

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN A, E DAN KOMBINASINYA  
TERHADAP BERAT TESTIS DAN JENGER  
AYAM PEDAGING JANTAN**



Oleh :

**TITIK NURYATIN**  

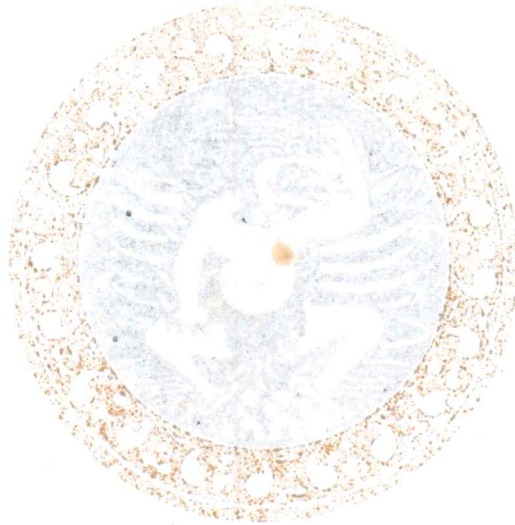
---

**MAGETAN - JAWA TIMUR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2002**

1991012

PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN A, E DAN KOMBINASINYA TERHADAP BERAT TESTIS DAN JENDEK PADA PEDAGING JANTAN



1991  
TITIK NURYATIN  
MAGISTER SAINS - MATHS

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2001

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN A, E DAN KOMBINASINYA  
TERHADAP BERAT TESTIS DAN JENGER  
AYAM PEDAGING JANTAN**

Skripsi sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
Pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

**TITIK NURYATIN**

**069712475**

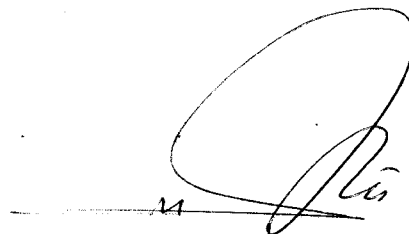
Menyetujui

Komisi Pembimbing



Drh. Tatik Hernawati, M.Si.

Pembimbing Pertama



Dr. Hardijanto, M.S., Drh.

Pembimbing Kedua

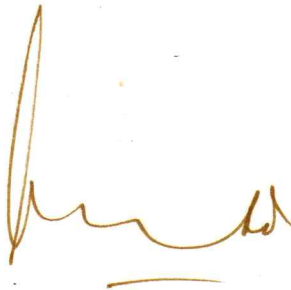
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Menyetujui,  
Panitia Penguji,



Husni Anwar, Drh

Ketua



Prof. Dr. Mustahdi S., M.Sc., Drh.

Sekretaris



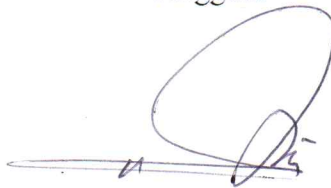
Nove Hidayati, M.Kes., Drh.

Anggota



Drh. Tatik Hernawati, M.Si.

Anggota



Dr. Hardijanto, M.S., Drh.

Anggota

Surabaya, 19 Agustus 2002

Fakultas Kedokteran Hewan,

Universitas Airlangga,

Dekan,



Dr. Ismudiono, M.S., Drh.

NIP. 130687297

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN A, E, DAN KOMBINASINYA  
TERHADAP BERAT TESTIS DAN JENGER  
AYAM PEDAGING JANTAN**

Titik Nuryatin

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya terhadap berat testis dan jenger ayam pedaging jantan.

Penelitian ini menggunakan 36 ekor anak ayam pedaging jantan umur sehari (D.O.C). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan sembilan ulangan. Empat perlakuan tersebut adalah pemberian minyak Filma sebagai kontrol ( $P_0$ ), vitamin A sebesar 500 iu ( $P_1$ ), vitamin E sebesar 1 iu ( $P_2$ ), kombinasi vitamin A sebesar 500 iu dan vitamin E sebesar 1 iu ( $P_3$ ), yang diberikan secara oral setiap hari selama 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap berat testis dan berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap berat jenger. Dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan bahwa pemberian vitamin A 500 iu/hr maupun vitamin E 1 iu/hr berpengaruh tidak nyata ( $P \geq 0,05$ ) terhadap berat testis tetapi berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap berat jenger. Pemberian kombinasi vitamin A 500 iu/hr dan vitamin E 1 iu/hr berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap berat testis dan berpengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap berat jenger.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Drh. Tatik Hernawati, M.Si. selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Hardijanto, M.S., drh. selaku pembimbing kedua atas segala arahan, bimbingan serta saran-saran yang sangat bermanfaat bagi penulis.
2. Ibu, Ayah, Kakak-kakak tercinta atas limpahan kasih sayang, dorongan moril dan materiil serta do'a yang tiada hentinya kehadiran Allah S.W.T.
3. Aang Dwi P. atas segalanya. *Thanks* atas pinjaman komputernya, bantuan mengetik serta dorongan dan semangat yang diberikan selama ini.
4. Teman-temanku, Kristin (*KD*), Ita<sup>7</sup> (*suit*), Rahma, Rini (*wet-wet*), Joni yang telah membantu dalam penelitianku.
5. Teman-teman seperjuangan di 141 B yang baik, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan sumbangan pikiran, moral dan tenaga bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan ini, karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan penulisan selanjutnya.

Surabaya, 19 Agustus 2002

Penulis.

## DAFTAR ISI

Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Lampiran .....	viii
Bab I. Pendahuluan .....	1
I.1. Latar Belakang Masalah .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Landasan Teori .....	4
I.4. Tujuan Penelitian .....	6
I.5. Hipotesis Penelitian .....	6
I.6. Manfaat Penelitian .....	7
Bab II. Tinjauan Pustaka .....	8
II.1. Vitamin A (Retinol) .....	8
II.1.1. Fungsi .....	9
II.1.2. Sumber-sumber .....	9
II.1.3. Absorpsi dan Distribusi .....	10
II.1.4. Mekanisme Kerja .....	11
II.1.5. Gejala Defisiensi .....	12
II.2. Vitamin E (Tokoferol) .....	13
II.2.1. Fungsi .....	14
II.2.2. Sumber-sumber .....	15
II.2.3. Absorpsi dan Distribusi .....	16
II.2.4. Mekanisme Kerja .....	16
II.2.5. Gejala Defisiensi .....	17
II.3. Kombinasi Vitamin A dan E dan Hubungannya dengan Unsur Lain .....	18
II.4. Perkembangan Testis Ayam .....	19
II.5. Mekanisme Hormonal yang Berpengaruh .....	21
II.6. Perkembangan Jengger Ayam .....	23



Bab III. Materi dan Metode .....	24
III.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
III.2. Materi Penelitian .....	24
III.2.1. Hewan Percobaan .....	24
III.2.2. Alat-alat .....	24
III.2.3. Bahan-bahan .....	25
III.3. Metode Penelitian .....	25
III.3.1. Persiapan Hewan Percobaan .....	25
III.3.2. Perlakuan .....	25
III.3.3. Pengambilan dan Penimbangan Testis .....	26
III.3.4. Pengambilan dan Penimbangan Jengger .....	27
III.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data .....	27
Bab IV. Hasil Penelitian .....	28
IV.1. Berat Testis .....	28
IV.2. Berat Jengger .....	29
Bab V. Pembahasan .....	32
V.1. Berat Testis .....	32
V.2. Berat Jengger .....	35
Bab VI. Kesimpulan dan Saran .....	39
Ringkasan .....	40
Daftar Pustaka .....	42
Lampiran .....	45

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Perubahan berat testis ayam pedaging jantan dari kelompok kontrol sampai perlakuan tiga .....	29
2. Perubahan berat jengger ayam pedaging jantan dari kelompok kontrol sampai perlakuan tiga .....	30

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur kimia vitamin A.....	8
2. Struktur kimia $\alpha$ - tokoferol .....	14
3. Sistem urogenital ayam jantan .....	51
4. Struktur testis ayam jantan .....	51
5. Testis ayam pedaging jantan kelompok P <sub>0</sub> sampai P <sub>3</sub> .....	52
6. Jengger ayam pedaging jantan kelompok P <sub>0</sub> sampai P <sub>3</sub> .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisa Varian hasil pengamatan berat testis .....	45
2. Analisa Varian hasil pengamatan berat jengger.....	47
3. Uji BNT terhadap rata-rata berat testis .....	49
4. Uji BNT terhadap rata-rata berat jengger.....	50

**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang Masalah

Meningkatnya jumlah penduduk dan bertambahnya pengertian masyarakat akan manfaat protein hewani bagi pertumbuhan dan kesehatan tubuh, menyebabkan kebutuhan akan produksi ternak makin meningkat pula, baik itu berupa susu, telur dan daging. Menurut Direktorat Jendral Peternakan (1997), penyediaan protein hewani saat ini belum memenuhi target kebutuhan normal gizi per kapita per hari yaitu sebesar 6,0 gram. Konsumsi protein hewani selama ini baru mencapai 66,0 % (1994), 71,2 % (1995) dan 75,3 % (1996) (Sastrodihardjo dan Resnawati, 1999).

Ternak unggas khususnya ayam merupakan sumber protein hewani yang penting bagi masyarakat. Pertumbuhan dan produksi ternak ini relatif cepat. Selain itu sumber protein hewani yang berasal dari ternak ayam relatif mudah diperoleh dan terjangkau oleh masyarakat luas karena harganya relatif murah (Rasyaf, 1993 ; Sarwono, 1995).

Peningkatan produktivitas ternak ayam untuk dapat memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat tak lepas dari usaha untuk meningkatkan populasinya, hal ini selalu berkaitan dengan reproduktivitas ternak ayam tersebut, baik jantan maupun betina. Dalam usaha memperbaiki daya reproduktivitas ternak jantan, salah satu cara terbaik yang dapat dilakukan adalah melalui usaha perbaikan pengelolaan dan perbaikan kualitas dan kuantitas air mani pejantannya.

Teknologi Inseminasi Buatan (IB) pada ayam, dewasa ini sudah dikembangkan dalam menunjang usaha tersebut.

IB seperti diketahui, merupakan cara paling efektif dan berhasil guna untuk melaksanakan perbaikan mutu genetik serta dapat memberi kesempatan seekor pejantan untuk bereproduksi sebanyak-banyaknya. Hal ini tentu saja dapat mempermudah peningkatan populasi ternak seperti yang diharapkan. IB memerlukan air mani yang berkualitas baik sehingga peningkatan populasi yang tercapai nantinya juga diikuti dengan mutu ternak yang baik pula (Salisbury dan Van Demark, 1985). Hewan jantan yang digunakan dalam pembiakan dengan IB biasanya dipilih setelah fertilitasnya dievaluasi secara seksama (Hunter, 1995). Kualitas air mani ditentukan setelah dilakukan beberapa macam pemeriksaan yaitu mikroskopik, makroskopik, biologi dan biokimia (Partodihardjo, 1992).

Testis merupakan alat tubuh satu-satunya yang mampu menghasilkan sel mani, selain itu juga menghasilkan hormon testosteron yang bertanggung jawab terhadap munculnya karakter sekunder hewan jantan. Secara fisiologis, makin besar ukuran testis makin tinggi kualitas dan kuantitas sel mani yang dihasilkan. Banyak faktor yang mempengaruhi ukuran besar dan aktivitas testis (Nelsen, 1953) yang dikutip oleh Diantala (1989). Menurut Luqman (1996), berat testis dipengaruhi oleh jaringan parenkim, volume darah dan korelasi dengan berat badan. Besar testis juga dipengaruhi oleh umur, ras, kondisi makanan dan faktor lingkungan.

Pakan sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan organ reproduksi, harus cukup diperoleh ternak. Pada ayam, pakan yang

diberikan harus mengandung karbohidrat, lemak dan protein. Vitamin dan mineral penting dalam proses pertumbuhan dan morfogenesis yang normal (Hafez dan Dyer, 1969 ; Wahju, 1985).

Menurut Wahju (1985), organ reproduksi ternak jantan mempunyai prioritas yang tinggi untuk mendapatkan nutrisi yang baik, meskipun kebutuhannya lebih rendah bila dibandingkan dengan kebutuhan induk pada waktu bunting dan laktasi. Vitamin sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi produksi air mani harus cukup diperoleh ternak. Ayam sangat peka terhadap defisiensi vitamin, karena 1) ayam sedikit sekali mendapat vitamin yang disintesis oleh mikroorganisme di dalam saluran pencernaan, 2) ayam membutuhkan banyak vitamin untuk reaksi-reaksi metabolik dalam tubuhnya, dan 3) ayam-ayam yang dipelihara di suatu peternakan yang besar sering menghadapi cekaman-cekaman atau stres sehingga meningkatkan kebutuhan akan vitamin.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis ingin mengetahui apakah pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Berdasar latar belakang masalah tersebut maka perlu disusun rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Apakah pemberian vitamin A berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.



- b. Apakah pemberian vitamin E berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.
- c. Apakah pemberian kombinasi vitamin A dan E berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.

### **I.3. Landasan Teori**

Pengukuran besar maupun berat testis masih dapat dijadikan dasar dalam mengestimasi tingkat fertilitas pejantan, dan dapat digunakan dalam uji progenerasi khususnya dalam uji fertilitas pejantan. Dari banyak penelitian disimpulkan bahwa peningkatan sel mani dan ada atau tidaknya gangguan sekresi hormon gonadotropin dapat diamati dari kenaikan berat testis dan pengukuran diameter tubulus seminiferus. Hal ini disebabkan peran hormon-hormon gonadotropin dalam proses pembentukan sel-sel spermatogenik dan menjaga fungsi testis (Luqman, 1996).

Hardjopranjoto (1995) menyebutkan, produksi air mani akan meningkat bersamaan dengan bertambahnya umur hewan jantan tersebut. Demikian juga besarnya testis bisa menentukan tinggi rendahnya produksi sel mani. Percobaan pada kelinci menunjukkan bahwa 1 gram testis menghasilkan 100 juta sel mani setiap minggu, yang berarti hampir 5 juta sel mani diproduksi per jam atau 80.000 sel mani per menit. Menurut Willet dan Ohma (1957) yang dikutip oleh Partodihardjo (1992), 1 gram jaringan testis sapi jantan dewasa yang mendapat makanan cukup, dapat menghasilkan 9 juta sel mani per hari, atau kira-kira 6000 sel mani per menit.

Tanda-tanda seks sekunder pada hewan jantan tergantung dari jumlah testosteron dalam tubuh. Testosteron dihasilkan oleh sel-sel Leydig yang terdapat dalam testis. Pada ayam jantan, jengger mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap hormon ini (Ganong, 1990).

Vitamin A dan E diketahui mempunyai peranan penting pada reproduksi ternak. Vitamin A memegang peranan penting pada kesempurnaan fungsi dan struktur sel epitel karena retinol berperan dalam differensiasi sel dan proliferasi epitel. Pada ternak, vitamin A mempunyai peran penting pada fertilitas dan pada ternak bunting berperan pada aborsi atau anak lahir mati, lemah atau buta (McDonald *et al.*, 1988 ; Gamman dan Sherrington, 1992). Hambatan reproduksi pada defisiensi vitamin A mungkin disebabkan oleh peran vitamin A pada interkonversi steroid (Ganiswarna dkk., 1995). Kolesterol merupakan prekursor yang penting dari hormon steroid dan asam empedu (Nogrady, 1992). Fessenden dan Fessenden (1999) menyebutkan, prekursor hormon steroid gonad adalah kolesterol. Vitamin A mempunyai peranan dalam proses pengubahan (interkonversi) hormon steroid dari bentuk prekursor tersebut.

Vitamin E dapat ditemukan dalam jumlah besar pada organ reproduksi, kelenjar hipofisis dan kelenjar adrenal (Hoffman, 2000). Vitamin E berfungsi sebagai antisterilitas pada hewan. Defisiensi vitamin E dapat menyebabkan degenerasi sel epitel germinal pada hewan jantan serta resorpsi embrio pada hewan betina. Pada ayam dan kalkun dengan kondisi kekurangan vitamin E memperlihatkan gangguan kesuburan atau reproduksi misalnya degenerasi

embrionik, infertilitas, penurunan produksi telur dan penurunan daya tetas (McDonald *et al.*, 1988 ; Gamman dan Sherrington, 1992).

#### **I.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin A, E dan kombinasinya terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan. Dengan adanya pengaruh kedua vitamin tersebut pada berat testis dan jengger anak ayam maka dapat digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi serta meningkatkan kualitas dan kuantitas air mani pejantan yang akan digunakan dalam Inseminasi Buatan (pejantan *pemacek*).

#### **I.5. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang dapat diajukan dari penelitian ini adalah :

- a. Pemberian vitamin A berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.
- b. Pemberian vitamin E berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.
- c. Pemberian kombinasi vitamin A dan E berpengaruh terhadap pertumbuhan testis dan jengger anak ayam pedaging jantan.

## **I.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini diharapkan bisa membantu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi dan juga meningkatkan kualitas dan kuantitas air mani pejantan yang akan digunakan dalam Inseminasi Buatan (pejantan *pemacek*).

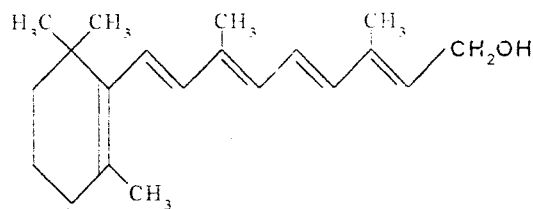
**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Vitamin A (Retinol)

Vitamin A termasuk vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam lemak mempunyai sifat-sifat umum sebagai berikut 1) tidak terdapat di semua jaringan, 2) diserap bersama lemak, 3) terdiri dari C, H, O, 4) mempunyai bentuk prekursor atau provitamin, 5) menyusun struktur jaringan tubuh, 6) disimpan bersama lemak dalam tubuh, 7) diekskresi melalui feses dan 8) rusak oleh cahaya, oksidasi dan lainnya. Vitamin A diperlukan oleh semua ternak, tetapi vitamin ini tidak terdapat dalam bahan makanan nabati secara aktif melainkan dalam bentuk provitamin (karoten) yang dapat diubah menjadi bentuk aktif di dalam tubuh. Beberapa bentuk prekursor vitamin A menurut Ulrey (1972) adalah  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  karoten,  $\beta$  Zeakaroten, Cryptoxanthin, Mutatokhrom (Citoxanthin), dan  $\beta$ ,  $\gamma$  karoten monoepoxid (Parakkasi, 1983 ; Frandson, 1986).



Gambar 1. Struktur Kimia Vitamin A (McDonald *et al.*, 1988)

### II.1.1. Fungsi

Menurut Wahyu (1985) dan Gamman dan Sherington (1992), vitamin A (Retinol) diperlukan untuk 1) pembentukan rodopsin berwarna ungu (*visual purple*), substansi kompleks yang dibentuk dari retinol dan protein, 2) mencegah ataxia hebat pada ayam muda, 3) pertumbuhan, 4) pemeliharaan membran mukus yang normal, 5) reproduksi, 6) pertumbuhan yang baik dari matriks tulang dan 7) tekanan cairan cerebrospinal yang normal.

Vitamin A penting untuk memelihara jaringan epitel agar jaringan tersebut dapat berfungsi normal. Jaringan epitel yang dimaksud terutama mata, alat pernafasan, alat pencernaan, alat reproduksi, saraf dan sistem perkemihan (Parakkasi, 1983).

Fungsi dan struktur integritas sel-sel epitel dalam tubuh tergantung pada kemampuan aktivitas biologik vitamin A. Vitamin A berperan dalam proses epitelisasi, merangsang produksi mukus dan menghambat keratinisasi (Lastuti, 1993).

### II.1.2. Sumber-Sumber

Vitamin A (Retinol) ditemukan dalam beberapa makanan hewani yang berlemak. Minyak ikan dan hati mempunyai kandungan retinol yang tinggi. Retinol juga ditemukan dalam mentega, keju, susu, telur dan ikan. Retinol tidak terdapat dalam minyak nabati. Sedangkan sumber-sumber karoten adalah berbagai sayuran terutama wortel dan sayuran yang berwarna hijau tua, dan

beberapa buah-buahan yang berwarna kuning seperti buah persik, aprikot, tomat dan pepaya (Gamman dan Sherrington, 1992 ; Ganiswarna dkk., 1995).

Kerusakan vitamin A dapat disebabkan oleh kelembaban yang terlalu tinggi, sinar matahari dan pemanasan yang cukup lama ( $\pm 2$  jam) (Lastuti, 1993). Selain itu menurut Parakkasi (1983), kerusakan vitamin A juga dapat disebabkan oleh oksidasi, temperatur yang tinggi pada waktu pembuatan *pellet* dan kerusakan dalam saluran pencernaan akibat koksidia, kapilaria serta bakteri.

### II.1.3. Absorpsi dan Distribusi

Menurut Parakkasi (1995), pemberian vitamin A per oral paling baik karena usus kecil merupakan tempat konversi utama karoten menjadi vitamin A.

Mekanisme pencernaan dan penyerapan vitamin A ada dua macam. Vitamin A (retinol) yang terdapat dalam makanan akan terdispersi dalam tetesan getah empedu dan dihidrolisis di dalam lumen usus kemudian diikuti dengan penyerapan langsung oleh epitel usus.  $\beta$ -karoten akan dipecah lewat reaksi oksidasi oleh enzim  *$\beta$ -karoten dioksigenase* dan menghasilkan 2 molekul retinal. Dalam mukosa usus retinal direduksi menjadi retinol oleh enzim spesifik *retinaldehyde reduktase* dan sejumlah kecil retinal akan teroksidasi menjadi asam retionat. Absorpsi vitamin A dapat terganggu oleh faktor-faktor seperti diet kurang mengandung protein, penyakit hati (hepatitis, obstruksi duktus biliverus) dan penyakit saluran pencernaan. Umumnya vitamin A diserap dalam bentuk alkohol (retinol) dan retinal. Dalam tubuh vitamin A disimpan di hati sebagai



palmitat, organ lain yang mengandung vitamin A adalah ginjal, paru, adrenal, lemak intraperitoneal dan retina (Parakkasi, 1983 ; Ganiswarna dkk., 1995).

Sebagai hasil metabolime atau sisa-sisa perombakan vitamin A oleh tubuh, akan dikeluarkan melalui urin dan feses dalam bentuk asam retionat atau berikatan dengan glukoronat (Maynard dan Loosli, 1969).

#### II.1.4. Mekanisme Kerja

Dari hati, vitamin A dilepas ke jaringan melalui aliran darah dengan cara terikat oleh protein pengikat yaitu *Retinol Binding Protein* (RBP) yang dihasilkan oleh sel parenkim hati. *Cellular Retinol Binding Protein* (CRBP) dan *Cellular Retionic Acid Binding Protein* (CRABP) merupakan protein pengikat spesifik yang terdapat dalam jaringan yang dapat menyebabkan vitamin A dapat memasuki inti sel. CRABP hanya dapat ditemukan pada mata, otak, testis, ovarium, dan uterus (McDowell, 1989 ; Goodman dan Gilman, 1991 ; Murray, 1999).

Asam retionat dapat mendukung pertumbuhan dan differensiasi, tetapi tidak dapat menggantikan peran retinal di dalam mekanisme penglihatan ataupun retinol dalam dukungannya pada sistem reproduksi (Murray, 1999).

Setelah terikat dengan dengan protein pengikat spesifik yaitu CRBP dan CRABP, retinol akan diangkut ke dalam sel dan terikat pada protein nukleus, di dalam protein nukleus retinol mungkin terlibat dalam pengendalian ekspresi gen tertentu. Dalam hal ini, vitamin A berperilaku serupa dengan hormon steroid (Murray, 1999). Hormon-hormon steroid dapat bebas melalui membran dan

sitoplasma sel sebelum berikatan dengan reseptor di dalam inti. Lewatnya steroid melalui membran dan sitoplasma mungkin dengan difusi biasa. Ikatan hormon steroid dengan reseptor akan berakibat dimulainya sintesis mRNA yang spesifik, kemudian akan ditranslokasikan ke sitoplasma kemudian langsung terjadi sintesis protein yang spesifik (Fessenden dan Fessenden, 1999). Menurut Nogrady (1992), pada semua organ sasarannya, steroid secara langsung mempengaruhi sintesis protein pada tahap penyalinan (transkripsi) pesan genetik.

#### **II.1.5. Gejala Defisiensi**

Defisiensi vitamin A banyak terjadi pada hewan muda yang mempunyai pertumbuhan relatif lebih cepat daripada hewan dewasa (Parakkasi, 1995). Defisiensi vitamin A dalam susunan makanan anak-anak menyebabkan turunya kecepatan pertumbuhan, buta senja (*night blindness*) yaitu terganggunya kemampuan melihat dalam sinar yang kurang karena tubuh tidak sanggup mensintesis rodopsin tanpa retinol. Defisiensi vitamin ini juga mempengaruhi kesehatan kulit dan menurunkan daya tahan terhadap infeksi. Gejala utama defisiensi vitamin A pada ayam dewasa adalah ayam menjadi kurus, lemah dan bulu kusut. Kemudian terjadi penurunan produksi yang sangat nyata, daya tetas menurun, terjadi posisi salah embrio, dan kematian embrio dalam telur meningkat. Gejala utama pada anak ayam adalah anorexia, pertumbuhan lambat, mengantuk, lemah, keseimbangan tidak ada, kurus dan bulu kusut. Jika defisiensi menghebat terlihat gejala ataxia (Wahju, 1985).

Maynard dan Loosli (1969) menyebutkan defisiensi vitamin A dapat mengakibatkan epitel normal saluran pernafasan, pencernaan, reproduksi, dan perkemihan berubah menjadi berlapis-lapis dan terjadi keratinisasi. Suatu percobaan pada tikus dalam kondisi kekurangan vitamin A dalam pakannya dapat menyebabkan atrofi organ testisnya. Penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa kekurangan vitamin A dalam pakan dapat juga mengakibatkan atrofi testis pada marmut dan hewan ternak lain. Defisiensi vitamin A dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan epididimis, kelenjar vesikula seminalis, dan prostata. Pada sapi jantan defisiensi vitamin ini dapat menghambat dewasa kelamin, menurunkan libido, degenerasi testis, menurunkan produksi dan kualitas air mani (Hardijanto dan Hardjopranjoto, 1994). Degenerasi epitel germinal dan tubulus seminiferus serta terhentinya proses spermatogenesis terjadi pada tikus akibat defisiensi vitamin A (McDowell, 1989).

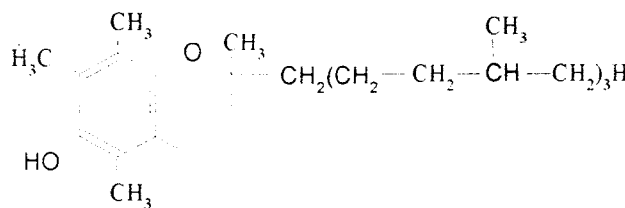
Hipovitaminosis vitamin A dapat terjadi tidak hanya akibat diet yang tidak cukup vitamin A, tetapi dapat juga disebabkan oleh absorpsi vitamin A dalam usus yang kurang baik atau perubahan provitamin A yang tidak sebanding, misalnya karena penyakit saluran pencernaan (Lastuti, 1993).

## **II.2. Vitamin E (Tokoferol)**

Vitamin E pertama kali ditemukan oleh Evans dan Bishop (1922). Vitamin E adalah nama umum bagi substansi alami yang bersifat larut dalam lemak yang secara kualitatif memperlihatkan aktivitas  $\alpha$ -tokoferol (Parakkasi, 1983). Substansi-substansi tersebut mempunyai bentuk yang berbeda, bentuk ini

dibedakan berdasarkan letak grup metil pada rantai samping dan cincin fenol yang membentuk struktur tokol dan trienol, yaitu  $\alpha$ -tokoferol,  $\beta$ -tokoferol,  $\gamma$ -tokoferol,  $\delta$ -tokoferol,  $\alpha$ -tokotrienol,  $\beta$ -tokotrienol,  $\gamma$ -tokotrienol,  $\delta$ -tokotrienol.  $\alpha$ -tokoferol mempunyai aktivitas biologi terbesar dan terdapat dalam jumlah paling besar dalam jaringan tubuh. Aktivitas tokotrienol sangatlah kecil dibanding tokoferol meskipun terdapat pula dalam makanan (McDonald *et al.*, 1988).

Vitamin E dapat ditemukan dalam jumlah besar pada organ reproduksi, kelenjar *pituitary* (hipofisis), dan kelenjar adrenal (Hoffman, 2000).



Gambar 2. Struktur kimia  $\alpha$ -tokoferol (McDonald *et al.*, 1988)

### II.2.1. Fungsi

Vitamin E adalah antioksidan alam, dalam minyak nabati vitamin E membantu mengurangi ketengikan dan pencegahan oksidasinya terhadap asam lemak tak jenuh. Vitamin E juga berperan melindungi asam askorbat terhadap oksidasi dalam sayuran dan buah-buahan (Gamman dan Sherrington, 1992)

Menurut Wahju (1985) diperkirakan vitamin E mempunyai beberapa fungsi metabolik yang berbeda dalam tubuh hewan. Beberapa sistem metabolik yang telah dikemukakan adalah sebagai berikut, 1) sebagai antioksidan biologis,

2) menjaga struktur lipida dalam mitokondria terhadap kerusakan oksidatif, 3) dalam reaksi-reaksi fosforilasi normal, 4) dalam metabolisme asam nukleat, 5) dalam sintesis asam askorbat, dan 6) dalam metabolisme sulfur asam amino.

Fungsi vitamin E yang lain adalah menjaga stabilitas dan integritas membran sel, melindungi sel dan komponen-komponennya dari toksisitas berbagai macam obat, logam berat dan zat kimia lain yang akan membentuk radikal bebas. Selain itu vitamin E juga berfungsi sebagai antisterilitas pada hewan (McDowell, 1989).

Menurut Ganiswarna dkk. (1995), vitamin E memegang peranan penting dalam sintesis heme, meningkatkan efektivitas dan utilisasi vitamin A, absorpsi, kadar di hati dan sel lain. Vitamin E juga berfungsi merangsang kofaktor yang penting pada metabolisme steroid, dan membantu mempertahankan fungsi dan struktur saraf.

### II.2.2. Sumber-Sumber

Vitamin E terdapat di alam yaitu pada lemak dan minyak hewan atau tanaman. Hampir semua jenis makanan mengandung vitamin E, beberapa jenis makanan yang kaya akan vitamin E antara lain kecambah, kacang-kacangan dan biji-bijian seperti gandum, padi dan kedelai, daging, telur, sereal, serta sayuran yang berwarna kuning dan hijau seperti selada dan bayam. Minyak jagung, minyak biji kapas dan minyak kedelai mengandung 0,01 – 0,05 % tokoferol. Kolostrum manusia dan sapi mengandung vitamin E sepuluh kali lebih banyak dari susu biasa (McDonald *et al*, 1988 ; Wahju, 1985).

Kerusakan tokoferol dapat disebabkan oleh udara, sinar ultraviolet, garam besi, zat pemutih tepung dan kerusakan pada saat pembuatan *pellet* akibat kelembaban serta temperatur yang terlalu tinggi (Ganiswarna dkk., 1995 ; Parakkasi, 1995).

### II.2.3 Absorpsi dan Distribusi

Absorpsi tokoferol terjadi dalam usus dan memerlukan empedu. Dalam darah terutama berikatan dengan lipoprotein dan didistribusikan ke semua jaringan, sedangkan ekskresinya secara lambat ke dalam empedu dan sisanya melalui urin sebagai glukoronida dari asam tokoferonat. Vitamin E banyak disimpan dalam sel-sel hati, jaringan adiposa dan otot, selain itu vitamin E juga disimpan dalam jantung, uterus, testis, dan adrenal. (Parakkasi, 1983 ; Bevan dan Thompson, 1983).

### II.2.4. Mekanisme Kerja

Vitamin E merupakan baris pertama pertahanan terhadap proses peroksidasi asam lemak tak jenuh ganda atau *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) yang terdapat dalam fosfolipid membran seluler. Fosfolipid pada mitokondria, retikulum endoplasma serta membran plasma mempunyai aktivitas terhadap  $\alpha$  tokoferol, dan vitamin E tampaknya terkonsentrasi pada tempat-tempat ini. Tokoferol bertindak sebagai antioksidan dengan memutuskan rantai reaksi antara radikal bebas dengan komponen sel lain. Radikal bebas adalah atom atau kelompok atom yang mampu berdiri sendiri dan mempunyai paling sedikit satu

elektron tidak berpasangan. Radikal bebas ini sangat reaktif dan berenergi tinggi (Fessenden dan Fessenden, 1999). Vitamin E sendiri yang bereaksi dengan radikal bebas tersebut lalu menjadi bentuk semiquinon, dan setelah mengalami proses biotransformasi lebih lanjut akan segera berubah bentuk menjadi quinon atau hidroquinon (Goodman dan Gilman, 1991 ; Murray, 1999).

Menurut Grollman *et al.* (1970), aktivitas vitamin E pada tiap jaringan dan tiap hewan tergantung pada asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), sementara itu testis banyak mengandung asam lemak tersebut. Vitamin E sebagai antioksidan akan melindungi testis dari kerusakan yang diakibatkan proses peroksidasi asam lemak tak jenuh.

#### **II.2.5. Gejala Defisiensi**

Defisiensi vitamin E pada berbagai spesies hewan dapat dibagi menjadi, 1) berhubungan dengan reproduksi, dan 2) berhubungan dengan organ-organ seperti hati, jantung, darah dan otak. Defisiensi vitamin E pada tikus betina menyebabkan kematian dan resorpsi fetus, sedangkan pada tikus jantan menyebabkan degenerasi testis. Degenerasi testis juga terjadi pada hamster akibat defisiensi vitamin ini (Maynard dan Loosli, 1969). Ayam dan kalkun dengan kondisi kekurangan vitamin E memperlihatkan gangguan kesuburan atau reproduksi, misalnya daya tetas telur kalkun menurun, fertilitas ayam jantan dapat berkurang. Akibat lain pada ayam dewasa adalah kematian embrio pada hari keempat masa inkubasi (dalam mesin tetas). Degenerasi testis timbul pada ayam jantan yang diberi ransum defisien vitamin E selama periode yang panjang. Tiga

macam penyakit defisiensi vitamin E yang utama pada anak ayam adalah encephalomalacia, diathese eksudatif dan distrofi otot (Parakkasi, 1983 ; Wahju, 1985).

### **II.3. Kombinasi Vitamin A dan E dan Hubungannya dengan Unsur Lain**

Pemberian vitamin E bersamaan dengan vitamin A tampaknya dapat meningkatkan efektivitas vitamin A dan mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya hipervitaminosis A. Vitamin E juga meningkatkan utilisasi vitamin A, absorpsi, kadar di hati dan sel lain (Ganiswarna dkk., 1995 ; Goodman dan Gilman, 1991).

Absorpsi vitamin A di usus dipertinggi oleh vitamin E, dan konsentrasi vitamin A dalam hati dan sel yang lain juga ditingkatkan, efek ini mungkin berhubungan dengan sifat vitamin E sebagai antioksidan yang melindungi vitamin A dari kerusakan (Goodman dan Gilman, 1991 ; Murray, 1999).

Suatu penelitian menunjukkan bahwa hanya dengan penambahan hormon gonadotropin saja tidak dapat mendorong terjadinya spermatogenesis pada kultur jaringan testis secara in vitro, tetapi setelah ditambahkan vitamin A, E, dan C serta glutamin dalam medium dengan susunan tertentu, dapat menimbulkan spermatogenesis pada testis tikus yang belum dewasa (Nalbandov, 1976).

$\beta$ -karoten dan vitamin E saling melengkapi dalam fungsi sebagai antioksidan. Pada penyakit kanker terlihat hubungan antara vitamin A, selenium,  $\beta$ -karoten, vitamin C dan vitamin E. Selain itu juga terdapat hubungan terbalik



antara insiden penyakit kardiovaskuler dengan status vitamin E serta C (Murray, 1999).

Vitamin E dan selenium bekerja sinergis. *Glutation peroksidase*, yang di dalamnya terdapat unsur selenium merupakan suatu komponen integral, membentuk baris kedua pertahanan terhadap peroksida sebelum senyawa tersebut merusak membran dan komponen sel lainnya. Selain itu, selenium diperlukan untuk mempertahankan fungsi pankreas yang normal yang diperlukan bagi proses pencernaan serta penyerapan lipid, termasuk vitamin E. Sebaliknya, vitamin E mengurangi kebutuhan akan selenium dengan mencegah hilangnya selenium dari dalam tubuh (Murray, 1999).

#### II.4. Perkembangan Testis Ayam

Diferensiasi seksual pada ayam umumnya dimulai  $\pm$  7 hari inkubasi. Jenis kelamin dikenali pada beberapa waktu antara 5 atau 6 hari masa inkubasi (Romanoff, 1960). Pada hewan jantan, kelanjutan pembentukan dari tunika albugenia primer, epitel gonad segera mengalami perkembangan secara langsung ke arah pembentukan testis yang sebenarnya (Crawford, 1990).

Pada waktu differensiasi seks pada hewan jantan, gonad menjadi testis, duktus wolfii menjadi vas defferens yang mengandung atau membawa produk kelamin jantan, bagian mesonepros menjadi epididimis, dan duktus mulleri menjadi rudimenter atau hilang (Romanoff, 1960).

Ukuran testis ayam pada umumnya tidak sama, testis sebelah kiri lebih besar dan lebih berat bila dibandingkan dengan testis sebelah kanan.

Ketidaksamaan ini mulai hari ke-4 masa inkubasi, pada saat itu jumlah sel-sel germinatif yang bergerak ke gonad kiri 3 sampai 10 kali lebih banyak daripada sel-sel germinatif yang bergerak ke sebelah kanan. Penelitian pada unggas memperlihatkan bahwa testis kiri lebih besar dan berat daripada kanan 94,8 % pada embrio, 90,6 % pada ayam sedang berkembang dan 57 % pada ayam berumur lebih dari 1 tahun (Romanoff, 1960 ; Getty, 1975).

Testis unggas terletak di dalam rongga perut berjumlah sepasang dan terletak simetri di sebelah columna vertebralis, dekat ujung proksimal ginjal, sisi anterior testis bersinggungan dengan paru, sisi caudal bersinggungan dengan vena iliaca comunis dan sisi medialnya bersinggungan dengan vena cava caudalis, aorta serta kelenjar adrenal (Sturkie, 1976).

Testis ayam berbentuk seperti biji kacang, berwarna putih kekuningan pada pejantan yang belum dewasa. Permukaan testis dibungkus jaringan ikat yang disebut tunika albugenia. Massa testis agak lunak dan terdiri dari tubulus seminiferus. Tubulus seminiferus ini dimulai dari pipa yang berujung buntu di daerah perifer testis yang kemudian berjalan secara melingkar ke depan dan ke bagian mediodorsal testis (Getty, 1975).

Testis ayam tidak mempunyai septa dan lobuli testis, sehingga bangunan testis ayam terdiri dari anyaman tubulus seminiferus, rete tubulus, vas efferens, dan vas defferens. Hal ini disebabkan karena tubulus seminiferus dikelilingi oleh jaringan ikat dan tidak dikelompok-kelompokkan dalam lobulus yang jelas, akan tetapi bercabang-cabang dan berhubungan satu sama lain di dalam tunika albugenia (Sturkie, 1976).

Secara histologis, pada dasarnya testis terbagi menjadi dua ruang utama yaitu tubulus seminiferus dan ruang interstitial. Tubulus seminiferus terdiri dari tiga lapisan, dari luar ke dalam yaitu; tunika propria, lamina basalis, dan lapisan epitelium. Tunika propria terdiri atas beberapa lapisan fibroblast, berfungsi sebagai alat transportasi sel mani dari tubulus ke epididimis. Epitel tubulus seminiferus terdiri atas dua jenis sel yaitu sel-sel penyokong (sel sertoli) dan sel-sel spermatogenik atau sel benih. Sel spermatogenik tersusun dalam empat sampai delapan lapisan yang menempati ruang antara membran basalis dan lumen tubulus. Ruangan di antara tubulus seminiferus dalam testis (ruangan interstitial) terisi oleh jaringan ikat, kapiler-kapiler darah dan jala-jala pembuluh limfe. Jaringan ikat yang mengisi sekitar tubulus seminiferus disebut tunika vaskulosa. Jaringan ikat ini adalah jaringan interstitial, yang terdiri dari berbagai jenis sel seperti sel fibroblast, sel mesenkim, makrofag, dan sel interstitial yang disebut sel leydig. Sel leydig merupakan sel epitel yang berbentuk bulat atau poligonal dan berinti di tengah serta sitoplasma eosinofil yang banyak mengandung butir-butir lemak (Junqueira *et al.*, 1987).

## II.5. Mekanisme Hormonal yang Berpengaruh

Perkembangan dan fungsi testis dipelihara oleh hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis anterior (Hafez, 1970). Hormon gonadotropin ini terdiri dari *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH). Sintesis dan sekresi hormon gonadotropin dari kelenjar hipofisis anterior ini distimulasi oleh *Gonadotropin-Releasing Hormone* (GnRH) yang disekresikan

dari hipotalamus. FSH menstimulasi pertumbuhan sel-sel germinatif tubulus seminiferus dan mendorong terjadinya proses-proses spermatogenesis secara sempurna. Selain itu FSH juga merangsang sel sertoli untuk menghasilkan *inhibin*. LH menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas sel-sel interstitial (sel leydig) untuk menghasilkan hormon testosteron (Salisbury dan Van Demark, 1985). Pada prinsipnya sekresi gonadotropin distimulasi oleh hipotalamus dan dihambat oleh hormon-hormon yang dihasilkan dari testis. Hubungan timbal balik antara hipotalamus-hipofisis anterior dan testis adalah sebagai berikut :

- a) GnRH dari hipotalamus merangsang sekresi FSH dan LH dari hipofisis anterior.
- b) FSH bekerja di dalam tubulus seminiferus untuk merangsang proses spermatogenesis dan sel sertoli untuk menghasilkan *inhibin*.
- c) LH bekerja pada sel leydig untuk menghasilkan testosteron.
- d) Testosteron dan estrogen mengadakan *negative feedback* pada hipotalamus dan hipofisis anterior untuk mengontrol sekresi GnRH, LH, dan FSH.
- e) *Inhibin* mengadakan *negative feedback* pada hipofisis anterior untuk mengontrol sekresi FSH.

Secara ringkas, hormon-hormon yang berperan dalam sistem reproduksi hewan jantan adalah :

- a) Hormon yang dihasilkan hipotalamus (GnRH).
- b) Hormon-hormon yang dihasilkan hipofisis anterior (FSH dan LH).
- c) Hormon-hormon yang dihasilkan testis, yang terdiri dari hormon steroid (testosteron dan estrogen) dan hormon non-steroid (*inhibin*) (Hafez, 1970).

Testosteron dihasilkan oleh sel interstitial (sel leydig) dalam testis. Hormon ini termasuk hormon androgen yang bertanggung jawab pada munculnya sifat sekunder hewan jantan. Pada unggas, androgen menyebabkan tumbuhnya jengger pada jantan dan betina, perubahan warna bulu, suara dan tingkah laku. Alat tambahan pada ayam jantan seperti pial dan cuping telinga dipakai sebagai indikasi adanya hormon jantan dan protein pengikat androgen (Sturkie, 1965 ; Cole dan Cupps, 1991).

Testosteron juga berfungsi mengontrol sekresi LH, memelihara alat reproduksi jantan, meningkatkan sintesis protein, cenderung meningkatkan pertumbuhan dan berat badan serta keseimbangan nitrogen (Ganong, 1990 ; Cole dan Cupps, 1991).

## **II.6. Perkembangan Jengger Ayam**

Ayam jantan dan betina dibedakan atas dasar jenis kelamin, sifat-sifat yang berbeda dan adanya beberapa perbedaan fisiologik. Jengger merupakan pertumbuhan keluar daging serta terdapat pada bagian dahi dari kepala serta meluas sampai *upercula* dari hidung. Ayam jantan biasanya mempunyai pertumbuhan jengger yang lebih baik dari ayam betina. Perkembangan jengger ayam tampak nyata antara hari ke-6 dan ke-7 setelah menetas. Karakteristik sekunder ini secara spesifik dikontrol oleh hormon androgen, sedangkan estrogen menyebabkan kemunduran perkembangan dari jengger. Respon jengger terhadap androgen mungkin dipengaruhi oleh perbedaan genetik dan lingkungan. Temperatur lingkungan yang tinggi dan cahaya juga mempengaruhi respon ini (Cole dan Cupps, 1991).

**BAB III**  
**MATERI DAN METODE**

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

#### **III.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mojopurno, Kecamatan Magetan mulai tanggal 2 Januari 2002 sampai dengan 19 Februari 2002.

#### **III.2. Materi Penelitian**

##### **III.2.1. Hewan Percobaan**

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 36 ekor anak ayam pedaging jantan umur sehari (D.O.C). Hewan percobaan tersebut dibagi secara acak dalam 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 9 ekor ayam.

##### **III.2.2. Alat-alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang sistem litter untuk memelihara ayam umur sehari sampai dengan 2 minggu, kandang individu yang terbuat dari bambu dengan ukuran 40 cm x 30 cm x 40 cm berjumlah 36 buah untuk masing-masing ayam mulai umur 2 minggu sampai 6 minggu, pisau skalpel, pinset, gunting, timbangan sartorius, kapas, alat suntik tanpa jarum 1 ml, gelas ukur, pipet pasteur, tabung erlenmeyer 500 ml.

### III.2.3. Bahan-bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah vitamin A (Kimia Farma) dan vitamin E (Evitan produksi P.T. Samco Farma), formadex (Medion) untuk disinfeksi kandang, vaksin ND (Medion), alkohol, minyak Filma, dan pakan komersial berbentuk *pellet* produksi P.T. Charoen Phokphan.

## III.3. Metode Penelitian

### III.3.1. Persiapan Hewan Percobaan

Sebanyak 36 ekor anak ayam pedaging jantan berumur satu hari dipelihara dalam kandang sistem litter sampai dengan umur 2 minggu. Selama itu ayam-ayam tersebut diberi pakan berbentuk *pellet* yang telah dihaluskan. Pada umur 4 dan 21 hari diberikan vaksin ND. Vitamin yang dilarutkan dalam air minum diberikan pada saat anak ayam baru tiba.

Setelah berumur 2 minggu ayam dipindahkan ke kandang individu yang terbuat dari bambu berukuran 40 cm x 30 cm x 40 cm. Ayam-ayam tersebut dibagi dalam 4 kelompok perlakuan dengan 9 ulangan yang dilakukan secara acak.

### III.3.2. Perlakuan

Keempat kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri dari 9 ekor ayam pedaging jantan tersebut diberi perlakuan setiap hari berupa pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya secara oral dengan alat suntik tanpa jarum. Cara pemberian obat ini dilakukan dengan memasukkan cairan obat ke dalam mulut



(menempel dinding pipi sebelah kanan) menggunakan alat suntik plastik tanpa jarum kemudian disemprotkan. Setelah itu mulut ayam ditutup dan ditegakkan arah ke atas sampai ayam terlihat melakukan gerakan menelan.

Pengenceran untuk vitamin A adalah satu tablet vitamin A 6000 iu diencerkan dengan minyak Filma sebanyak 1,2 ml sehingga dalam 1 ml mengandung 5000 iu vitamin A dan dalam 0,1 ml mengandung 500 iu vitamin A. Sedangkan untuk vitamin E adalah 1 tablet vitamin E (tokoferol asetat) 100 mg atau 100 iu diencerkan dengan minyak Filma sebanyak 10 ml sehingga dalam 1 ml mengandung 10 iu vitamin E dan dalam 0,1 ml mengandung 1 iu vitamin E. Empat kelompok perlakuan dalam penelitian ini adalah :

- Kelompok kontrol ( $P_0$ ) : 9 ekor ayam mendapat perlakuan berupa pemberian minyak Filma 0,1 ml secara oral
- Kelompok perlakuan 1 ( $P_1$ ) : 9 ekor ayam mendapat perlakuan berupa pemberian vitamin A sebanyak 500 iu secara oral
- Kelompok perlakuan 2 ( $P_2$ ) : 9 ekor ayam mendapat perlakuan berupa pemberian vitamin E sebanyak 1 iu secara oral
- Kelompok perlakuan 3 ( $P_3$ ) : 9 ekor ayam mendapat perlakuan berupa pemberian vitamin A sebanyak 500 iu dan vitamin E sebanyak 1 iu secara oral

### III.3.3. Pengambilan dan Penimbangan Testis

Setelah berumur 6 minggu semua ayam dipotong dan diambil testisnya dengan menggunakan pisau skalpel dan pinset kemudian ditimbang dengan

timbangan sartorius. Penimbangan testis dilakukan dengan menimbang kedua testis kiri dan kanan dan diambil rata-ratanya.

#### **III.3.4. Pengambilan dan Penimbangan Jengger**

Jengger diambil secara keseluruhan mulai dari pangkalnya kemudian ditimbang dengan timbangan sartorius.

#### **III.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data**

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data hasil berat testis dan berat jengger masing-masing kelompok kontrol dan perlakuan ditabulasi, dihitung rata-rata dan simpangan baku, kemudian dilakukan uji F. Bila ada perbedaan, data masing-masing kelompok perlakuan dibandingkan dengan data dari kelompok kontrol untuk mengetahui efek perlakuan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Kusriningrum, 1980).

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN**

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan terhadap berat testis dan jengger ayam pedaging jantan setelah pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya yang masing-masing; kelompok kontrol ( $P_0$ ) tanpa pemberian vitamin, kelompok perlakuan satu ( $P_1$ ) diberikan vitamin A 500 iu/hr, kelompok perlakuan dua ( $P_2$ ) diberikan vitamin E 1 iu/hr dan kelompok perlakuan tiga ( $P_3$ ) diberikan kombinasi vitamin A 500 iu/hr dan vitamin E 1 iu/hr selama 28 hari dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini. Hasilnya akan diuraikan menjadi beberapa sub bab.

#### IV.1. Berat Testis

Perubahan berat testis pada ayam pedaging jantan yang diberi perlakuan vitamin A, E, dan kombinasinya dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa kelompok kontrol mempunyai berat testis rata-rata sebesar  $0,168 \pm 0,02$  gram, kelompok perlakuan satu (pemberian vitamin A 500 iu/hr) sebesar  $0,187 \pm 0,03$  gram, kelompok perlakuan dua (vitamin E 1 iu/hr) sebesar  $0,190 \pm 0,03$  gram, dan kelompok perlakuan tiga (vitamin A 500 iu/hr dan vitamin E 1 iu/hr) sebesar  $0,202 \pm 0,02$  gram. Setelah dilakukan uji statistik dengan uji F ternyata terdapat perbedaan yang nyata ( $P \leq 0,05$ ) di antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan ternyata hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan

tiga mempunyai berat testis yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

Antara keempat perlakuan, menunjukkan rata-rata berat testis pada kelompok perlakuan tiga didapatkan yang paling tinggi ( $0,202 \pm 0,02$ ) gram dan paling rendah pada kelompok kontrol ( $0,168 \pm 0,02$ ) gram. Pada perlakuan satu dan dua tidak ada perbedaan yang bermakna bila dibandingkan dengan kelompok kontrol meskipun ada peningkatan berat testis pada kedua perlakuan tersebut.

Tabel 1 : Perubahan berat testis ayam pedaging jantan dari kelompok kontrol sampai perlakuan tiga.

Kelompok	Perlakuan	$\Sigma$ Ayam	Berat Testis Rata-Rata (gram)
P <sub>0</sub>	Minyak	9	$0,168 \pm 0,02^b$
P <sub>1</sub>	Vitamin A 500 iu/hr	9	$0,187 \pm 0,03^b$
P <sub>2</sub>	Vitamin E 1 iu/hr	9	$0,190 \pm 0,03^b$
P <sub>3</sub>	Vitamin A 500 iu/hr dan Vitamin E 1 iu/hr	9	$0,202 \pm 0,02^a$

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P \leq 0,05$ )  
 $\pm$  Simpangan baku

#### IV.2. Berat Jengger

Pada tabel 2 dapat dilihat pengaruh pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya terhadap jengger ayam pedaging jantan.

Tabel 2 : Perubahan berat jengger ayam pedaging jantan dari kelompok kontrol sampai perlakuan tiga (gram).

Kelompok	Perlakuan	$\Sigma$ Ayam	Berat Jengger Rata-Rata (gram)
P <sub>0</sub>	Minyak	9	0,899 $\pm$ 0,21 <sup>c</sup>
P <sub>1</sub>	Vitamin A 500 iu/hr	9	1,154 $\pm$ 0,27 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub>	Vitamin E 1 iu/hr	9	1,163 $\pm$ 0,23 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	Vitamin A 500 iu/hr dan Vitamin E 1 iu/hr	9	1,523 $\pm$ 0,31 <sup>a</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ )  
 $\pm$  Simpangan baku

Pada tabel 2 dapat dilihat berat jengger rata-rata pada masing-masing kelompok yaitu kelompok kontrol mempunyai berat rata-rata sebesar  $0,899 \pm 0,21$  gram, kelompok perlakuan satu (vitamin A 500 iu/hr) sebesar  $1,154 \pm 0,27$  gram, kelompok perlakuan dua (vitamin E 1 iu/hr) sebesar  $1,163 \pm 0,23$  gram, dan kelompok perlakuan tiga (kombinasi vitamin A 500 iu/hr dan vitamin E 1 iu/hr) sebesar  $1,523 \pm 0,31$  gram. Setelah dilakukan uji statistik dengan uji F ternyata terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) di antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Antara keempat perlakuan, menunjukkan rata-rata berat jengger pada kelompok perlakuan tiga didapatkan yang paling tinggi ( $1,523 \pm 0,31$ ) gram dan paling rendah pada kelompok kontrol ( $0,899 \pm 0,21$ ) gram. Hasil Uji Beda Nyata

Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan tiga mempunyai berat jengger yang paling besar dan berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) dari perlakuan yang lainnya. Perlakuan satu mempunyai berat jengger yang berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ) dengan kelompok kontrol tetapi tidak berbeda dengan perlakuan dua. Kelompok kontrol mempunyai jengger yang terkecil dan berbeda nyata dengan perlakuan satu dan perlakuan dua, serta berbeda sangat nyata dengan perlakuan tiga.

**BAB V**

**PEMBAHASAN**



## BAB V

### PEMBAHASAN

#### V.1. Berat Testis

Hasil penelitian tentang pengaruh pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya terhadap berat testis dan jengger ayam pedaging jantan didapatkan berat testis rata-rata dari masing-masing kelompok adalah  $0,168 \pm 0,02$  gram,  $0,187 \pm 0,03$  gram,  $0,190 \pm 0,03$  gram dan  $0,202 \pm 0,02$  gram yang berturut-turut merupakan kelompok kontrol ( $P_0$ ), kelompok perlakuan satu ( $P_1$ ) mendapat vitamin A sebesar 500 iu/hr, kelompok perlakuan dua ( $P_2$ ) mendapat vitamin E sebesar 1 iu/hr, dan kelompok perlakuan tiga ( $P_3$ ) mendapat vitamin A sebesar 500 iu/hr dan vitamin E sebesar 1 iu/hr. Setelah dilakukan analisis statistik ternyata terdapat perbedaan yang nyata ( $P \leq 0,05$ ). Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) didapatkan bahwa kelompok perlakuan tiga ( $P_3$ ) berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ) bila dibandingkan dengan ketiga perlakuan yang lain yaitu  $P_0$ ,  $P_1$ , dan  $P_2$ . Antara kelompok perlakuan satu dan dua dengan kelompok kontrol tidak didapatkan perbedaan meskipun terlihat adanya penambahan secara numerik. Hal ini terlihat dengan adanya sedikit peningkatan berat rata-rata testis pada kelompok ayam yang memperoleh perlakuan satu dan dua. Kelompok perlakuan tiga mempunyai berat testis paling tinggi yaitu  $0,202 \pm 0,02$  gram.

Peningkatan berat testis ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh vitamin A dan E yang diberikan. Fungsi utama vitamin A adalah mempertahankan keutuhan dan kesempurnaan jaringan epitel. Jaringan epitel ini

meliputi semua sel-sel epitel yang melapisi hampir semua bagian tubuh, misalnya saluran pencernaan, pernafasan, perkemihan, dan genital. Selain itu vitamin A sangat diperlukan untuk pertumbuhan normal jaringan, mempertahankan differensiasi epitel dan mendukung fungsi normal sistem reproduksi jantan dan betina (Bevan dan Thompson, 1983 ; Wahju, 1985 ; Parakkasi, 1983). Dari pernyataan-pernyataan tersebut dan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dikatakan bahwa vitamin A ternyata mampu mendukung dan mendorong pertumbuhan sel-sel epitel terutama sel-sel epitel alat reproduksi hewan jantan yang masih muda sehingga sel-sel tersebut dapat tumbuh dan berkembang secara sempurna dan dapat berfungsi secara normal. McDowell (1989) menyebutkan bahwa seringkali masalah reproduksi yang berkaitan dengan vitamin A merupakan hasil kegagalan untuk mempertahankan keutuhan dan kesempurnaan epitel. Lastuti (1993) menyatakan adanya gangguan pertumbuhan yang disebabkan oleh gangguan epitelisasi dapat terjadi karena kurang tersedianya vitamin A. Berkaitan dengan mekanisme kerja vitamin A dalam tubuh, yaitu vitamin A dapat bekerja bila ada protein pengikat (RBP) dan protein pengikat spesifik (CRBP dan CRABP) yang terdapat dalam jaringan sehingga memungkinkan untuk masuknya vitamin A ke dalam jaringan dan inti sel, maka protein pengikat tersebut mutlak diperlukan. CRABP hanya dapat ditemukan pada mata, otak, testis, ovarium, dan uterus, karena itu sangat dimungkinkan bila vitamin A mempunyai aktivitas dan pengaruh yang besar pada pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tersebut (McDowell, 1989).

Vitamin E penting untuk memelihara sel epitel germinal pada hewan jantan, menjaga stabilitas dan integritas membran sel serta mencegah terjadinya degenerasi pada sel (McDowell, 1989 ; Gamman dan Sherrington, 1992). Mekanisme fungsi ini mungkin berhubungan dengan sifat vitamin E sebagai antioksidan yang mampu melindungi sel dan komponen-komponennya dari toksisitas maupun kerusakan (Murray, 1999). Menurut Grollman *et al.* (1970), aktivitas vitamin E pada tiap jaringan dan tiap hewan tergantung pada asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), sementara itu testis banyak mengandung asam lemak tak jenuh ganda ini. Jadi sangat dimungkinkan bila aktivitas dan kerja vitamin E sebagai antioksidan yang melindungi testis dari proses peroksidasi asam lemak tak jenuh juga besar pada organ ini. Hoffman (2000) menyebutkan, vitamin E dalam jumlah besar dapat ditemukan pada organ reproduksi, kelenjar *pituitary* (hipofisis), dan kelenjar adrenal. Konsentrasi vitamin E yang tinggi ini akan dapat melindungi dan memelihara fungsi organ dan kelenjar-kelenjar tersebut. Hipofisis anterior menghasilkan hormon gonadotropin yang berfungsi memelihara perkembangan dan fungsi testis (Hafez, 1970). Hormon gonadotropin ini terdiri dari FSH dan LH. FSH menstimulasi pertumbuhan sel-sel germinatif tubulus seminiferus dan mendorong terjadinya proses spermatogenesis secara sempurna. LH menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas sel-sel interstitial (sel leydig) untuk menghasilkan hormon testosteron (Salisbury dan Van Demark, 1985).

Pemberian vitamin A bersamaan dengan vitamin E dapat meningkatkan berat testis. Hal ini dikarenakan vitamin A dan vitamin E bekerja saling melengkapi dalam mendorong pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi.

Vitamin E dapat meningkatkan efektivitas vitamin A, absorpsi, kadar di hati dan sel lain termasuk sel-sel organ reproduksi, sedangkan vitamin A berperan dalam proses pengubahan (interkonversi) hormon steroid gonad dari bentuk prekursor yaitu kolesterol (Ganiswarna dkk., 1995 ; Goodman dan Gilman, 1991).

## V.2. Berat Jengger

Hasil penimbangan berat jengger yaitu  $0,899 \pm 0,21$  gram,  $1,154 \pm 0,27$  gram,  $1,163 \pm 0,23$  gram, dan  $1,523 \pm 0,31$  gram yang berturut-turut merupakan kelompok kontrol ( $P_0$ ), kelompok perlakuan satu ( $P_1$ ) yang mendapat vitamin A sebesar 500 iu/hr, kelompok perlakuan dua ( $P_2$ ) yang mendapat vitamin E sebesar 1 iu/hr, dan kelompok perlakuan tiga ( $P_3$ ) yang mendapat vitamin A sebesar 500 iu/hr dan vitamin E sebesar 1 iu/hr. Setelah dilakukan analisis statistik ternyata didapatkan perbedaan yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan kelompok perlakuan tiga ( $P_3$ ) berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) bila dibandingkan dengan ketiga perlakuan yang lain yaitu  $P_0$ ,  $P_1$ , dan  $P_2$ . kelompok perlakuan satu dan dua berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ) dengan kelompok kontrol. Dari data-data dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan tiga mempunyai berat jengger paling tinggi yaitu  $1,523 \pm 0,31$  gram dan kelompok kontrol mempunyai berat jengger paling rendah yaitu  $0,899 \pm 0,21$  gram.

Peningkatan berat jengger ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh vitamin A dan vitamin E yang diberikan. Vitamin A berfungsi memelihara keutuhan dan kesempurnaan jaringan epitel saluran pencernaan, pernafasan, perkemihan, dan genital, sehingga akan mampu untuk tumbuh, berdiferensiasi

dan berfungsi secara normal (Bevan dan Thompson, 1983 ; Parakkasi, 1985). Fungsi vitamin A dalam memelihara dan mendukung kesempurnaan sel-sel epitel ini akan membuat sel-sel epitel alat reproduksi dapat berfungsi dan berkembang dengan baik termasuk sel interstitial (sel leydig) dalam testis. Sel leydig menghasilkan hormon androgen yaitu suatu hormon steroid yang fungsinya menyebabkan maskulinasi. Androgen disekresi oleh sel interstitial (sel leydig) testis dalam jumlah yang besar terutama testosteron (Ganong, 1990). Testosteron berpengaruh pada perkembangan karakter sekunder hewan jantan, yang pada ayam adalah pertumbuhan jengger, perubahan suara, pertumbuhan bulu, dan tingkah laku (Hafez, 1970 ; McDowell, 1989). Kekurangan vitamin A juga mempunyai pengaruh langsung terhadap fungsi hipofisis yaitu dapat menyebabkan kegagalan hipofisis dalam menghasilkan hormon gonadotropin (Hardijanto dan Hardjopranjoto, 1994). LH termasuk hormon gonadotropin yang berfungsi menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas sel-sel leydig untuk menghasilkan hormon testosteron (Hafez, 1970). Murray (1999) menyebutkan retinol dan asam retionat bekerja menyerupai hormon steroid. Setelah terikat dengan protein pengikat spesifik yaitu CRBP dan CRABP, retinol akan diangkut ke dalam sel dan terikat pada protein nukleus, di dalam protein nukleus retinol mungkin terlibat dalam pengendalian ekspresi gen tertentu. Dalam hal ini, vitamin A berperilaku serupa dengan hormon steroid. Hormon steroid yang dalam hal ini adalah testosteron mempengaruhi perkembangan karakter sekunder hewan jantan, salah satunya adalah pertumbuhan jengger. McDowell (1989)

mengemukakan rendahnya kadar testosteron pada tikus yang kekurangan vitamin A dan dapat dipulihkan dengan asam retionat.

Vitamin E penting untuk memelihara sel epitel germinal pada hewan jantan, dan sebagai antioksidan, vitamin E mampu menjaga stabilitas dan integritas membran sel serta melindungi sel dan komponen-komponennya dari toksisitas maupun kerusakan (McDowell, 1989 ; Murray, 1999). Sel-sel yang dimaksud termasuk sel-sel yang terdapat dalam testis antara lain sel sertoli dan sel leydig. Sel leydig merupakan penghasil hormon androgen yang dalam jumlah besar adalah testosteron. Sesuai dengan pernyataan Grollman *et al.* (1970), aktivitas vitamin E tergantung pada asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) sedangkan testis banyak mengandung asam lemak ini, maka aktivitas vitamin E pada testis tentu besar pula. Vitamin E didapatkan dalam jumlah besar pada organ reproduksi, kelenjar hipofisis dan kelenjar adrenal sehingga vitamin ini dapat melindunginya dari kerusakan dan memelihara perkembangan serta dapat berfungsi dengan normal (Hoffman, 2000). LH adalah hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh hipofisis anterior. LH berfungsi menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas sel leydig untuk menghasilkan hormon testosteron (Hafez, 1970 ; Salisbury dan Van Demark, 1985). Kelenjar adrenal bagian luar (korteks adrenal) mensekresi hormon-hormon steroid yaitu androgen dan estrogen dimana androgen menyebabkan sifat maskulinasi atau sifat sekunder pada hewan jantan (Ganong, 1990). Karakter sekunder pada hewan jantan misalnya pada ayam adalah pertumbuhan jengger, perubahan suara, pertumbuhan bulu dan tingkah laku (Hafez, 1970).

Vitamin E dapat meningkatkan efektivitas vitamin A sedangkan vitamin A berperan dalam interkonversi steroid serta mempunyai pengaruh langsung pada hipofisis anterior untuk menghasilkan hormon gonadotropin. Karena itu kombinasi antara vitamin A dan vitamin E dapat berpengaruh menstimulasi hipofisis anterior untuk mensekresi hormon-hormon gonadotropin yaitu FSH dan LH. LH merangsang pertumbuhan dan aktivitas sel Leydig untuk menghasilkan hormon testosteron. Karena testosteron termasuk hormon steroid, maka vitamin A mempunyai peran dalam pembentukan hormon ini. Beberapa akibat sekresi hormon testosteron pada ayam jantan adalah munculnya sifat sekunder yaitu pertumbuhan jengger, warna bulu, temperamen dan respon berkokok (Ganiswarna dkk., 1995 ; Blakely dan Bade, 1991).

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya terhadap berat testis dan jengger pada ayam pedaging jantan, dapat ditarik kesimpulan dan saran sebagai berikut :

#### Kesimpulan

1. Pemberian vitamin A sebesar 500 iu/hr per oral berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan testis namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jengger pada ayam pedaging jantan.
2. Pemberian vitamin E sebesar 1 iu/hr per oral berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan testis namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jengger pada ayam pedaging jantan.
3. Pemberian kombinasi vitamin A 500 iu/hr dan vitamin E 1 iu/hr per oral berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan testis dan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan jengger pada ayam pedaging jantan.

#### Saran

1. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian vitamin A dan E serta kombinasinya terhadap proses spermatogenesis dalam tubulus seminiferus serta kualitas dan kuantitas air mani yang dihasilkannya.
2. Perlunya penelitian untuk mengetahui pada umur berapakah penambahan vitamin A dan E mulai diberikan serta berapa lama waktu pemberian yang paling baik agar tidak menimbulkan efek toksik pada ternak.

# RINGKASAN

## RINGKASAN

**Titik Nuryatin.** Pengaruh pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya terhadap berat testis dan jengger ayam pedaging jantan, dibawah bimbingan drh. Tatik Hernawati, M.Si., selaku pembimbing pertama dan Dr. Hardijanto, M.S., drh., selaku pembimbing kedua.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vitamin A, E, dan kombinasinya terhadap berat testis dan jengger ayam pedaging jantan. Hewan percobaan yang digunakan adalah 36 ekor anak ayam pedaging jantan umur sehari (D.O.C). Semua ayam dibagi secara acak menjadi empat kelompok yang masing-masing terdiri dari sembilan ulangan. Masing-masing kelompok diberi perlakuan sebagai berikut : minyak Filma 0,1 ml (kontrol), vitamin A 500 iu (P<sub>1</sub>), vitamin E 1 iu (P<sub>2</sub>), kombinasi vitamin A 500 iu dan vitamin E 1 iu (P<sub>3</sub>). Perlakuan diberikan setiap hari secara oral selama 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vitamin A dan E secara oral memang menyebabkan peningkatan berat testis secara numerik bila dibandingkan kontrol, tetapi dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) tidak memberi perbedaan yang bermakna, sedangkan pada jengger menyebabkan pertambahan berat yang bermakna. Pemberian kombinasi vitamin A dan E secara oral menyebabkan peningkatan berat testis yang berbeda nyata dari kontrol dan pada jengger menyebabkan peningkatan berat jengger yang berbeda sangat nyata dari kontrol.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah pemberian vitamin A dan E tidak berpengaruh nyata terhadap berat testis tetapi berpengaruh nyata terhadap berat jengger, sedangkan pemberian kombinasi vitamin A dan vitamin E berpengaruh nyata terhadap berat testis dan berpengaruh sangat nyata terhadap berat jengger.

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- Bevan, J.A. and J.H. Thompson. 1983. *Essentials of Pharmacology*. 3<sup>rd</sup> ed. Harper & Row Publisher, Inc. Philadelphia. P 777 - 783.
- Blakely ; J. and Bade, D. 1991. *Ilmu Peternakan (The Science of Animal Husbandry)*. 4<sup>th</sup> ed. Alih Bahasa Ir. Bambang Srigandono, MSc. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. P. 537 – 539.
- Cole, H.H. and P.T. Cupps. 1991. *Reproduction in Domestic Animal*. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, Inc. San Diego. P. 570-584.
- Crawford, R. D. 1990. *Poultry Breeding and Genetics*. Elsevier Science Publising Company Inc. New York. P. 61-72.
- Diantala, I.G.M. 1989. *Pengaruh Pemberian Prednison pada Ayam Petelur Jantan terhadap Testisnya*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. P. 1-2.
- Fessenden dan Fessenden. 1999. *Kimia Organik*. Edisi III. Alih Bahasa Aloysius Hedyana P. Penerbit Erlangga. Jakarta. P. 422 – 428.
- Franson, R.D. 1986. *Anatomy and Physiology of Farm Animal*. 4<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger. Philadelphia. P. 592-599.
- Gamman , P.M. and Sherrington, K.B. 1992. *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi (The Science of Food, An Introduction of Food Science, Nutrition and Microbiology)*. 2<sup>nd</sup> edition. Pergamon Press. England. P. 107-131.
- Ganiswarna, S.G. ; R. Setiabudy ; F.D. Suyatna ; Purwastyastuti ; Nafrialdi. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4 (dengan perbaikan). Penerbit Bagian Farmakologi FK UI. Jakarta. P. 714-720.
- Ganong, W.F. 1990. *Fisiologi Kedokteran*. Alih Bahasa Adji Dharma. Edisi 10. Penerbit EGC. Jakarta. P. 309-311, 360-361.
- Getty, R. 1975. *The Anatomy of The Domestic Animals*. Vol II. Philadelphia. London. P. 1927 – 1935.
- Goodman , L. : A. Gilman ; T.W. Rall ; A.S. Nies ; P. Taylor. 1991. *The Pharmacological Basic of Therapeutics*. 8<sup>th</sup> ed. Volume II. Pergamon Press. Engiand. P. 1553 – 1569.

- Grollman, A. And E.F. Grollman. 1970. *Pharmacology and Therapeutics*. 7<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger. Philadelphia. P. 817 -- 827.
- Hafez, E.S.E. 1970. *Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animal*. Lea and Febiger. Philadelphia. P. 68 – 70.
- Hafez, E.S.E. and I.A. Dyer. 1969. *Animal Growth and Nutrition*. Lea and Febiger. Philadelphia. P. 15 and 347-352.
- Hardijanto dan S. Hardjopranjoto. 1994. *Diktat Kuliah Inseminasi Buatan*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. P. 38-39
- Hardjopranjoto, S. 1995. *Ilmu Kemajiran pada Ternak*. Airlangga University Press. Surabaya. P. 64-65.
- Hoffman, F. August 2000. *Vitamin E*. La Roche Ltd.
- Hunter, R.H.F. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Alih Bahasa Ir. D.K. Haryaputra, PhD. Penerbit ITB Bandung dan Universitas Udayana. P. 430-431.
- Junqueira, L. C. 1987. *Histologi Dasar (Basic Histology)*. Alih Bahasa Adi Darma. Edisi 3. Penerbit EGC Jakarta. P. 444 – 460.
- Kusriningrum. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Universitas Airlangga. Surabaya. P. 53-64.
- Lastuti, N. D. R. 1993. *Pengaruh Pemberian Vitamin A terhadap Pencegahan Koksidirosis pada Ayam*. Penelitian. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. P.2-7.
- Luqman, E.M. 1996. *Korelasi Antara Berat Testis dengan Jumlah Spermatozoa dalam Testis Mencit*. Media Kedokteran Hewan. Vol. 12. No. 4. Bulan Desember. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. P. 221-225.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1969. *Animal Nutrition*. 6<sup>th</sup> ed. Mc Graw – Hill Book Company. USA. P. 229-264.
- McDonald, P. ; R.A. Edwards, and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4<sup>th</sup> ed. Longman Singapore Publisher Ptc. Ltd. Singapore. P. 58-72.
- McDowell, L.R. 1989. *Vitamin in Animal Nutrition*. Academic Press, Inc. San Diego. California. P. 16-131.

- Murray, R.K. ; D.K. Granner ; Mayer P.A. ; V.W. Rodwell. 1999. *Biokimia Harper*. Alih Bahasa Andri Hartono. Edisi 24. Penerbit EGC. Jakarta. P. 633 – 641.
- Nalbandov, A.V. 1976. *Reproductive Physiology of Mammals and Birds*. W.H. Freeman and Company. San Francisco. P. 257-269.
- Nogrady, T. 1992. *Kimia Medisinal, Pendekatan secara Biokimia*. Alih Bahasa Dra. Sofia Mansoor N. ; Dr. Amir Musadad dan Prof. Dr. H. Raslim Rasyid. Penerbit ITB Bandung. P. 310 –311.
- Parakkasi, A. 1983. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung. P. 246-279.
- Parakkasi, A. 1995. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Penerbit UI Jakarta. P. 231 – 252.
- Partodihardjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Cetakan 3. Mutiara Sumber Widya. Jakarta Pusat. P. 33
- Rasyaf, M. 1993. *Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Cet. 8. Jakarta. P. 42-46.
- Romanoff, A.L. 1960. *The Avian Embryo*. 1<sup>st</sup> ed. Macmillan Company. Newyork. P. 816-829.
- Salisbury, G.H. and N.L. Van Demark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle)*. Alih Bahasa R. Djanuar. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta. P. 228-255.
- Sarwono, B. 1995. *Ragam Ayam Piaraan*. Penebar Swadaya. Cet. 7. Jakarta. P. 34 – 73.
- Sastrodihardjo, S. dan H. Resnawati. 1999. *Inseminasi Buatan Ayam Buras*. Penebar Swadaya. Cet. 2. Jakarta. P. 2-6.
- Sturkie, P.D. 1976. *Avian Physiology*. 3<sup>th</sup> edition. Springer – Verlag. New York Heidelberg Berlin. P. 332 – 338.
- Wahju, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 15-60 dan 136-172.



# LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Varian hasil pengamatan berat testis

Ulangan	Perlakuan				Total
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	0,15	0,18	0,20	0,23	0,76
2	0,18	0,20	0,16	0,20	0,74
3	0,15	0,15	0,23	0,17	0,70
4	0,17	0,17	0,20	0,20	0,74
5	0,19	0,18	0,17	0,21	0,75
6	0,20	0,22	0,22	0,24	0,88
7	0,14	0,15	0,18	0,18	0,65
8	0,17	0,23	0,19	0,20	0,79
9	0,16	0,20	0,16	0,19	0,71
Total	1,51	1,68	1,71	1,82	
$\bar{X}$	0,168	0,187	0,190	0,202	6,72
SD	0,0199	0,0283	0,0250	0,0222	

$$FK = \frac{y^2}{t_n}$$

$$= \frac{(6,72)^2}{36} = 1,2544$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - FK$$

$$= 1,2784 - 1,2544 = 0,0240$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - FK$$

$$= 1,2598 - 1,2544 = 0,0054$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 0,024 - 0,0054 = 0,0186$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{0,0054}{3} = 0,0018$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$= \frac{0,0186}{32} = 0,0006$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$= \frac{0,0018}{0,0006} = 3,00$$

Daftar sidik ragam (Anava)

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,0054	0,0018	3,00 *	2,90	4,46
Sisa	32	0,0186	0,0006			
Total	35	0,0240				

$F_{hitung} > F_{tabel (0.05)}$  artinya terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.

Kesimpulan : pemberian vitamin A sebesar 500 iu/hr dan vitamin E sebesar 1 iu/hr serta kombinasinya memberikan perbedaan yang nyata terhadap berat testis.

Lampiran 2. Analisa Varian hasil pengamatan berat jengger

Ulangan	Perlakuan				Total
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	0,85	1,15	1,20	1,61	4,81
2	0,56	1,26	0,95	1,90	4,67
3	0,80	1,19	1,25	1,15	4,39
4	0,82	1,50	1,43	1,35	5,10
5	1,10	1,00	1,10	1,60	4,80
6	0,88	0,94	1,00	1,65	4,47
7	0,93	0,80	0,98	1,55	4,26
8	0,85	0,95	0,96	1,00	3,76
9	1,30	1,60	1,60	1,90	6,40
Total	8,09	10,39	10,47	13,71	
$\bar{X}$	0,899	1,154	1,163	1,523	42,66
SD	0,2056	0,2664	0,2296	0,3076	

$$FK = \frac{y^2}{t_n}$$

$$= \frac{(42,66)^2}{36} = 50,5521$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - FK$$

$$= 54,4166 - 50,5521 = 3,8645$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - FK$$

$$= 52,3137 - 50,5521 = 1,7616$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 3,8645 - 1,7616 = 2,1029$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{1,7616}{3} = 0,5872$$

$$KTS = \frac{JKS}{t(n-1)}$$

$$= \frac{2,1029}{32} = 0,0657$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$= \frac{0,5872}{0,0657} = 8,9376$$

## Daftar sidik ragam (Anava)

SK	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	1,7616	0,5872	8,9376 **	2,90	4,46
Sisa	32	2,1029	0,0657			
Total	35	3,8645				

$F_{hitung} > F_{tabel (0,05) \text{ dan } (0,01)}$  artinya terdapat perbedaan yang sangat nyata antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.

Kesimpulan : pemberian vitamin A sebesar 500 iu/hr dan vitamin E 1 iu/hr serta kombinasinya memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap berat jengger.

## Lampiran 3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap rata-rata berat testis

$$BNT\alpha = t_{\alpha} \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= 2,037 \times 0,0115 \\ &= 0,0234 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= 2,738 \times 0,0115 \\ &= 0,0315 \end{aligned}$$

## Selisih rata-rata perlakuan

Nilai rata-rata	Notasi	$\bar{X} - P_0$	$\bar{X} - P_1$	$\bar{X} - P_2$	BNT 5% (32)	BNT 1% (32)
$P_3 : 0,202$	a	0,034*	0,015	0,012	0,0234	0,0315
$P_2 : 0,190$	b	0,022	0,003	0		
$P_1 : 0,187$	b	0,019	0			
$P_0 : 0,168$	b	0				

## Notasi

Kelompok			
$P_3$	$P_2$	$P_1$	$P_0$
a			
•	b	b	b
	•	•	•
	—————		

Kesimpulan : Berat testis terbesar adalah kelompok  $P_3$  yang berbeda nyata dengan kelompok  $P_2$ ,  $P_1$  dan  $P_0$ . Berat testis terkecil adalah kelompok  $P_0$  yang tidak berbeda nyata dengan  $P_2$  dan  $P_1$ .

Lampiran 4. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) terhadap rata-rata berat jengger

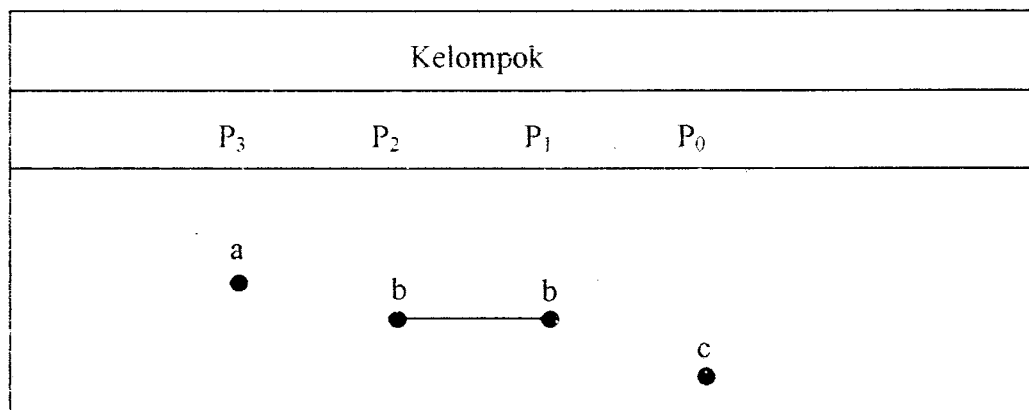
$$BNT\alpha = t_\alpha \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}}$$

$$BNT 5\% = 2,037 \times 0,1208 = 0,246$$

$$BNT 1\% = 2,738 \times 0,1208 = 0,331$$

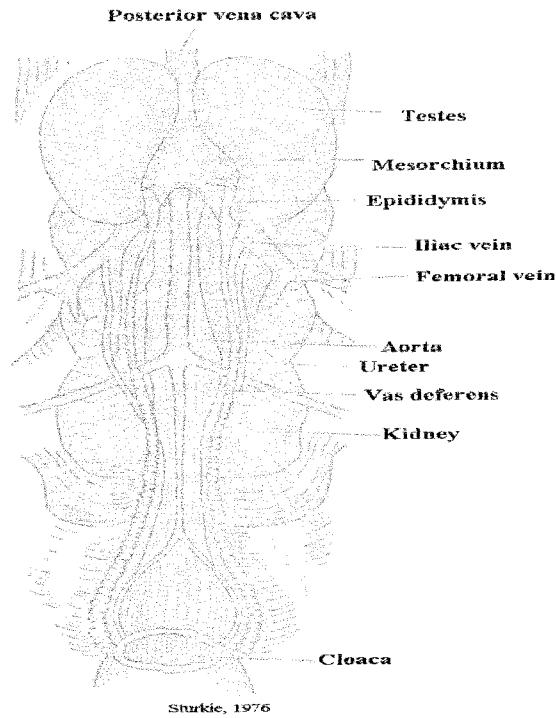
Selisih Rata-rata perlakuan

Nilai rata-rata	Notasi	$\bar{X} - P_0$	$\bar{X} - P_1$	$\bar{X} - P_2$	BNT 5% (32)	BNT 1% (32)
P <sub>3</sub> : 1,523	a	0,624 **	0,369 **	0,36 **	0,246	0,331
P <sub>2</sub> : 1,163	b	0,264 *	0,009	0		
P <sub>1</sub> : 1,154	b	0,255 *	0			
P <sub>0</sub> : 0,899	c	0				

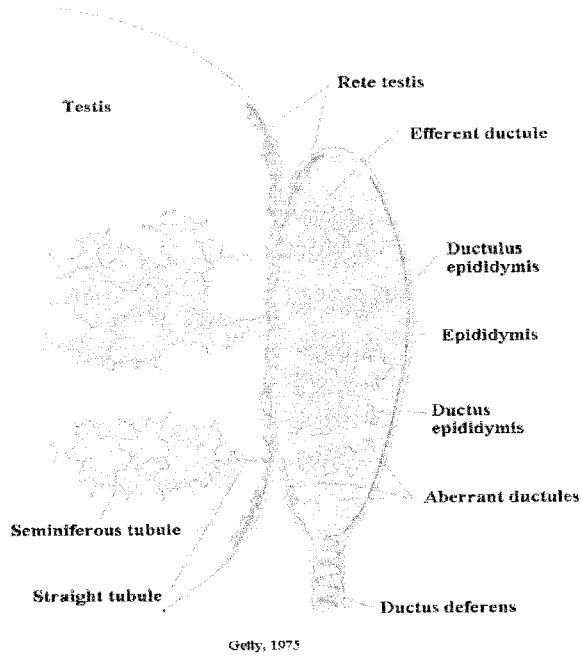


Notasi

Kesimpulan : Berat jengger terbesar adalah kelompok P<sub>3</sub> yang berbeda nyata dengan kelompok P<sub>2</sub>, P<sub>1</sub> serta berbeda sangat nyata dengan kelompok P<sub>0</sub>. Berat jengger terkecil adalah kelompok P<sub>0</sub> yang berbeda nyata dengan kelompok P<sub>2</sub> dan P<sub>1</sub> serta berbeda sangat nyata dengan kelompok P<sub>3</sub>.

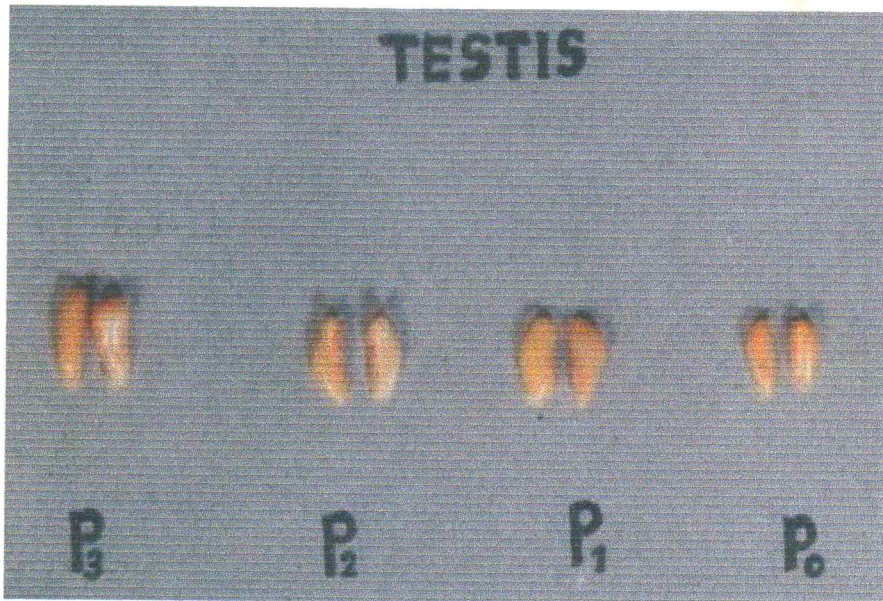


Gambar 3.  
Sistem urogenital ayam jantan (Sturkie,1976)

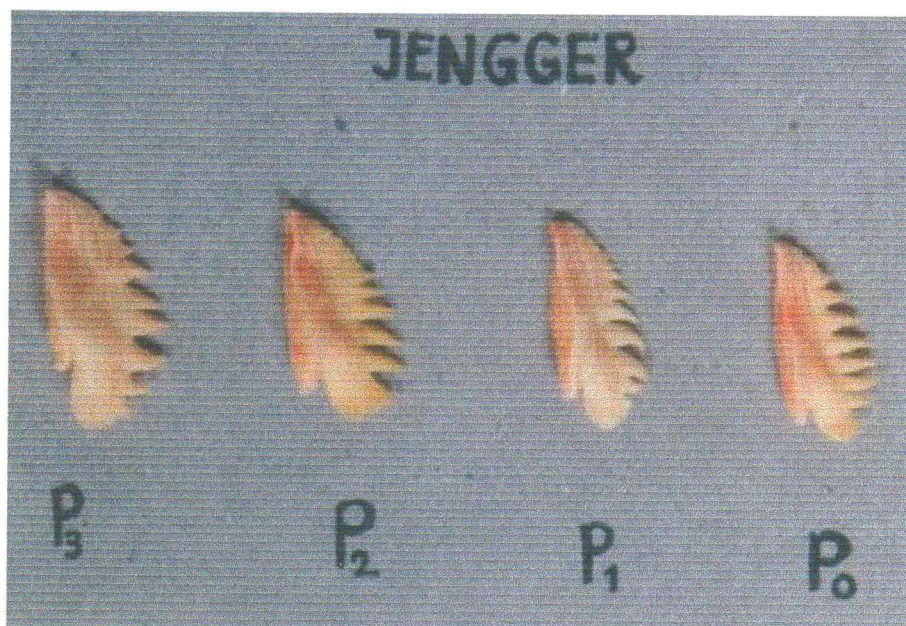


Gambar 4.  
Struktur testis ayam jantan (Getty, 1975)





Gambar 5.  
Testis ayam pedaging jantan kelompok P<sub>0</sub> sampai P<sub>3</sub>



Gambar 6.  
Jengger ayam pedaging jantan kelompok P<sub>0</sub> sampai P<sub>3</sub>