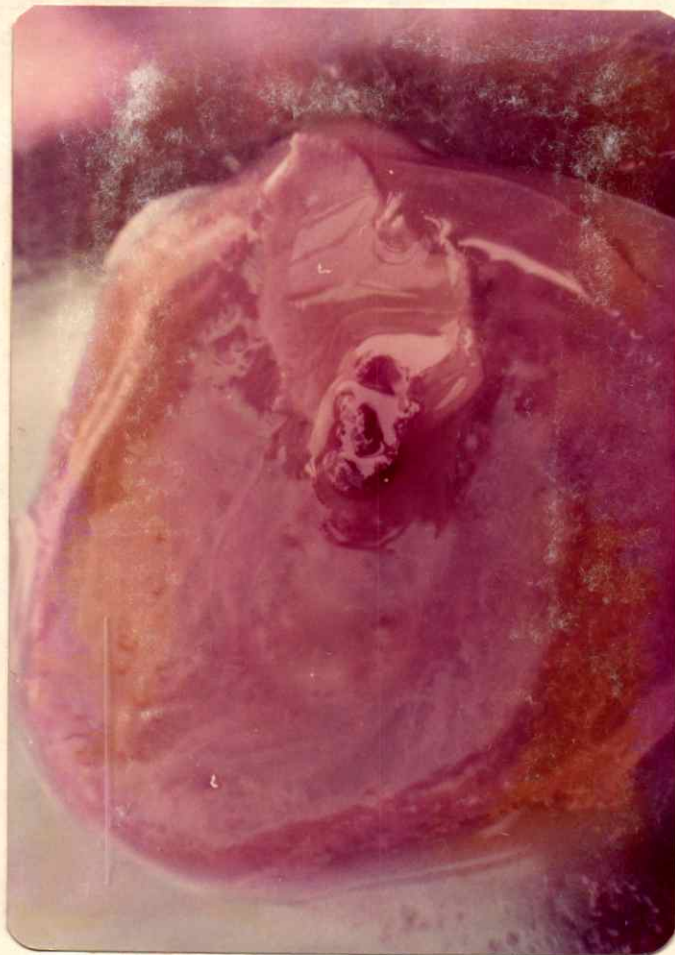


Gambar 5. Periode perkembangan prinitive streak embrio
ayan pada masa dormancy.



Gambar 6. Treatment 3 sampel nomor 1.

Embrio ayam mati pada hari ke 4 periode penge-
eraman dan menempel pada inner membrane.



Gambar 7. Treatment 1 sampel nomor 1.

Embrio ayam mati pada hari ke 2 periode peng-
eraman dengan kuning telur (yolk) yang meng-
ental.



Gambar 8. Treatment 4 sampel nomor 2.

Embrio ayam mati pada hari ke 3 periode peng-
eraman dengan kuning telur (yolk) mengental.



Gambar 9. Treatment 4 sampel nomor 1.

Embrio ayam gagal menetas pada hari ke 20 periode pengeraman dengan paruh melintang.



Gambar 10. Treatment 2 sampel nomor 1.

Embrio ayam mati pada hari ke 4 periode peng
eraman dan menempel pada ujung lancip telur.
Bakal kaki tak tumbuh.



Gambar 11. Treatment 1 sampel nomor 4.

Embrio ayam mati pada hari ke 15 periode peng
eraman dengan tulang kepala sebelah kanan tak
sempurna sehingga bagian otak tetap terbuka.



Gambar 12. Treatment 1 sampel nomor 5.

Embrio ayam mati pada hari ke 15 periode pengeraman dengan rongga abdomen terbuka.



Gambar 13. Treatment 3 sampel nomor 2.

Embrio ayam mati pada hari ke 9 periode peng-
eraman dan tulang belakang embrio membengkok
seperti huruf " S ".

Gambar atas : tampak atas.

Gambar bawah : tampak samping.

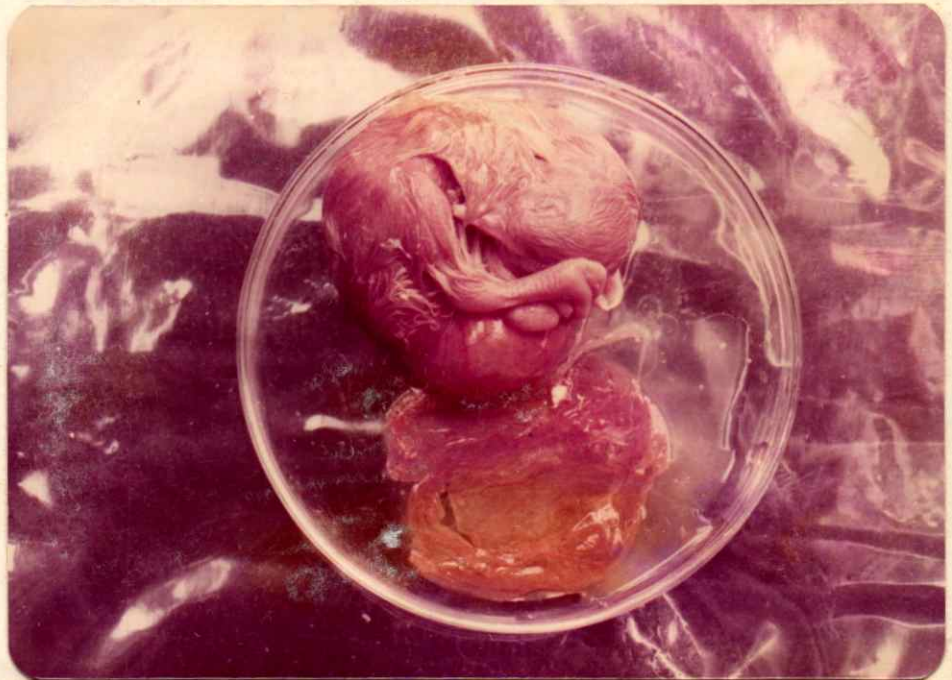


Gambar 14. Treatment 4 sampel nomor 4.

Embrio mati pada hari ke 19 periode pengeraman dan kepala embrio berada pada ujung lancip telur, ke dua kaki bersilang sedang yolk sac terletak di sebelah kiri tubuh.

Gambar atas : tampak kanan.

Gambar bawah : tampak kiri.



Gambar 15. Anak ayam yang baru menetas (day old chick) ,
dengan jenis kelamin jantan dan bulu berwarna
putih.



Gambar 16. Anak ayam yang baru menetas (day old chick), dengan jenis kelamin betina dan bulu berwarna coklat.



Gambar 17. Letak embrio normal di dalam cangkang telur.
(Reproduksi dari Poultry Husbandry, 3rd ed.,
oleh Morley A. Jull).



Gambar 18. Treatment 5 sampel nomor 3.

Embrio ayam mati pada hari ke 11 periode peng
eraman dengan bentuk morfologi normal.



Gambar 19. Treatment 2 sampel nomor 3

Embrio ayam yang mati pada hari ke 2 periode pengeraman dan masih terbungkus dalam selaput amnion.



DAFTAR KEPUSTAKAAN.

1. Anggorodi, 1977, Perkembangan peternakan dan masalah makanannya di Indonesia, Dikemukakan dalam loka karya "Pemikiran Kerangka Kebijaksanaan Produksi Peternakan" di Jakarta.
2. Arey, Leslie Brainerd, 1937, Developmental Anatomy, A text book and laboratory manual of Embryology, W.B. Saunders Company, Philadelphia and London, pp. 476 - 514.
3. Atmadilaga, Didi, 1977, Kebijakan pemuliaan ternak di Indonesia, Dikemukakan dalam loka karya "Pemikiran Kerangka Kebijaksanaan Produksi Peternakan" di Jakarta.
4. Baker, J.R., 1977, The result of post mortem examination of 132 wild birds, Br. vet. J. , vol. 33, pp. 327 - 333.
5. Card, E. Leslie, and Malden C. Nesheim, 1975, Poultry Production, 11th ed., Lea and Febiger, Philadelphia , pp. 95 - 122.
6. Djanah, Djamalin, 1972, Konsumsi bahan makanan asal ternak, L.V.K. , Surabaya.
7. Hafez, E.S.E. (editor), 1974, Reproduction in farm ani-

- mal, 3rd ed. , Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 314 - 321.
8. Hungerford, T.G. (editor), 1969, Disease of poultry including cage birds and pigeons, 4th ed., Angus and Robertson, pp. 25 - 28, 115.
 9. Johnson, Palmer O, 1968, Statistical methods in research, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New York, pp. 210 - 261, 286 - 326.
 10. Jull, Morley A, 1958, Poultry Husbandry, 2nd ed., 9th impression, Mc. Graw Hill Book Company Inc., New York, and London, pp. 131 - 167.
 11. Jull, Morley A, 1951, Poultry Husbandry, 3rd ed., Mc. Graw Hill Book Company Inc., New York - Toronto - London, pp. 150 - 182.
 12. Khandel, H. Clyde, 1947, Profitable Poultry Keeping, Orange Judd Publishing Company Inc., New York, pp. 40 - 63.
 13. Lilie, Frank L, 1968, The mechanism of fertilisation , Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, pp. 119 - 126.
 14. Mather, Christine M, 1976, Storage of hatching eggs ; The effect on total incubation period, Br. Poultry Science, vol. 17, no. 5, pp. 471 - 479.
 15. Mather, Christine M, 1977, Storage of hatching eggs ; The effects on early embryonic development, Br. Poultry

Science, vol. 18, pp. 597 - 603.

16. Panitia Perumus, 1977, Perumusan pola kebijaksanaan pemuliaan ternak di Indonesia, Hasil loka karya "Pemikiran Kerangka Kebijaksanaan Produksi Peternakan" di Jakarta.
17. Prentiss, Charles William and Leslie Brainerd Arey, 1922, A laboratory manual and text book of embryology, 3rd ed., W.B Saunders Company, Philadelphia and London, pp. 37 - 69.
18. Rice, J.E, 1949, Practical poultry management, 5th ed., John Willey and Sons Inc., New York, pp. 405 - 430.
19. Romanov, Alexis L, 1960, The avian embryo ; Structural and functional development, The Mac Millan Company, New York, pp. 75 - 111.
20. Rugh, Roberts, 1962, Experimental Embryology, 3rd ed., Burgess Publishing Company, Minnesota, pp. 405 - 445.
21. Soeparmo, 1977, Metodologi Penelitian dengan pembahasan khusus disain eksperimen, Dikemukakan dalam Penataran Metodologi Penelitian di F.K.H U.A Surabaya.
22. Suwadji, 1978, Perkembangan peternakan di Kota Madya Dati II Surabaya dalam Pelita th 1974 s/d 1978, Dinas Peternakan Kotamadya Dati II Surabaya.
23. Tucker, J.F, 1975, The effect of fumigation with Methyl Bromide or Formaldehyde on the infectivity of poultry house litter naturally contaminated with Salmo-

nella virchow, Br. vet. J., vol. 131, number 4, pp.
474 - 485.