

S K R I P S I

Y U D I A N I

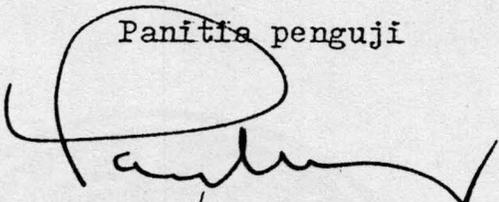
**PENGARUH SELENIUM TERHADAP
KEMATIAN EMBRYO TELUR AYAM BERTUNAS**

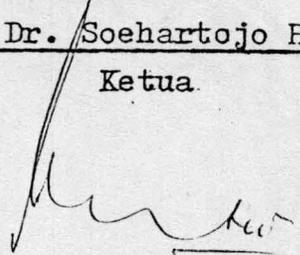


**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1987**

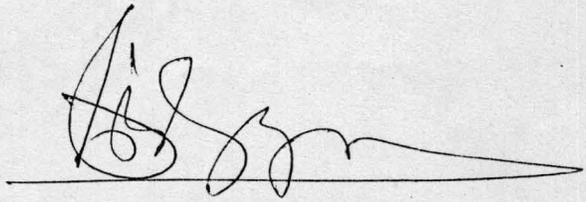
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

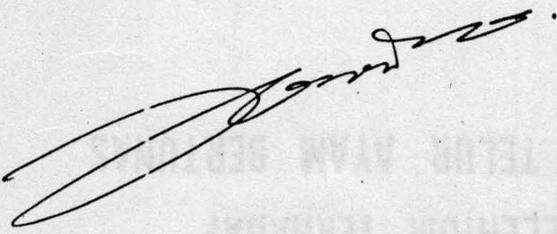
Panitia penguji


(Prof. Dr. Soehartojo H. MSc.)
Ketua


(Drh. Mustahdi S. MSc.)
Sekretaris


(Dr. Sarmanu MS.)
Anggota


(Drh. Ngk.Md. Rai Widjaja MS.)
Anggota


(Drh. Romziah Sidik B. Ph.D.) (Drh. Ajik Azmijah SU.)
Anggota Anggota

PENGARUH SELENIUM TERHADAP
KEMATIAN EMBRYO TELUR AYAM BERTUNAS

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA, UNTUK MEMENUHI
SEBAGIAN SYARAT GUNA MEMPEROLEH
GELAR DOKTER HEWAN

OLEH

YUDIANI

KINTAMANI - BALI

MENYETUJUI


(Dr. Sarmanu MS.)

Pembimbing Utama


(Drh. Ngk.Md. Rai Widjaja MS.)

Pembimbing kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

1987

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatNYA penulis dapat menyelesaikan penyusunan naskah ini. Dan naskah ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis dalam kesempatan ini juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr Sarmanu MS selaku pembimbing utama yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan naskah ini. Rasa terima kasih yang besar juga penulis sampaikan kepada Drh Ngakan Made Rai Widjaja MS yang telah membimbing dan membantu dengan kesungguhan hati hingga tersusunnya naskah ini.

Tak lupa penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bantuan fasilitas, sehingga memudahkan penulis untuk melaksanakan penelitian. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang turut membantu selama penelitian dan penyusunan naskah ini penulis juga sampaikan terima kasih.

Rasa terima kasih yang dalam juga penulis sampaikan untuk Bapak, Ibu dan adik-adik tercinta yang telah

memberikan dorongan dan bantuan baik moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah ini dengan baik.

Harapan penulis semoga naskah ini bermanfaat bagi kepentingan Ilmu pengetahuan dibidang Kedokteran Hewan. Dan kritik serta saran sangat penulis harapkan karena penulis menyadari naskah ini masih jauh dari sempurna.

Surabaya, November 1987.

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.	i
DAFTAR ISI.	iii
DAFTAR TABEL.	vi
DAFTAR LAMPIRAN.	vii
BAB I. PENDAHULUAN.	
1.1. Latar Belakang Penelitian.	1
1.2. Permasalahan.	5
1.3. Tujuan Penelitian.	5
1.4. Kegunaan praktis Penelitian.	6
1.5. Hipotesis Penelitian.	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.	
2.1. Sumber Selenium.	7
2.2. Hubungan Selenium dengan Vitamin E.	9
2.3. Peranan Selenium dalam ransum ternak.	12
2.4. Toksisitas Selenium.	15
2.5. Absorpsi, Distribusi dan Ekresi Selenium.	19
2.6. Metabolisme Selenium.	22
BAB III. MATERI DAN METODE.	
3.1. Materi.	
3.1.1. Bahan- bahan.	24
3.1.2. Alat- alat.	24

	Halaman
3.2. Metode.	
3.2.1. Sampel.	24
3.2.2. Pola Penelitian.	24
3.2.3. Variable Penelitian.	26
3.2.4. Cara Kerja.	
3.2.4.1. Cara membuat larutan Sodium Selenite dengan konsentrasi 0,3 par per- million.	27
3.2.4.2. Cara menyeterilkan la- rutan NaCl fisiologis dan larutan Sodium Se- lenite konsentrasi 0,3 par permillion.	27
3.2.4.3. Cara penyuntikan te- lur ayam bertunas.	27
3.2.5. Tempat dan lama Penelitian.	28
3.2.6. Analisis Data.	29
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.	
Pengaruh Selenium pada Embryo.	30
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.	
Kesimpulan.	36
Saran- saran.	39

	Halaman.
RINGKASAN.	40
DAFTAR PUSTAKA.	44
LAMPIRAN.	50

DAFTAR TABEL

Tabel.	Halaman.
1. Angka rata-rata embryo yang hidup dan mati dari telur ayam bertunas pada akhir penelitian.	30
2. Prosentase embryo yang hidup dan mati dari telur ayam bertunas pada akhir penelitian.	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.	Halaman.
I. Hasil pengamatan embryo yang hidup dan mati setelah perlakuan.	50
II. Hasil pengamatan embryo yang hidup dan mati pada akhir penelitian.	51
III. Analisis Statistik dengan Chi Kwadrat.	52
IV. Penilaian Signifikansi antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI).	53
V. Penilaian Signifikansi antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII).	55
VI. Penilaian Signifikansi antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII).	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian.

Pada masa sekarang ini kebutuhan akan bahan makanan terus mengalami peningkatan, selaras dengan pertambahan jumlah penduduk yang setiap tahun akan terus mengalami perkembangan. Di Indonesia yang termasuk negara yang sedang berkembang, peningkatan jumlah bahan makanan yang tersedia belum bisa mengimbangi pertambahan jumlah penduduk setiap tahunnya. Selain itu naiknya pendapatan perkapita serta kesempatan memperoleh pendidikan yang lebih tinggi dan lebih baik, akan meningkatkan pula kesadaran tentang arti pentingnya gizi untuk menjadikan bangsa yang cerdas. Dengan demikian permintaan bahan makanan yang bernilai tinggipun akan mengalami peningkatan. Seperti misalnya bahan makanan yang berupa daging, susu, dan telur.

Kebutuhan daging bagi rakyat Indonesia sesuai dengan standar normal gizi nasional adalah 8,1 kilogram pertahun per orang. Sedangkan pada Pelita IV ini baru mencapai 4,41 kilogram pertahun per orang. Maka kebutuhan protein hewani yang berasal dari daging, untuk rakyat Indonesia masih berada dibawah target

nasional yang telah ditetapkan (Anon., 1984).

Dengan memperhatikan kenyataan seperti itu maka usaha meningkatkan produksi ternak baik ternak besar maupun ternak kecil senantiasa perlu digalakkan.

Pembangunan sektor peternakan pada Pelita IV ini merupakan kelanjutan dari tahapan-tahapan pembangunan sebelumnya yakni merupakan bagian dari pembangunan jangka panjang, dengan sasaran utama melaksanakan kebijaksanaan fungsional pembangunan peternakan, diantaranya: pemberantasan, penolakan, pengobatan dan pengamatan penyakit, serta meningkatkan populasi ternak, perbaikan mutu genetik melalui penyediaan dan penyebaran bibit ternak dan Inseminasi buatan, meningkatkan persediaan dan perbaikan mutu makanan melalui penyediaan dan penyebaran bibit rerumputan serta legume makanan ternak (Anon., 1982).

Dalam usaha meningkatkan populasi ternak untuk dapat memenuhi kebutuhan protein hewani yang sampai saat ini masih belum mencapai target nasional, maka usaha meningkatkan populasi ternak ayam merupakan salah satu cara yang tepat. Hal ini dikarenakan ayam dapat berkembang biak lebih cepat dibandingkan dengan ternak yang lainnya. Selain itu secara ekonomis harga

daging ataupun telurnya relatif lebih murah dibandingkan dengan daging asal ternak lainnya. Dengan demikian daya beli masyarakat untuk daging ayam relatif lebih tinggi.

Dalam pengembangan peternakan pada umumnya dan pengembangan peternakan ayam pada khususnya baru akan bisa tercapai dengan baik bila ditunjang oleh beberapa faktor, yaitu: faktor makanan, bibit dan faktor pengelolaan yang baik. Selain itu dalam pengembangan peternakan ayam ini juga sering dihambat dengan adanya penyakit menular yang dengan cepat dapat mematikan. Disamping itu penyakit karena kekurangan gizi juga dapat menghambat upaya tersebut diatas, karena dapat menghambat pertumbuhan.

Mineral merupakan unsur makanan yang sering terdapat didalam ransum. Dari beberapa mineral yang ada didalam ransum makanan ternak diantaranya adalah unsur selenium yang berperan didalam pertumbuhan dan untuk meningkatkan daya reproduksinya. Gangguan reproduksinya akibat kekurangan selenium dapat terlihat dengan adanya penurunan kesuburan, dan abortus atau anak yang dilahirkan dalam keadaan lemah. (Blood dkk, 1981).

Selenium wajib diberikan pada makanan kalkun dan induk ayam petelur yang diternakkan, untuk menjaga kesehatan dari keturunannya. (Cantor, 1981).

Sedangkan pada ternak yang lain kekurangan selenium juga akan bisa menimbulkan gangguan. Misalnya saja kekurangan selenium pada ternak yang masih muda akan menyebabkan suatu keadaan yang dikenal dengan nama muscular distrophy dan white muscle disease yaitu terjadinya gangguan pada otot, yang berupa daerah nekrotis non inflamasi. Keadaan ini sering terjadi pada anak kambing, domba, sapi, kuda juga pada kelinci. Pada babi disebut hepatitis dietitika dengan laesi- laesi nekrotik pada hati dan degenerasi pada otot. (Blood dkk, 1981).

Dalam ransum makanan unggas walaupun selenium merupakan salah satu unsur yang penting pada makanan ternak tetapi bila kadarnya pada ransum berlebih atau diberikan dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus akan dapat menimbulkan keracunan dan menyebabkan cacat pada embryo ayam. (Anggorodi, 1985). Franke dan Tully yang dikutip oleh Sukra (1975) juga mengatakan bahwa pemberian biji- bijian pada ayam yang mengandung unsur seleneferous atau injeksi sodium selenite pada telur ayam dapat menyebabkan kerusakan embryo dan menurunkan kemampuannya untuk menetas. Juga dikatakan angka kehidupan dari embryo ayam yang

diinjeksi dengan larutan sodium selenite dengan dosis kurang dari satu ppm akan mengalami penurunan. Halverson dkk (1965) dan Palmer dkk (1973) juga menyatakan kerusakan yang tampak pada embryo akibat keracunan selenium adalah terjadinya oedema, hydrocephalus, microphthalmia atau anophthalmia, hernia pada otak, hernia pada intestinalis dan menekan perkembangan pada kuning telur.

Dari uraian uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa selenium selain merupakan salah satu unsur yang penting pada ransum makanan unggas juga dapat menimbulkan akibat sampingan yang cukup berbahaya bila penggunaannya dalam komposisi makanan ternak tidak tepat dosis.

1.2. Permasalahan.

Berdasarkan pada latar belakang penelitian di atas, maka disini penulis meneliti tentang pengaruh dari sodium selenite pada embryo, dengan menguji permasalahan: " Apakah penyuntikan larutan sodium selenite pada telur ayam bertunas akan dapat mempengaruhi kelangsungan hidup embryo dari telur ayam bertunas tersebut".

1.3. Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami sampai seberapa jauh pengaruh yang da-

pat ditimbulkan akibat penyuntikan larutan sodium selenite terhadap kelangsungan hidup dari embryo pada telur ayam bertunas.

1.4. Kegunaan praktis Penelitian.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi pada peternak unggas tentang bahaya yang dapat ditimbulkan akibat dari pemakaian selenium sebagai tambahan unsur mineral dalam ransum dengan dosis yang berlebihan.

1.5. Hipotesis Penelitian.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi: penyuntikan larutan sodium selenite pada telur ayam bertunas berpengaruh terhadap kelangsungan hidup embryo dari telur ayam bertunas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sumber Selenium.

Selenium adalah unsur kimia yang banyak didapatkan di daerah pegunungan yang berkapur, terutama di daerah dengan curah hujan sedikit. Sedangkan kandungan selenium di dalam tanah dapat berasal dari batu-batuan, pupuk, abu letusan gunung berapi dan bisa juga berasal dari pengairan (Lakin dan Davidson, yang dikutip oleh Sukra, 1976).

Tumbuh-tumbuhan yang hidup diatas tanah yang mengandung unsur selenium kandungan seleniumnya akan berhubungan langsung dengan kandungan selenium tanah tersebut. Tanaman mempunyai kecendrungan untuk menimbun selenium yang berasal dari tanah. Hal ini terjadi terutama pada tanah di daerah yang kering. Dimana selenium ini akan tertahan pada permukaan dari tanah atau permukaan karang (Clarke dan Clarke, 1970).

Schute dan Turekian, yang dikutip oleh Sukra (1976) memperkirakan kandungan selenium terbesar terdapat di lautan yaitu sekitar 0,090 mikrogram per liter. Disamping itu Lunde (1970) menyatakan bahwa kandungan selenium pada bahan-bahan yang berasal

dari laut berkisar antara 0,5 par per million sampai 8,6 par per million.

Menurut Hamilton dan Beath (1969) bahwa sumber selenium yang penting dan dalam jumlah yang cukup besar bagi ternak berasal dari biji-bijian dan sayur-sayuran yang diolah untuk menjadi bahan makanan bagi ternak tersebut.

Kandungan selenium yang terdapat pada ransum ternak akan tergantung dari kandungan selenium tanah dimana tumbuh bahan-bahan tanaman yang digunakan sebagai ransum ternak tersebut. Kandungan selenium antara satu jenis tanaman dengan jenis tanaman lainnya akan berbeda. Seperti misalnya kandungan selenium pada kacang kedele akan lebih tinggi dibandingkan dengan jagung (Scoot dan Thompson, 1971). Perbedaan seperti itu timbul karena adanya kemampuan yang berbeda-beda antara satu jenis tanaman dengan tanaman lainnya dalam hal menimbun selenium. Perbedaan kemampuan dari tanaman untuk menimbun selenium dapat dibagi menjadi tiga kelas yakni: obligate accumulator, facultatif accumulator dan passive accumulator. Obligat accumulator disebut juga sebagai tanaman selenium, karena tanaman jenis ini membutuhkan selenium untuk pertumbuhannya. Kandungan se-

lenium yang terdapat pada tanaman jenis ini mencapai 15.000 par per million. Sedangkan tanam- tanaman lainnya yang tergolong kedalam klas facultatif accumulator adalah tanam- tanaman yang tidak membutuhkan selenium untuk pertumbuhannya. Tetapi klas ini akan menyerap selenium bila tanah tempatnya tumbuh kandungan seleniumnya tinggi. Kandungan selenium pada tanam- tanaman klas facultatif accumulator ini sekitar seper sepuluh dari klas obligate accumulator atau sekitar 1500 par per million. Dengan demikian kandungan seleniumnya jauh lebih rendah dibandingkan dengan kandungan selenium dari klas obligate accumulator yang tumbuh pada daerah yang kandungan selenium tanahnya sama. Kandungan selenium pada tanam- tanaman dari klas passive accumulator besarnya sekitar seper seratus dari kandungan selenium tanam- tanaman klas obligate accumulator yang tumbuh pada daerah yang sama. Dengan demikian kandungan selenium tanaman jenis ini hanya mencapai 150 par per million (Clarke dan Clarke, 1970).

2.2. Hubungan Selenium dengan Vitamin E.

Peranan selenium dalam ransum unggas tidak dapat dipisahkan dengan Vitamin E. Kandungan vitamin E yang cukup pada ransum akan dapat membuat seimbang

bila kandungan selenium pada ransum tersebut kurang. Dan demikian pula sebaliknya, kandungan selenium pada ransum dalam jumlah yang cukup akan dapat membuat seimbang bila pada ransum tersebut kandungan vitamin E nya kurang (Anggorodi, 1985).

Hungerford (1970) dan Jones dkk (1977) menyatakan bahwa dalam hubungan selenium dengan vitamin E akan nampak adanya kerja sama diantara keduanya, sebagai anti oksidan yang mempertahankan membran sel. Seperti diketahui vitamin E dapat mencegah pembentukan lipid peroxidase yang mempengaruhi asam lemak tak jenuh dari penyusun membran sel (termasuk mitochondria, endoplasmik reticulum dan membran sel). Tetapi ada juga sifat selenium yang tidak dapat digantikan oleh vitamin E, seperti misalnya sifat selenium sebagai pelindung membran non protein, tidak dapat digantikan oleh vitamin E. Glienke dan Ewan (1977) menyatakan bahwa selenium dan vitamin E dapat merangsang pertumbuhan hewan melalui peningkatan nafsu makan hewan tersebut. Sedangkan Latshaw dan Osman (1974) mengatakan bahwa fertilitas dan daya tahan serta daya tetas dari telur yang berasal dari induk ayam petelur akan ditingkatkan apabila diberikan makanan dengan komposisi yang

tepat dan disertai dengan penambahan 10 International Unit vitamin E per kilogram atau bisa juga 0,10 milligram sodium selenite.

Penambahan selenium pada ransum ternak disesuaikan dengan kadar vitamin E yang terkandung pada ransum tersebut. Disini bila kadar vitamin E dalam ransum diturunkan, jumlah selenium yang dibutuhkan akan meningkat. Bila ransum ayam telah mengandung 100 milligram d- - tokoferol asetat per kilogram ransum maka ayam hanya membutuhkan 0,01 par permillion selenium untuk meningkatkan pertumbuhan, daya tahan dan pencegahan penyakit. Apabila ransum mengandung 10 milligram vitamin E per kilogram ransum, dan ini merupakan suatu tingkatan yang normal bagi ransum, maka kebutuhan seleniumnya adalah 0,05 par permillion (Anggorodi, 1985). Scoot dan Thompson (1971) menyatakan untuk satu kilogram dari ransum ayam kandungan seleniumnya dapat berkisar antara 0,02 milligram sampai 0,10 milligram. Sedangkan pada ransum yang mengandung 100 International Unit vitamin E kedalamnya dapat ditambahkan selenium sebanyak 0,02 milligram per kilogram.

2.3. Peranan Selenium dalam ransum ternak.

Selenium sebagai salah satu unsur penting di dalam ransum ternak telah mulai diketahui sejak tahun 1957. Selenium ini sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan peningkatan daya reproduksi ternak. Sehingga bila terjadi kekurangan selenium akan dapat menimbulkan berbagai macam gangguan pada ternak yang menyangkut kedua aspek tersebut. Kekurangan selenium pada ternak dapat terjadi di beberapa bagian dunia ini yang kandungan selenium lahan peternakannya rendah. Dengan demikian kandungan selenium dari bahan ransum yang tumbuh pada lahan peternakan tersebut juga akan rendah (Scoot, 1973).

Fungsi selenium antara lain untuk mencegah terjadinya nekrosis pada hati tikus akibat kekurangan vitamin E. Pada cerpelai selenium ini dapat mencegah timbulnya distrofi otot dan nekrosis jantung. Terjadinya penurunan berat badan dan produksi wool serta timbulnya stiff lamb disease dapat dicegah dengan pemberian selenium. Disamping itu selenium ini juga berfungsi mencegah white muscle disease pada anak sapi, distrofi otot dan degenerasi otot pada babi. Adanya penurunan kesuburan, abortus atau anak yang dilahirkan dalam keadaan lemah dapat terjadi akibat pengaruh dari kekurangan selenium pada ternak (Blood dkk, 1981).

Hartley (1963) menyatakan bahwa penambahan selenium dalam ransum babi akan dapat meningkatkan fertilitas.

Julien dkk (1976) dan Segerson dkk (1977) menambahkan pula bahwa pemberian selenium atau kombinasi selenium dengan vitamin E telah berhasil meningkatkan keteraturan reproduksi pada ruminansia betina.

Julien dkk (1976) menyatakan bahwa kejadian retensi plasenta pada sapi perah mengalami penurunan setelah disuntik dengan selenium atau pada ransumnya ditambahkan selenium dan vitamin E.

Sedangkan Mace yang dikutip oleh Caple dkk (1980), melaporkan bahwa penyuntikan dengan kombinasi selenium dan vitamin E pada sapi telah berhasil menurunkan kelahiran premature baik dengan pedet yang lemah maupun yang mati.

Segerson dkk (1977) melaporkan gangguan fertilitas pada sapi akan dapat ditanggulangi dengan tepat melalui penambahan selenium dan vitamin E pada ransumnya.

Beberapa penyakit yang dapat menyerang anak ayam akibat kekurangan selenium pada ransumnya antara lain ensefalomalacia. Anak ayam yang terserang ensefalomalacia ini sistem persarafannya mengalami ke-

rusakan. Seringkali nampak ayam meletakkan kepalanya diantara kedua kakinya atau menekukkan kepalanya ke belakang. Keadaan seperti itu sering menyebabkan anak ayam tersebut tidak sanggup untuk makan ataupun minum yang pada akhirnya anak ayam tersebut akan mati kelaparan. Disamping itu diathesa exudatifa yaitu timbulnya oedema jaringan dibawah kulit sering terjadi. Adanya distrofi otot pada anak ayam yang ditandai dengan terjadinya garis-garis yang berwarna muda pada otot-otot dada sering pula timbul akibat kekurangan selenium pada ransum (Anggorodi, 1985).

Dikatakan juga oleh Anggorodi (1985) bahwa anak kalkun yang kekurangan selenium pada ransumnya akan menunjukkan adanya bintik-bintik yang berwarna abu-abu didaerah otot dan jantungnya.

Effek yang positif dari penambahan selenium pada ransum unggas telah dilaporkan pertama kalinya oleh Poley yang dikutip oleh Sukra (1976). Dijelaskannya dalam laporannya itu bahwa pertumbuhan ayam akan mengalami peningkatan setelah pada ransumnya ditambahkan 2 par permillion selenium. Ditambahkannya pula dalam laporannya itu bahwa selenium yang ditambahkan kedalam ransum ayam petelur terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan anak ayam yang menetas dari te

lur ayam tersebut.

Latshaw dan Osman (1974) telah menunjukkan bahwa fertilitas dan daya tetas dari telur yang berasal dari induk yang diberikan ransum dengan komposisi yang tepat dan dengan penambahan 10 International Unit vitamin E per kilogram atau 0,10 milligram sodium selenite per kilogram makanan akan menjadi lebih baik.

Cantor (1981) menyatakan bahwa selenium mutlak harus ditambahkan pada ransum kalkun dan ayam petelur agar dapat menjaga kemampuan daya tetas dan pertumbuhan yang optimal serta untuk menjaga kesehatan dari keturunannya.

Cantor (1981) juga menyatakan bahwa kebutuhan selenium untuk pertumbuhan ternyata lebih banyak pada kalkun jika dibandingkan dengan ayam.

2.4. Toksisitas Selenium.

Daerah-daerah yang mengandung selenium dengan kandungan tinggi akan berbahaya bagi ternak. Lebih lanjut Moxon seperti yang dikutip oleh Sukra (1976) menjelaskan bahwa tanah yang kandungan seleniumnya lebih dari 0,5 par permillion kemungkinan besar akan membahayakan ternak. Sapi, domba atau ternak lain yang digembalakan di daerah seperti itu kadangkala dapat

menderita keracunan alkali karena makan tumbuh-tumbuhan yang mengandung selenium dengan kandungan yang bisa menimbulkan toksikasi. Keracunan yang disebabkan oleh selenium didalam tubuh akan dapat bersifat akut, sub akut, dan kronis atau tidak terjadi keracunan sama sekali. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain daya serap selenium oleh tubuh, adanya toksin-toksin lain didalam tanaman, kondisi hewan, kecepatan eliminasi selenium, lamanya pemberian dan kepekaan dari masing-masing individu atau spesies. Secara umum pemberian preparat selenium di bawah 5 milligram per kilogram ransum tidak menunjukkan tanda-tanda keracunan.

Toksisitas dari selenium pertama kali diketahui pada tahun 1934. Pada saat Franke dan Tully seperti yang dikutip oleh Sukra (1976) menyatakan bahwa bahan makanan yang ditambahkan dengan selenium dalam kandungan yang tinggi adalah merupakan penyebab terjadinya keracunan selenium pada suatu peternakan.

Penyakit yang timbul pada suatu peternakan disebabkan karena ternak makan biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan yang mengandung unsur seleneferous dikatakan sebagai alkali disease dan blind stager (Rosenfeld dan Beath, 1946).

Keracunan selenium yang terjadi pada ternak unggas efeknya juga akan terlihat pada embryo yang berasal dari telur ternak unggas tersebut, dimana embryo tersebut akan menjadi cacat. Hal ini dapat terjadi karena pada bangsa burung dan unggas selenium yang dikonsumsi akan didistribusikan ke seluruh tubuh. Terutama ke hati, limpa, ginjal dan dapat menembus barrier plasenta. Kelainan yang tampak pada embryo karena keracunan selenium ini adalah terjadinya oedema hydrocephalus, microphthalmia, atau anophthalmia, hernia pada otak, hernia pada intestinalis dan tertekannya perkembangan pada kuning telur (Halverson dkk, 1965 dan Palmer dkk, 1973).

Poley dan Moxon yang dikutip oleh Sukra pada tahun 1976, mengatakan daya tetas telur dan angka pertumbuhan dari anak ayam akan mengalami penurunan bila pada makanan yang diberikan ditambahkan dengan 10 par permillion selenium yang berasal dari biji-bijian. Selain itu dikatakan bahwa penetasan tidak akan terjadi bila pada ransum induk ayam tersebut ditambah dengan 2,5 par permillion selenium yang berasal dari biji-bijian yang mengandung unsur seleneferous.

Telur yang fertil bila diinjeksi dengan larutan sodium selenite dengan dosis kurang dari 1 par per

million akan menyebabkan kemampuan hidup dari embryo pada telur itu mengalami penurunan. Sedangkan nilai lethal dose 50 (LD₅₀) pada embryo akan didapatkan bila telur diinjeksi dengan larutan sodim selenite pada kantong udaranya, dengan dosis sebanyak 0,7 par-permillion (Moxon dan Poley yang dikutip oleh Sukra , 1975). Sementara itu Palmer dkk (1973) mengatakan bahwa nilai lethal dose 50 (LD₅₀) pada embryo bisa didapatkan dengan menginjeksikan larutan sodium selenite dengan dosis 0,3 par permillion pada kantong udara dari telur yang telah diinkubasi selama empat hari.

Dosis lethal dari selenium yang diberikan peroral yang bersifat akut pada berbagai spesies akan berbeda-beda. Pada kuda 3,3 milligram per kilo - gram berat badan, pada babi 17 milligram per kilogram berat badan, pada sapi 10 milligram per kilogram berat badan, pada kucing, kelinci dan tikus adalah sekitar 1,5 milligram sampai 3 milligram per kilogram berat ba - dan. Pada anak sapi yang disuntik dengan 0,5 milli - gram selenium per kilogram berat badan akan mati be - berapa jam sampai beberapa minggu kemudian (Jones dkk, 1977).

Toksisitas selenium ini dapat dikurangi dengan memberikan ransum yang banyak mengandung protein atau elemen- elemen lain yang dapat mengikat selenium di dalam saluran pencernaan seperti misalnya unsur arsen atau juga unsur besi (Hungerford, 1970).

2.5. Absorpsi, Distribusi, dan Ekresi Selenium.

Absorpsi selenium pada ternak yang termasuk non ruminansia atau monogastrik akan lebih efisien dibandingkan dengan ternak yang termasuk golongan ruminansia. Hal ini disebabkan karena bakteri an aerobik pada rumen akan menghambat pemecahan komponen selenium menjadi selenium yang bebas. Selain itu dalam rumen selenium akan diubah menjadi bentuk yang kurang larut (Wright dan Bell, 1966). Selenium diabsorpsi pada bagian atas dari usus halus, yang kemudian akan didistribusikan ke seluruh tubuh, terutama ke bagian hati, limpa, ginjal dan akan dapat menembus barrier plasenta pada mamalia dan bangsa burung (MC. Connell dkk, 1964). Wright dan Bell (1966) menyatakan bahwa sapi- sapi yang diberi selenium secara peroral absorpsi seleniumnya untuk pertama kali terjadi di duodenum.

Distribusi selenium dapat terjadi pada telur, foetus, susu dan jaringan otak. Pada telur yang normal akan didapatkan kandungan selenium rata-rata an

tara 10 mikrogram sampai 12 mikrogram (Taussky dkk, 1963). Sedangkan Hadjimarkos dan Bonhorst (1964) mengatakan bahwa perbandingan kandungan selenium antara kuning telur dan albumin adalah 6,3 berbanding 1. MC Farland dkk (1970) mendapatkan angka perbandingan kandungan selenium antara kuning telur dan albumin adalah 5,1 berbanding 1. Morris dan Levander (1970) menyatakan bahwa kandungan selenium pada kuning telur dan albumin dari telur segar adalah 0,183 par permillion sampai sekitar 0,184 par permillion pada kuning telur, dan sekitar 0,045 par permillion sampai 0,057 par permillion pada albumin. Menurut Arnold dkk (1972) kandungan selenium di dalam telur dapat mencapai maximum yaitu sekitar 1,7 par permillion dalam waktu 12 hari setelah kedalam makanannya berupa tepung jagung ditambahkan 8 par permillion sodium selenite. Kandungan selenium di dalam telur ini akan normal kembali dalam waktu 8 hari kemudian setelah makanannya tidak lagi ditambahkan selenium. Sedangkan jumlah rata-rata kandungan selenium didalam telur yang berasal dari daerah dengan kandungan selenium tanahnya yang rendah sampai normal adalah sekitar 0,056 par permillion sampai mendekati 0,5 par permillion. Para peneliti yang telah membuktikan bahwa selenium dapat masuk

kedalam janin melalui barrier plasenta adalah Burton dkk, (1962) pada sapi, MC Connell dan Roth (1964) pada anjing. Wright dan Bell (1966) menyatakan bahwa perbandingan antara kandungan selenium induk dengan kandungan selenium janin adalah 12 berbanding 1 untuk yang berjanin satu dan 22 berbanding 1 untuk yang berjanin kembar. Mengenai kandungan selenium susu sapi dilaporkan oleh Underwood (1972) bahwa konsentrasi dari selenium di dalam susu sapi akan tergantung kepada jumlah selenium yang terdapat di dalam makanan sapi tersebut. Dan Jones dkk (1977) menyatakan bahwa pada sapi-sapi yang mengalami keracunan selenium maka di dalam air susunya akan didapatkan konsentrasi selenium sampai 3 par permillion.

Ekresi selenium adalah melalui urine, feses atau air susu yang dikatakan oleh Jacobson dkk (1965) lebih jauh dikatakannya bahwa ekresinya kemungkinan besar dalam bentuk ikatan antara selenium dengan glutathion sebagai trimethyl selenium. Palmer dkk (1969) menyatakan bahwa tikus yang diberi sodium selenite akan mengekresikan selenium tersebut melalui urine . Lebih jauh Byard (1969) dan Palmer dkk (1969) mengatakan bahwa kemungkinan selenium yang berada di dalam tubuh akan dibersihkan atau dikeluarkan dengan

jalan menyalurkannya melalui empedu dan cairan pancreas.

2.6. Metabolisme Selenium.

Pada tahun 1957 selenium didapatkan didalam enzim glutathion peroxidase (GSH - PX), yang dapat mempertahankan erytrosit agar tidak terjadi haemolisis. Selenium di dalam GSH - PX penting untuk efektifitas enzimatik. Enzim GSH - PX mengandung satu atom selenium per sub unit proteinnya, dan berat molekulnya sekitar 21.000. Selenium yang dalam keadaan aktif adalah sebagai selenol di dalam selenocystin (Harper dkk, 1981).

Dari darah merah biri-biri dapat diisolasi GSH - PX yang mempunyai berat molekul sekitar 84.000. Selain itu enzim GSH - PX ini juga dapat diisolasi dari plasenta, aorta, platelet dan eritrosit (Harper dkk, 1981 dan Blood dkk, 1981).

Peranan GSH - PX dapat mengkatalisis oksidasi glutathion bentuk reduksi. Dimana glutathion yang berbentuk reduksi dapat mencegah lipid membran dari proses oksidasi oleh hydrogen peroxida dan lipid peroxida melalui reaksi yang dikatalisis oleh GSH - PX (Harper dkk, 1981 dan Blood dkk, 1981). Selain itu glutathion juga penting untuk menjaga proses oksidasi

bila terjadi kerusakan eritrosit (Rotruck dkk, 1972).

Kekurangan selenium akan dapat menurunkan aktivitas enzim glutathion peroxidase (GSH - PX). Konsentrasi enzim glutathion peroxidase (GSH - PX) akan meningkat apabila kandungan selenium pada makanan yang diberikan untuk ternak tersebut ditingkatkan (Hafeman dkk, 1974).

Harper dkk (1981) menyatakan bahwa selenium dalam tubuh sebagian besar masih bersifat labil . Dengan demikian bila terjadi perubahan kandungan selenium pada makanan, yaitu dari makanan yang kandungan seleniumnya cukup menjadi makanan yang kandungan seleniumnya kurang maka akan menurunkan selenium di dalam jaringan dan menurunkan pula aktifitas GSH- PX, terutama pada hewan yang masih muda.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Materi.

3.1.1. Bahan- bahan.

Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : telur ayam bertunas, larutan sodium selenite, NaCl 0,9%, alkohol 70% dan paraffin.

3.1.2. Alat- alat.

Dalam penelitian ini alat- alat yang digunakan adalah sebagai berikut: penetas telur, peneropong telur, pelubang telur, timbangan sartorius, plastic tuberculine syringe ukuran 1 milliliter, kertas aluminium foil dan autoclave.

3.2. Metode.

3.2.1. Sampel.

Untuk sampel dalam penelitian ini digunakan 75 butir telur ayam bertunas yang telah berumur 5 hari. Sampel dalam hal ini dibagi menjadi tiga kelompok, yakni kelompok kontrol (K), kelompok perlakuan pertama (PI), dan kelompok perlakuan kedua (PII). Masing- masing kelompok tersebut menggunakan sampel sejumlah 25 butir telur ayam bertunas.

3.2.2. Pola Penelitian.

Pola yang digunakan dalam penelitian ini

adalah pola penelitian dengan satu kelompok kontrol (K), dan dua kelompok perlakuan, yaitu perlakuan pertama (PI) dan perlakuan kedua (PII).

n	K	P	
		PI	PII
1			
2			
3			
25			

Keterangan;

n = jumlah telur ayam bertunas tiap kelompok.

K = kelompok kontrol, yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis.

P = perlakuan.

PI = perlakuan pertama, yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan s₂ dium selenite dengan konsentrasi 0,3 par per -

million.

PII = perlakuan kedua, yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion.

3.2.3. Variable penelitian.

Adapun variable dalam penelitian ini adalah: variable bebas yaitu pengaruh selenium sedangkan variable terikat yaitu kematian embryo telur ayam bertunas.

Embryo telur ayam bertunas ini dianggap mati apabila setelah diamati dengan peneropong telur, tidak terlihat adanya pergerakan dan tidak terlihat lagi adanya pembuluh darah pada telur ayam bertunas tersebut. Sedangkan lethal dose 50 (LD 50) adalah dosis terkecil dari larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion yang telah dapat menimbulkan kematian sebanyak 50% pada embryo dari telur ayam bertunas tersebut.

3.2.4. Cara Kerja.

3.2.4.1. Cara membuat larutan sodium selenite dengan konsentrasi 0,3 par permillion.

Sediaan sodium selenite yang berupa serbuk ditimbang sebanyak 0,3 milligram, kemudian dilarutkan dengan larutan NaCl fisiologis sebanyak 1 liter. Dan larutan ini kemudian disuci hamakan sebelum digunakan.

3.2.4.2. Cara menyeterilkan larutan NaCl fisiologis dan larutan sodium selenite konsentrasi 0,3 par per million.

Larutan NaCl fisiologis dan larutan sodium selenite dengan konsentrasi 0,3 par permillion masing- masing dimasukkan kedalam erlenmeyer. Kemudian erlenmeyer ini ditutup dengan kapas dan dibungkus dengan kertas aluminium foil, dan diseterilkan dalam autoclave dengan suhu 121 derajat celcius selama 15 menit. Larutan ini kemudian dibiarkan sampai dingin pada suhu kamar, setelah dingin baru dapat digunakan.

3.2.4.3. Cara penyuntikan telur ayam bertunas.

Semua telur ayam bertunas yang digunakan untuk sample dalam penelitian ini mula- mula dibersihkan dengan alkohol 70%. Kemudian barulah kulit telur ayam bertunas tersebut dilubangi pada bagian kantong udara, dengan menggunakan pelubang telur. Melalui lubang tersebut kemudian disuntikkan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis ke dalam telur- telur ayam bertunas yang termasuk kelompok kontrol (K). Kemudian untuk kelompok perlakuan pertama (PI) pada masing- masing telur ayam bertunasnya disuntikkan ke dalamnya 0,1 milliliter larutan sodium selenite dengan konsentrasi 0,3 par permillion. Sedangkan untuk perlakuan kedua

(PII) pada masing-masing telur ayam bertunasnya disuntikkan ke dalamnya 0,2 milliliter larutan sodium selenite dengan konsentrasi 0,3 per permillion. Adapun penyuntikan telur-telur ayam bertunas pada ketiga kelompok tersebut dilakukan dengan menggunakan plastic tuberculin syringe yang berukuran 1 milliliter. Setelah semua telur-telur ayam bertunas percobaan tersebut disuntik lubang pada kulit telur-telur ayam bertunas tersebut ditutup dengan menggunakan paraffin.

Semua telur-telur ayam bertunas tersebut kemudian dimasukkan ke dalam penetas telur dan diletakkan dengan bagian yang tumpul menghadap ke atas. Telur-telur ayam bertunas yang berada di dalam penetas telur ini di pindahkan setiap hari. Yaitu dengan memindahkan telur ayam bertunas yang terletak lebih diluar dipindahkan kebagian dalam dan begitu pula sebaliknya telur ayam bertunas yang berada dibagian dalam dipindahkan kebagian luar. Selama telur-telur ayam bertunas tersebut berada di dalam penetas telur, suhu di dalam penetas telur diusahakan agar berkisar diantara 37 derajat celcius sampai 39 derajat celcius. Pemeriksaan terhadap terjadinya kematian embryo pada telur ayam bertunas tersebut dilakukan setiap hari.

3.2.5. Tempat dan lama Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di kandang Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 29 April sampai dengan tanggal 13 Mei tahun 1987.

3.2.6. Analisis Data.

Data- data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan Uji Chi Kwadrat (Hadi, 1986). Taraf signifikansi pada penelitian ini ditentukan 1%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Selenium pada Embryo.

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh selenium terhadap kematian embryo dari telur ayam bertunas berumur 5 hari. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: embryo yang mati terbanyak pada kelompok perlakuan kedua (PII) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 per permillion. Sedangkan angka kematian terkecil didapatkan pada kelompok kontrol (K) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis. Angka rata-rata embryo yang hidup dan mati dari telur-telur ayam bertunas pada ketiga kelompok percobaan ini dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL. 1. ANGKA RATA-RATA EMBRYO YANG HIDUP DAN MATI DARI TELUR AYAM BERTUNAS PADA AKHIR PENELITIAN .
(buah).

	Kontrol (K)	Perlakuan (P)	
		(PI)	(PII)
Embryo yang hidup	23	14	9
Embryo yang mati	2	11	16

Dari data pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kematian embryo dari telur ayam bertunas adalah: pada kelompok kontrol (K) yaitu telur yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis, embryo yang mati sebanyak 2 buah dan yang hidup sebanyak 23 buah. Pada kelompok perlakuan pertama (PI) yaitu kelompok yang telur ayam bertunasnya disuntik dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion embryo yang mati sebanyak 11 buah dan yang hidup 14 buah. Sedangkan pada kelompok perlakuan kedua (PII) yaitu kelompok yang telur ayam bertunasnya disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion, embryo yang mati sebanyak 16 buah dan embryo yang hidup 9 buah. Setelah diuji secara statistik dengan uji Chi Kwadrat (dapat dilihat pada lampiran IV), maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut: bahwa antara kelompok kontrol (K) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis dengan kelompok perlakuan pertama (PI) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion, diperoleh untuk X^2 hitung = 6,654 dan untuk X^2 tabel (db 1) dengan taraf signifikansi 1% = 6,635. Dengan demikian maka didapatkan X^2 hitung $>$ dari X^2 tabel. Dimana ini berarti bahwa

wa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Ini berarti hipotesis alternatif diterima. Dengan melihat hasil diatas dapat dikatakan bahwa penyuntikan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion pada telur ayam bertunas berumur 5 hari telah menimbulkan pengaruh yang sangat nyata pada kematian embryo dari telur ayam bertunas tersebut. Sedangkan antara kelompok kontrol (K) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis dengan kelompok perlakuan kedua (PII) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion setelah diuji secara statistik dengan menggunakan uji Chi Kwadrat (dapat dilihat pada lampiran V) maka diperoleh hasil untuk X^2 hitung = 14,67 dan X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1% = 6,635. Dengan demikian maka dapat dilihat bahwa X^2 hitung $>$ dari X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1%. Ini berarti bahwa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Ini berarti hipotesis alternatif diterima. Dengan melihat hasil diatas dapat dinyatakan bahwa dengan penyuntikan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentra

si 0,3 par-permillion pada telur ayam bertunas berumur 5 hari telah menimbulkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada kematian embryo dari telur ayam bertunas. Antara kelompok perlakuan pertama (PI) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par-permillion dengan kelompok perlakuan kedua (PII) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par-permillion, setelah diuji dengan Chi Kwadrat (ditunjukkan pada lampiran VI) maka diperoleh hasil untuk X^2 hitung = 2,012 dan X^2 tabel (db 1) dengan taraf signifikansi 1% = 6,635. Dari hasil perhitungan statistik di atas dapat disimpulkan bahwa antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) tidak berbeda nyata ($P > 0,01$). Ini berarti bahwa penyuntikan dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par-permillion (PI) dan penyuntikan dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par-permillion (PII), ternyata pengaruh yang ditimbulkan oleh perlakuan pertama (PI) dan perlakuan kedua (PII) terhadap kematian embryo dari telur ayam bertunas tersebut tidak berbeda secara nyata ($P > 0,01$). Prosentase embryo yang hidup dan mati dari telur-telur ayam bertunas pada ketiga kelompok percobaan ini akan dapat dili-

hat pada tabel 2. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa pada kelompok kontrol (K) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan NaCl fisiologis prosentase kematian embryonya adalah 8%, pada kelompok perlakuan pertama (PI) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion prosentase kematian embryonya adalah 44%, pada kelompok perlakuan kedua (PII) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentra_{si} 0,3 par permillion prosentase kematian embryonya adalah 64%.

TABEL. 2. PROSENTASE EMBRYO YANG HIDUP DAN MATI DARI TELUR AYAM BERTUNAS PADA AKHIR PENELITIAN.

(%)

	Kontrol (K)	Perlakuan (P)	
		(PI)	(PII)
Embryo yang hidup	92	56	36
Embryo yang mati	8	44	64

Lebih jauh dapat dikaji melalui tabel 2 bahwa diperkirakan nilai lethal dose 50 (LD 50) pada embryo telur ayam bertunas yang berumur 5 hari yang disuntik dengan larutan sodium selenite dibagian kantong udaranya adalah pada konsentrasi 0,3 par permillion dengan dosis berkisar antara 0,1 milliliter sampai 0,2 milliliter. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Palmer dkk (1973) yang menyatakan bahwa penyuntikan larutan sodium selenite pada telur melalui kantong udaranya yang dilakukan pada hari ke 4 dari masa inkubasi didapatkan nilai lethal dose 50 (LD 50) adalah pada konsentrasi 0,3 par permillion . Sedangkan Franke dkk yang dikutip oleh Sukra (1975) mengatakan bahwa penyuntikan larutan sodium selenite pada telur yang dilakukan sebelum masa inkubasi, nilai lethal dose 50 (LD 50) didapatkan pada konsentrasi 0,7 par permillion. Dan Ridgeway yang dikutip oleh Sukra (1976) mengatakan bahwa penyuntikan selenium pada bagian kuning telur dengan konsentrasi selenium 0,3 par permillion dan 0,4 par permillion dari masa inkubasi akan berpengaruh pada kematian dari embryonya. Kematian pada embryo ini disebabkan karena toksisitas selenium, karena selenium dapat menimbulkan cacat pada embryo dimana organ yang cacat ini akan menyebabkan fungsi fisiologis dari organ itu juga akan berubah sehingga menurunkan daya tahan tubuhnya sampai terjadinya kematian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh selenium terhadap kematian embryo dari 75 butir telur ayam bertunas berumur 5 hari. Sampel dalam hal ini dibagi menjadi tiga kelompok, yakni kelompok kontrol (K) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter NaCl fisiologis, kelompok perlakuan pertama (PI) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 parpermillion dan kelompok perlakuan kedua (PII) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 parpermillion. Masing-masing kelompok tersebut menggunakan sampel sejumlah 25 butir telur ayam bertunas. Hasil yang diperoleh setelah diuji dengan statistik uji Chi Kwadrat adalah sebagai berikut:

1. Antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI), hasil yang diperoleh untuk X^2 hitung = 6,654 dan untuk X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1% = 6,635. Dengan demikian maka didapatkan X^2 hitung $>$ dari X^2 tabel. Dimana ini berarti bahwa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Ini berarti hipotesis alternatif d

diterima. Dengan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa penyuntikan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion pada telur ayam bertunas berumur 5 hari telah menimbulkan pengaruh yang sangat nyata pada kematian embryo dari telur ayam bertunas tersebut.

2. Antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII), hasil yang diperoleh untuk X^2 hitung = 14,67 dan X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1% = 6,635. Dengan demikian maka dapat dilihat bahwa X^2 hitung $>$ dari X^2 tabel. Ini berarti bahwa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Ini berarti hipotesis alternatif dapat diterima. Dengan hasil diatas dapat dinyatakan bahwa dengan penyuntikan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion pada telur ayam bertunas berumur 5 hari telah menimbulkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada kematian embryo dari telur ayam bertunas tersebut.
3. Antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) hasil yang diperoleh untuk X^2 hitung = 2,012 dan X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1% = 6,635. Dari hasil perhitungan ini dapat disimpulkan bahwa antara kelompok perlakuan per

tama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) tidak berbeda nyata ($P > 0,01$). Ini berarti bahwa penyuntikan dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion (PI) dan penyuntikan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion (PII), ternyata pengaruh yang ditimbulkan oleh perlakuan pertama (PI) dan perlakuan kedua (PII) terhadap kematian embryo dari telur ayam bertunas tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,01$).

4. Prosentase embryo yang mati dari telur-telur ayam bertunas pada ketiga kelompok percobaan ini adalah sebagai berikut: Pada kelompok kontrol (K) prosentase kematian embryonya adalah 8%, pada kelompok perlakuan pertama (PI) prosentase kematian embryonya adalah 44% dan pada kelompok perlakuan kedua (PII) prosentase kematian embryonya adalah 64%. Dengan melihat hasil di atas diperkirakan nilai lethal dose 50 (LD 50) pada embryo telur ayam bertunas berumur 5 hari yang disuntik dengan larutan sodium selenite di bagian kantong udaranya adalah pada konsentrasi 0,3 par permillion dengan dosis berkisar antara 0,1 milliliter sampai 0,2 milliliter.

Saran - saran.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh dari selenium terhadap kematian embryo. Adapun untuk mendapatkan hasil yang lebih baik maka dapat disarankan disini:

1. Jumlah sampel diperbesar untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan lebih tepat.
2. Dengan perlakuan yang lebih banyak dan membagi dosis penyuntikan lebih banyak, dengan dosis terbesar 0,1 milliliter. Misalnya mulai dari dosis 0,025 milliliter, 0,05 milliliter, 0,075 milliliter sampai 0.1 milliliter. Hal ini dimaksudkan agar dapat diketahui dosis terkecil dari selenium yang sudah menimbulkan pengaruh terhadap kematian embryo. Selain itu juga dimaksudkan untuk dapat menghitung nilai lethal dose 50 (LD 50) dengan lebih teliti.

RINGKASAN

Di negara kita yang termasuk negara yang sedang berkembang, pada saat ini peningkatan jumlah bahan makanan yang tersedia belum bisa mengimbangi peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Naiknya pendapatan per kapita dan kesempatan memperoleh pendidikan yang lebih tinggi akan meningkatkan pula kesadaran tentang arti pentingnya gizi. Sehingga permintaan bahan makanan yang bernilai gizi tinggipun akan mengalami peningkatan, seperti bahan makanan yang berupa daging, susu dan telur.

Kebutuhan protein hewani yang berasal dari daging untuk rakyat Indonesia pada saat ini masih berada dibawah normal. Dimana standar normal gizi nasional untuk protein hewani asal daging adalah 8,1 kilogram per-tahun per orang. Sedangkan pada saat ini baru mencapai 4,41 kilogram per tahun per orang.

Dengan melihat kenyataan diatas maka usaha meningkatkan produksi ternak baik ternak besar maupun ternak kecil perlu digalakkan.

Dalam usaha meningkatkan populasi ternak untuk dapat memenuhi kebutuhan protein hewani, maka usaha meningkatkan populasi ternak ayam merupakan salah satu cara yang tepat. Karena ayam dapat berkembang biak

lebih cepat dibanding ternak yang lainnya. Dan secara ekonomis harga daging ataupun telurnya lebih murah dibandingkan dengan daging asal ternak lainnya.

Dalam pengembangan peternakan pada umumnya dan pengembangan peternakan ayam pada khususnya akan bisa tercapai dengan baik bila ditunjang oleh beberapa faktor antara lain makanan, bibit dan pengelolaan yang baik.

Mineral merupakan unsur yang penting di dalam ransum. Dan selenium adalah salah satu unsur mineral yang sering digunakan sebagai campuran ransum ternak atau unggas. Dalam ransum unggas walaupun selenium merupakan salah satu unsur mineral yang penting tetapi bila kandungannya pada ransum berlebih atau diberikan dalam waktu lama dan terus menerus akan dapat menimbulkan keracunan, cacat dan kematian pada embryo ayam.

Untuk mengetahui pengaruh selenium terhadap embryo ayam telah dilakukan penelitian dengan menggunakan 75 butir telur ayam bertunas yang berumur 5 hari. Sample dalam hal ini dibagi menjadi tiga kelompok, yakni kelompok kontrol (K) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter NaCl fisiologis, kelompok perlakuan pertama (PI) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,1 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par per million dan kelompok per -

lakukan kedua (PII) yaitu telur ayam bertunas yang disuntik dengan 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion. Masing-masing kelompok percobaan ini menggunakan sampel sejumlah 25 butir telur ayam bertunas.

Data dalam penelitian ini dianalisa dengan uji Chi Kwdrad, dan hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut: antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI), hasil yang diperoleh untuk X^2 hitung = 6,654 dan untuk X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1% = 6,635. Dengan demikian didapatkan X^2 hitung $>$ dari X^2 tabel. Ini berarti bahwa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Dan hipotesis alternatif diterima. Sedangkan antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) diperoleh hasil X^2 hitung = 14,67 dan X^2 tabel (db 1) taraf signifikansi 1% = 6,635. Dengan demikian maka X^2 hitung $>$ dari X^2 tabel. Ini berarti bahwa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Dan ini berarti hipotesis alternatif diterima. Antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII), hasil yang diperoleh adalah untuk X^2 hitung = 2,012 dan X^2 tabel (db 1) ta-

raf signifikansi $1\% = 6,635$. Dari hasil ini dapat dilihat X^2 hitung $<$ dari X^2 tabel. Ini berarti antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,01$). Prosentase kematian dari embryo pada telur-telur ayam bertunas pada ketiga kelompok percobaan ini adalah sebagai berikut: untuk kelompok kontrol (K) prosentase kematian embryonya adalah 8%, pada kelompok perlakuan pertama (PI) prosentase kematian embryonya adalah 44% dan pada kelompok perlakuan kedua (PII) prosentase kematian embryonya adalah 64%. Dari hasil di atas dapat diperkirakan nilai lethal dose 50 (LD 50) pada embryo telur ayam bertunas berumur 5 hari yang disuntik dengan larutan sodium selenite dibagian kantong udaranya adalah pada konsentrasi 0,3 par permillion dengan dosis antara 0,1 milliliter sampai 0,2 milliliter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi. R. 1985. Peranan Selenium dalam ransum unggas. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI - Press. p; 201 - 204.
- Anonymous. 1982. Buku Petunjuk Usaha Peternakan. Direktorat Bina Usaha Tani. Dir. Jen. Peternakan. Jakarta. p; 1 - 3.
- Anonymous. 1984. Program Pembangunan Peternakan (Repelita IV) (disarikan dari pokok-pokok operasional Repelita IV Peternakan). Dir. Jen. Peternakan. Dir. Bina Program. Jakarta.
- Arnold, R. L.; O. E. Olson and C. W. Carlson. 1972. Selenium Withdrawal and Egg selenium content. J. Polult. Sci. 36. p; 341 - 342.
- Blood, D. C.; J. A. Henderson and O. M. Radostits. 1981. Veterinary Medicine. 5th Ed. Bailliere Tindall. London. p; 891 - 903.
- Burton, V.; R. F. Keeler.; K. F. Wingle and S. Young. 1962. Nutritional muscular atrophy in lambs selenium analysis of maternal, fetal and juvenile tissues. Am. J. Vet. Res. 23. p; 962 - 965.
- Byard, J. L. 1969. Trimethyl Selenide. A. Urinary metabolite of selenite. Arch. Biochem. Biophys. 130-

p; 556 - 560.

Cantor, A. H. 1981. Effect of Dietary Selenium on the concentration of selenium in Turkey Eggs. *J. Poult. Sci.* 60. p; 1094 - 1096.

Caple, W.; K. A. Andrewarta.; S. J. A. Edwards and C. G. Halpin. 1980. An Examination of the selenium nutrition of sheep in Victoria. *Aust. Vet. J.* 56. p; 160 - 166.

Clarke, E. G. C. and M. L. Clarke. 1970. *Veterinary Toxicologi.* 3th Ed. Bailliere Tindall and Cassell. Ltd. London. p; 95 - 99.

Glienke, L. R. and R. G. Ewan. 1977. Selenium deficiency in young pig. *J. Anim. Sci.* 45. p; 1334.

Hadi, S. 1986. *Statistik 2.* Cetakan VIII. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM. Yogyakarta. p; 315 - 357.

Hadjimarkos, D. M. and C. W. Bonhorst. 1964. Selenium content of fresh egg. *J. Nat.* 202. p; 296.

Hafeman, D. G.; R. A. Sunde. and W. G. Hoekstra. 1974. Effect of dietary selenium on erythrocyte and liver glutathione in the rat. *J. Nutr.* 104. p; 580 - 587.

Halverson, A. W.; L. G. Jerde. and C. L. Hills. 1985 .

- Toxicity of inorganic selenium salts to chick embryos. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 7. p; 675- 679.
- Hamilton, J. W. and O. A. Beath. 1969. Selenium up take and conversion by certain crop plants. *J. Agr.* 55. p; 538 - 541.
- Harper, H. A.; V. W. Rodwel. and P. A. Mayes. 1981. Review of Physiological Chemistry. 18th Ed. Lange Medical Publication. California. p; 119 - 120.
- Hartley, W. J. 1963. Selenium and Ewe Fertility. *Proc. New Zealand. Soc. Anim. Prod.* 23. p; 20.
- Hungerford, T. G. 1970. Disease of Livestock. 7th Ed. Angus and Robertson. Ltd. Sydney. p; 156 - 157.
- Jacobson, S. O.; H. E. Oksanen. and E. Hanson. 1965. Excretion of selenium in the milk of sheep. *Act. Vet. Scand.* 6. p; 299.
- Jones, M. L.; N. H. Booth. and L. E. MC. Donald. 1977. *Veterinary Pharmacologi and Therapeutica.* 4th Ed. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhy. p; 807-809 dan 1170 - 1172.
- Julien, W. E.; H. R. Conrad.; J. E. Jones. and A. L. Moxon. 1976. Selenium and Vitamin E and Incidence of retained placenta in Parturient Dairy Cows. *J. Dairy. Sci.* 59. p; 1954.

- Latshaw, J. D. and O. Osman. 1974. A Selenium and Vitamin E response in live condition in the laying hen. J. Poult. Sci. 53. p; 1704 - 1707.
- Lunde, G. 1970. Analysis of Arsenic and Selenium in marine raw materials. J. Sci. Agr. 21.p; 242 - 247.
- MC Connell, K. P. and D. M. Roth. 1964. Passage of Selenium across the placenta and also into the milk of the dog. J. Nutr. 84. p; 340 - 344.
- MC Connell, K. P. and C. H. Wabnitz. 1964. Incorporation of selenium into tissues of chick embryo J. Poult. Sci. 43. p; 1595 - 1597.
- MC Farland, L. Z.; C. M. Winget.; W. O. Wilson. and C. M. Johnson. 1970. Role of selenium in neural physiology of avian species. The distribution of selenium in tissues of chickens, turkeys. and coturnix. J. Poult. Sci. 49. p; 216 - 221.
- Morris, V. C. and O. A. Levander. 1970. Selenium content of foods. J. Nutr. 100. p; 1383 - 1388.
- Palmer, I. S.; R. L. Arnold. and C. W. Carlson. 1973. Toxicity of various selenium derivatives to chick embryos. J. Poult. Sci. 52.p; 1841 - 1846.

- Palmer, I. S.; D. D. Fuscher.; A. W. Halverson. and O. E. Olson. 1969. Identification of a major selenium excretory product in rat urine. *J. Bioc. Biophys. Acta.* 177. p; 336 - 342.
- Rosenfeld, I. and O. A. Beath. 1946. Metabolism of sodium selenite and selenate by the tissues. *J. Biol. Chem.* 72. p; 233 - 241.
- Rotruck, J. T.; A. L. Pope.; H. E. Ghanter. and W. G. Hoekstra. 1972. Prevention of oxidative damage to rat erythrocytes by dietary selenium. *J. Nutr.* 102. p; 689 - 696.
- Scott, M. L. 1973. The Selenium dilemma. *J. Nutr.* 130. p; 803 - 810.
- Scott, M. L. and J. N. Thompson . 1971. Selenium content of feed stuffs and effects of dietary selenium levels upon tissues selenium in chick and poultry. *J. Poult. Sci.* 50. p; 1742 - 1747.
- Segerson, E. C.; F. A. Murray.; A. L. Moxon.; D. R. Redman. and H. R. Conrad. 1977. Selenium and Vitamin E. Role in fertilization of Bovine ova. *J. Dairy. Sci.* 60. p; 1001.
- Sukra, Y.; S. Sastrohadinata and I. T. Budiarmo. 1976. Effect of selenium and mercury on gross morpholo-

gi and histopathologi of chick embryo. J. Poult. Sci. 55. p; 2424 - 2433.

Sukra, Y.; S. Sastrohadinata and H. Haeruman Js. 1975. Effect of selenium and mercury on survival of chick. J. Poult. Sci. 55. p; 1423 - 1428.

Taussky, H. H.; A. Washington.; E. Zubilaga and A. T. Milhorat. 1963. Selenium content of fresh eggs from normal and dystropic chickens. J. Nat. 200. p; 1211.

Underwood, E. J. 1972. Trace elements in Human and Animal Nutrition. Acad. Press. New York.

Wright, P. L. and M. C. Bell. 1966. Comparative of selenium and Tellerium in shepp and swine. Am. J. phys. 211. p; 6 - 10.

Lampiran I. Hasil pengamatan embryo yang hidup dan mati setelah perlakuan.

Hari pengamatan	Kontrol (K)		Perlakuan (P)			
			(PI)		(PII)	
	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
1	25	0	25	0	25	0
2	25	0	25	0	25	0
3	25	0	25	0	25	0
4	25	0	25	0	25	0
5	25	0	25	0	24	1
6	25	0	23	2	22	2
7	25	0	22	1	21	1
8	25	0	22	0	19	2
9	25	0	20	2	19	0
10	25	0	19	1	16	3
11	25	0	19	0	15	1
12	25	0	17	2	13	2
13	24	1	16	1	11	2
14	23	1	14	2	9	2

Lampiran II. Hasil pengamatan embryo yang hidup dan mati pada akhir penelitian.

	Kontrol (K)	Perlakuan (P)	
		(PI)	(PII)
Hidup	23	14	9
Mati	2	11	16

Lampiran III. Analisis Statistik dengan Chi Kwadrat.

Rumus Chi Kwadrat yang digunakan untuk menilai signifikansi perbedaan frekwensi adalah sebagai berikut.

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Sedangkan rumus untuk mencari frekwensi yang diharapkan adalah sebagai berikut.

$$f_h = \frac{(n_k)(n_g)}{N}$$

Keterangan

X^2 = Chi Kwadrat.

f_o = frekwensi yang diperoleh dalam sample.

f_h = frekwensi yang diharapkan dalam sample sebagai pencerminan dari frekwensi yang diharapkan dalam populasi.

n_k = jumlah kategori.

n_g = jumlah golongan.

N = total jendral.

Lampiran IV. Penilaian signifikansi antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan pertama (PI).

 f_o

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(K)	23	2	25
(PI)	14	11	25
Total	37	13	50

Pada tabel terlihat ada petak kecil (frekwensi kurang dari 5), maka sebelum dilanjutkan perlu ada koreksi atau penyesuaian seperti yang diusulkan oleh Yates.

 f_o

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(K)	22,5	2,5	25
(PI)	14,5	10,5	25
Total	37,0	13,0	50

Lanjutan lampiran IV.

 f_h

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(K)	18,5	6,5	25
(PI)	18,5	6,5	25
Total	37,0	13,0	50

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(22,5-18,5)^2}{18,5} + \frac{(2,5-6,5)^2}{6,5} + \frac{(14,5-18,5)^2}{18,5} + \frac{(10,5-6,5)^2}{6,5} \\ &= \frac{(4)^2}{18,5} + \frac{(4)^2}{6,5} + \frac{(4)^2}{18,5} + \frac{(4)^2}{6,5} \\ &= 6,654. \end{aligned}$$

X^2 tabel (db 1) 1% = 6,635.

Maka dengan melihat hasil diatas dapat disimpulkan bahwa antara kelompok kontrol (K) berbeda sangat nyata dengan kelompok perlakuan pertama (PI).

($P < 0,01$). Ini berarti hipotesis alternatif diterima.

Lampiran. V. Penilaian signifikansi antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII).

$$f_o$$

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(K)	23	2	25
(PII)	9	16	25
Total	32	18	50

Pada tabel terlihat ada petak kecil (frekwensi kurang dari 5), maka sebelum dilanjutkan perlu ada koreksi atau penyesuaian seperti yang diusulkan oleh Yates.

$$f_o$$

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(K)	22,5	2,5	25
(PII)	9,5	15,5	25
Total	32,0	18,5	50

Lanjutan lampiran V.

f_h

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(K)	16	9	25
(PII)	16	9	25
Total	32	18	50

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(22,5-16)^2}{16} + \frac{(2,5-9)^2}{9} + \frac{(9,5-16)^2}{16} + \frac{(15,5-9)^2}{9} \\ &= \frac{(6,5)^2}{16} + \frac{(-6,5)^2}{9} + \frac{(-6,5)^2}{16} + \frac{(6,5)^2}{9} \\ &= 14,67. \end{aligned}$$

X^2 tabel (db 1) 1% = 6,635.

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa antara kelompok kontrol (K) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) ada perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Hipotesis alternatif diterima.

Lampiran VI. Penilaian signifikansi antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII).

$$f_o$$

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(PI)	14	11	25
(PII)	9	16	25
Total	23	27	50

$$f_h$$

	Embryo yang hidup.	Embryo yang mati.	Total
(PI)	11,5	13,5	25
(PII)	11,5	13,5	25
Total	23,0	27,0	50

Lanjutan lampiran VI.

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(14 - 11,5)^2}{11,5} + \frac{(9 - 11,5)^2}{11,5} + \frac{(11 - 13,5)^2}{13,5} + \frac{(16 - 13,5)^2}{13,5} \\ &= \frac{(2,5)^2}{11,5} + \frac{(-2,5)^2}{11,5} + \frac{(-2,5)^2}{13,5} + \frac{(2,5)^2}{13,5} \\ &= 2,012. \end{aligned}$$

$$\chi^2 \text{ tabel (db 1) } 1\% = 6,635.$$

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa antara kelompok perlakuan pertama (PI) dengan kelompok perlakuan kedua (PII) tidak berbeda nyata. ($P > 0,01$). Hasil diatas dapat diartikan bahwa penyuntikan dengan 0,1 milliliter ataupun 0,2 milliliter larutan sodium selenite dalam konsentrasi 0,3 par permillion pada telur ayam bertunas yang berumur 5 hari, ternyata menimbulkan pengaruh yang sama pada kematian embryo dari telur ayam bertunas tersebut.