

564

**SKRIPSI :**

**RETNO WISMANINGDYA ARIJANI**

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BIJI KAPAS  
(Gossypium sp) TERHADAP KONSUMSI PAKAN,  
BERAT BADAN DAN TESTES TIKUS PUTIH  
(Rattus norvegicus)**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1988**



PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BIJI KAPAS (*Gossypium sp*)  
TERHADAP KONSUMSI PAKAN, BERAT BADAN DAN  
TESTES TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

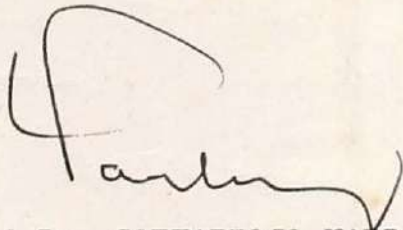
SKRIPSI

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

o l e h


RETNO WISMANINGDYAH ARIJANI

Surabaya - Jawa Timur



Prof. Dr. SOEHARTOJO HARDJOPRANJOTO M.Sc.

Pembimbing I



Dr. SARMANU M.S.

Pembimbing II

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

S U R A B A Y A

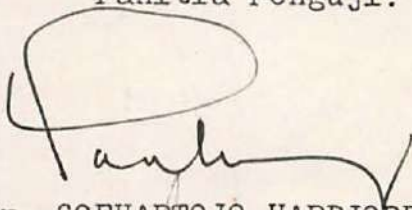
1 9 8 8

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

Ditetapkan di Surabaya tanggal:

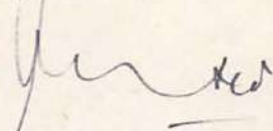
16 Januari 1988

Panitia Penguji:



Prof. Dr. SOEHARTOJO HARDJOPRANJOTO M.Sc.

Ketua



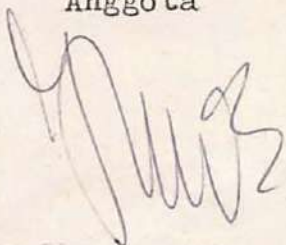
Drh. MUSTAHDI SURJOATMODJO M.Sc.

Sekretaris




Drh. SOESANTO PRIJOSEPOETRO

Anggota



Drh. YVONNE MAGDALENA I. S.U.

Anggota



Dr. SARMANU M.S.

Anggota



Drh. SUBAGIO

Anggota



## P R A K A T A

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa akan segala rahmat dan hidayah Nya yang telah memberi petunjuk pada penulis sehingga penyusunan makalah skripsi ini dapat terwujud. Makalah ini dibuat sebagai salah satu tugas kurikuler untuk menempuh ujian dokter hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada bapak: Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto M.Sc; Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga; Dr. Sarmanu M.S; dosen Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga; drh. Moch. Munief M.S; Kepala Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, atas ketulusan hati bapak-bapak yang telah memberi petunjuk dan bimbingan selama penelitian ini berlangsung serta penyusunan makalah skripsi ini.

Demikian pula kepada semua pihak yang turut membantu dan memberikan dorongan kepada penulis sehingga dapat tersusun makalah ini, tak lupa penulis ucapkan terima kasih semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan rahmat dan hidayah Nya kepada kita semua.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam makalah ini, namun demikian diharapkan semoga makalah ini dapat menambah informasi ilmiah.

Surabaya, September 1987

Penulis.



## DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar isi .....	i
Daftar tabel .....	ii
Daftar gambar .....	iii
Daftar lampiran .....	iv
Bab I. Pendahuluan .....	1
II. Tinjauan pustaka .....	4
III. Materi dan metoda .....	11
IV. Hasil dan pembahasan .....	17
V. Kesimpulan dan saran .....	28
VI. Ringkasan .....	29
Daftar pustaka .....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi pakan tikus .....	14
2. Hasil perhitungan konsumsi pakan dari 3 kelompok tikus putih jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu .....	17
3. Hasil perhitungan pertambahan berat badan pada tiga kelompok tikus jantan yang diberi tepung biji kapas dalam ransum selama 8 minggu .....	19
4. Hasil perhitungan berat testis pada tiga kelompok tikus yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum selama 8 minggu .....	20
5. Hasil perhitungan jumlah spermatisit I dan II pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu .....	22
6. Hasil perhitungan jumlah sprmatid pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas selama 8 minggu ..	24
7. Hasil perhitungan jumlah spermatozoa pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas selama 8 minggu .....	26



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur kimiawi gossipol .....	5
2. Biji kapas yang dijadikan tepung .....	34
3. Irisan melintang testis tikus putih kelompok kontrol dengan pewarnaan H.E. (100 X) .....	35
4. Irisan melintang testis tikus putih kelompok kontrol dengan pewarnaan H.E. (400 X) .....	35
5. Irisan melintang testis tikus putih kelompok $K_I$ dengan pewarnaan H.E. (100 X) .....	36
6. Irisan melintang testis tikus putih kelompok $K_I$ dengan pewarnaan H.E. (400 X) .....	36
7. Irisan melintang testis tikus putih kelompok $K_{II}$ dengan pewarnaan H.E. (100 X) .....	37
8. Irisan melintang testis tikus putih kelompok $K_{II}$ dengan pewarnaan H.E. (400 X) .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil perhitungan konsumsi pakan dari 3 kelompok tikus putih jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu (kg) .....	38
2. Hasil perhitungan berat badan tiga kelompok tikus jantan yang diberi tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu .....	40
3. Hasil perhitungan pertambahan berat badan tiga kelompok tikus jantan, da-lampiran 2 (g ) .....	41
4. Hasil perhitungan berat testes pada tiga kelompok tikus yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu .....	43
5. Hasil perhitungan jumlah spermatisit I dan II pada tubulus seminiferus da-ri testis tiga kelompok tikus jantan .....	45
6. Hasil perhitungan jumlah spermatid pa-da tubulus seminiferus dari testis ti-ga kelompok tikus jantan .....	47
7. Hasil perhitungan jumlah spermatozoa pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan .....	49
8. Kandungan protein dan energi meta-bolis (EM) bahan pakan tikus menu-rut Wahju (1985) .....	51
9. Cara pembuatan preparat histologis .....	52



## BAB I

## PENDAHULUAN

Pada tahun-tahun terakhir ini usaha Pemerintah dalam meningkatkan devisa negara dari sektor nonmigas semakin digalakkan. Tanaman kapas salah satu komoditi nonmigas mempunyai potensi yang cukup baik, dimana bunga kapas terdapat pada lambang negara kita, menunjukkan betapa pentingnya hasil tanaman ini di Indonesia. Demikian juga penduduk dunia hampir seluruhnya membutuhkan bahan-bahan yang berasal dari kapas, karena kapas dapat dipergunakan dalam berbagai-bagai tujuan. Hasil kapas itu sebagian besar dipergunakan sebagai bahan pakaian.

Kapas menghasilkan dua pertiga dari beratnya berbentuk biji, sedang sepertiga berbentuk serabut. Walaupun biji kapas merupakan hasil ikutan, tetapi manfaatnya cukup besar karena dapat menghasilkan minyak yang dapat diolah menjadi minyak goreng, margarin, bahan sabun, pelumas, dan pelebur gelas (Masefield, 1955; Anonimus, 1975), serta bungkil biji kapas dan tepungnya dapat dipakai sebagai makanan ternak (Morrison, 1957; Imanwiredjo, 1978; Parakkasi, 1983).

Tepung biji kapas yang mengandung protein 41 % atau lebih, merupakan salah satu sumber protein yang baik untuk sapi perah, sapi potong dan domba (Morrison, 1957). Menurut Kuiken (1952), kandungan asam amino esensial dari tepung biji kapas sama baiknya dengan tepung kedelai kecuali lysine lebih rendah, tetapi tepung biji kapas le



bih banyak mengandung methionin dari pada tepung kedelai sehingga tepung biji kapas sebenarnya dapat digunakan sebagai campuran makanan ternak. Namun sumber protein dari biji kapas ini tidak dapat digunakan secara bebas oleh ternak terutama bagi hewan monogastrik, karena mengandung substansi yang bersifat racun disebut Gossipol (Morrison, 1957; Adams dkk, 1960).

Chang dkk (1980), Tso dan Lee (1981) yang mengutip dari hasil penelitian suatu badan Keluarga Berencana di Cina (Anonimus, 1978) mengatakan bahwa gossipol telah diperkenalkan oleh ilmuwan Cina sebagai bahan kontrasepsi secara oral untuk pria. Dari empat ribu lelaki sehat yang diberi gossipol selama lebih dari 6 bulan dengan dosis 20 mg setiap hari akan menjadi mandul dimana produksi sel mani kurang dari 4 juta. Pemberian gossipol secara oral pada tikus jantan dengan dosis 15 - 40 mg tiap kilogram berat badan tiap hari selama 2 - 4 minggu juga menurunkan kesuburannya.

Menurut Dai dan Dong (1978) yang dikutip oleh Tso dan Lee (1981), mengatakan bahwa efek antifertilitas dapat ditunjukkan dengan adanya kematian dan bentuk abnormal dari spermatozoa di cauda epididimis dari testis babi. Walaupun kadar gossipol yang sampai didalam gonad cukup rendah, namun kadar yang rendah tersebut sudah dapat mempengaruhi pada tenunan testis sehingga spermatid dapat mengalami perubahan morfologi dalam proses spermatogenesis. Menurut Ko dkk (1979) dan Wang dkk (1979)



yang dikutip oleh Tso dan Lee (1981) bahwa kadar gossipol didalam testis adalah 1,6 kali lebih besar dibandingkan kadar gossipol didalam epididimis.

Terdorong oleh keterangan para ahli tersebut diatas maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang pengaruh tepung biji kapas terhadap konsumsi pakan, berat badan dan testes tikus putih.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengadakan verifikasi tentang pengaruh berbagai kadar tepung biji kapas dalam ransum pakan terhadap konsumsi pakan, berat badan dan testes tikus putih. Selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pemerintah didalam program Keluarga Berencana pada pria, disamping itu untuk pengembangan dan pemanfaatan biji kapas sebagai bahan pakan ternak.

Hipotesis yang akan diuji pada penelitian ini adalah pemberian tepung biji kapas dapat menyebabkan:

1. Penurunan konsumsi pakan.
2. Penurunan berat badan.
3. Penurunan berat testes.
4. Penurunan jumlah spermatisit I & II, spermatid dan spermatozoa pada tubulus seminiferus dari testes tikus putih.



## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

**Tanaman kapas (*Gossypium species*)**

Di Indonesia tanaman kapas telah lama dikenal sejak jaman VOC, tetapi tidak diketahui dengan pasti asalnya. Bila ditinjau dari segi bahasa, **tanaman kapas berasal da** ri bahasa Sansekerta "karpasa", sehingga kemungkinan be- sar berasal dari India atau Pakistan (Anonimus, 1975).

*Gossypium sp.* adalah tanaman yang digolongkan pada Famili Babbacacea, Subfamili Malvaceae, Genus *Gossypium* yang tumbuh dalam bentuk semak dan dapat menghasilkan se- rat (Parakkasi, 1983). Di Indonesia, tanaman kapas ba- nyak terdapat diberbagai daerah antara lain: Palembang, Jawa Tengah (Demak, Pati), Jawa Timur (Tuban), Sulawesi Tengah dan Nusa Tenggara (Imanwiredjo, 1978).

Hasil tanaman kapas sebagian besar digunakan seba- gai bahan sandang untuk manusia, tetapi ada hal yang pen- ting dipandang dari segi Ilmu Makanan Ternak yaitu biji- nya atau produk-produk dari biji. Biji kapas yang dija- dikan tepung biasanya mengandung protein 41 % atau lebih (Morrison, 1957) hampir sama dengan tepung kedelai, demi- kian pula kandungan asam amino essensial sama baiknya dengan tepung kedelai kecuali lysine lebih rendah, teta- pi lebih banyak mengandung methionine (Kuiken, 1952).

Menurut Morrison (1957) tepung biji kapas sangat ba- ik untuk sapi perah, sapi potong dan domba karena merupa- kan salah satu makanan ternak yang kadar proteinnya ting

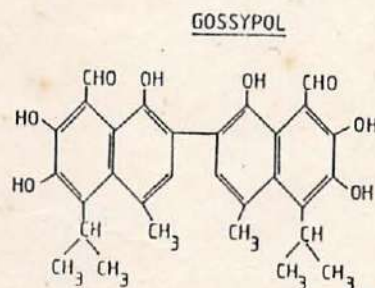


gi dan kaya akan serat kasar sehingga sangat disukai oleh ternak ruminansia, sedangkan untuk babi dan unggas jumlahnya agak dibatasi karena biji kapas mengandung substansi toxic yang disebut gossipol.

Gossipol adalah suatu komponen polifenol berwarna kekuningan yang terdapat di dalam biji kapas yang dapat meracuni ternak jika memakannya (Adam dkk, 1960).

Clarke dan Clarke (1975) mengatakan bahwa ternak ruminansia lebih tahan terhadap gossipol dibanding hewan berlamung tunggal (monogastrik) karena gossipol memberi efek penumpukkan. Walaupun demikian anak sapi yang masih muda dapat teracuni karena fungsi rumen belum sempurna.

Mekanisme toksisitas dari gossipol belum diketahui dengan jelas (Clarke dan Clarke, 1967), diduga gossipol mempengaruhi beberapa reaksi enzimatik, seperti dehidrogenase succinat, oksidase cytochrom, oksidase mikrosom dan mempengaruhi protein pada umumnya (Lyman dkk, 1959).



Gambar 1. Struktur kimiawi gossipol (Sumber : Zatuchni dkk, 1985).



Keracunan oleh gossipol ini telah lama dipermasalahkan oleh beberapa peneliti tetapi baru dapat diungkapkan dengan jelas setelah metode analisa gossipol pada jaringan tubuh didapatkan oleh Smith, 1965 (dikutip oleh Parakkasi, 1983). Sebelum menimbulkan gejala keracunan, gossipol terlebih dahulu berakumulasi dalam berbagai jaringan tubuh, dimana penimbunan terbanyak didapatkan didalam hati (Smith dan Clawson, 1965). Menurut Parakkasi (1983) yang mengutip dari Albrecht (1971), akumulasi tersebut menghilang 3 minggu setelah diberhentikan dari pemberian gossipol.

Gejala keracunan pada babi menurut Clarke dan Clarke (1975) adalah menurunnya nafsu makan, berat badan dan konsumsi pakan. Bila diberikan dalam jumlah lebih besar akan menyebabkan kelemahan, dyspnoea, emasiasi dan kematian. Pada unggas gejala yang ditunjukkan adalah penurunan berat badan, tidak ada nafsu makan, produksi telur menurun dan warna kuning dari telur berubah.

Menurut Smith dkk (1951) yang dikutip oleh Morrison (1957) mengatakan bahwa tepung biji kapas rata-rata mengandung 0,093 % gossipol bebas dan dianjurkan untuk penggunaan yang aman pada babi tidak melebihi 0,04 % gossipol bebas, sedangkan pada unggas tidak melebihi 0,02 %.

Untuk mengurangi bahaya racun terhadap gossipol, Clawson dan Smith (1966) telah menambahkan ferro sulfat kedalam ransum makanan sedemikian rupa sehingga perbandingan antara Fe dengan Gossipol adalah 1 berbanding 1, campuran ini hampir dapat menetralsir efek racun dari gossipol terhadap hati pada ternak babi.



## Fisiologi Testes

Testes merupakan alat reproduksi jantan, dimana pada sebagian besar hewan mamalia, ada sepasang, berbentuk bulat telur atau lonjong dan berada didalam kantong scro tum. Pada hewan golongan rodensia testes dapat dengan mudah berpindah pindah dari dalam scrotum kedalam rongga perut. Hal ini terjadi pada musim kawin dimana testes berada didalam scrotum sedang diluar musim kawin dimana testes berada didalam rongga perut (Hardjopranjoto, 1981). Berat dan ukuran testes sangat bervariasi, hal ini tergantung dari umur, ras, berat badan individu dan kondisi makanan (Toelihere, 1981). Adapun menurut Van Demark dan Branton, dikutip oleh Djanuar (1985) bahwa terdapat korelasi positif antara berat testes dengan berat badan sapi.

Testes mempunyai dua fungsi, pertama sebagai organ endokrinologis dan kedua sebagai organ reproduksi. Sebagai organ endokrinologis testes menghasilkan hormon testoteron, sedangkan sebagai organ reproduksi testes menghasilkan sel-sel spermatozoa oleh tubulus seminiferus dari testes. Sel spermatozoa adalah bentuk terakhir dari sel jantan setelah mengalami proses spermatogenesis yang dimulai setelah hewan jantan mencapai masa remaja atau pubertas (Hardjopranjoto, 1981). Spermatogenesis terdiri dari 2 fase penting yaitu fase spermatositogenesis yang merupakan proses pembentukan spermatosit primer sampai dengan spermatid, sedang fase kedua adalah proses spermiogenesis yang merupakan proses metamorfosa selular dari spermatid menjadi spermatozoa tanpa mengalami pembelahan sel (Hafez, 1970). Sedangkan menurut Hardjopranjo



to (1981) dan Toelihere (1981) proses spermatogenesis pada mamalia dapat dibagi menjadi 4 fase yaitu pertama pembelahan mitosis spermatogonia tipe A menjadi dua sel yaitu spermatogonia tipe A sendiri yang menjamin penyediaan spermatogonia selanjutnya, dan spermatogonia tipe B yang aktif membagi diri empat kali sehingga akhirnya membentuk 8 spermatis primer. Pada fase kedua terjadi pembelahan meiosis dari spermatis primer menjadi spermatis sekunder, sedangkan pada fase ketiga adalah perubahan spermatis sekunder menjadi spermatid. Pada fase keempat terjadi proses metamorfosis dari spermatid menjadi spermatozoa tanpa pembelahan sel.

#### Pengaruh gossipol terhadap testes

Penelitian terhadap zat toxic gossipol yang terdapat dalam biji kapas telah dilakukan oleh para ilmuwan Cina sejak tahun 1974, dimana gossipol diberikan dalam bentuk pil sebagai bahan kontrasepsi oral yang pertama untuk pria (Noesreini, 1987). Menurut Chang dkk (1980) dan Tso & Lee (1981) yang mengutip laporan kelompok peneliti keluarga berencana di Cina (Anonimus, 1978) mengatakan bahwa, di Cina lebih dari 4000 lelaki sehat yang diberi gossipol selama lebih dari 6 bulan dengan dosis 20 mg setiap hari akan menjadi kurang subur dengan konsentrasi sel mani kurang dari 4 juta dan pemberian gossipol secara oral pada tikus jantan dengan dosis 15 - 40 miligram tiap kilogram berat badan tiap hari selama 2 - 4 minggu juga menurunkan kesuburannya. Pengaruh terhadap kesuburan ini dapat perlahan-lahan berkurang setelah pemberian-



nya dihentikan.

Tso dan Lee (1981) yang mengutip laporan Dai dan Dong (1978) mengatakan bahwa ketidak suburan pada tikus jantan ini dapat ditunjukkan dengan adanya kematian spermatozoa didalam cauda epididimis dan dijumpainya banyak spermatozoa yang abnormal didalam air maninya. Penelitian lebih lanjut menyatakan bahwa penyebab kematian spermatozoa yang ada di cauda epididimis adalah karena sel spermatid sebelumnya telah dilemahkan hidupnya oleh gossipol sebelum sel mani meninggalkan epididimis. Hal ini menunjukkan bahwa gossipol mempengaruhi spermatid selama proses pematangan didalam tubulus seminiferus. Laporan Abou & Dieckert (1974) yang dikutip Tso dan Lee (1981) menyatakan, spermatid menjadi tidak subur karena kekurangan penyediaan Adenosin trifosfat (ATP) yang disebabkan oleh uncoupling gossipol pada proses oksidasi fosforilasi, dimana hal ini sangat penting sekali dalam proses spermatogenesis, yang dengan cepat berkembang dalam proses selular, sehingga beberapa enzim yang diperlukan untuk proses biologik dari spermatid mengalami penurunan aktivitasnya. Pernyataan tersebut diatas mendukung laporan dari Ambrose dan Robbins (1951); Clarke dan Clarke (1967) yang mengatakan bahwa gossipol pada tikus jantan mempengaruhi proses spermatogenesis, tetapi tidak mempengaruhi ovulasi pada tikus betina.

Penelitian tentang pengaruh gossipol terhadap daya kesuburan tikus, hamster, kelinci jantan dilakukan oleh Chang dkk (1980) yang melaporkan bahwa pada hewan jantan



tersebut bila diberi gossipol secara oral 5 - 10 mg per kilogram berat badan tiap hari selama 6 - 14 minggu, semuanya tidak sampai mengakibatkan gejala-gejala keracunan, sedang pada pemberian 15 miligram per kilogram berat badan tiap hari ternyata dapat bersifat racun terhadap tikus jantan karena 4 dari 6 tikus tersebut mati dalam 4 minggu setelah diberi perlakuan, akan tetapi tidak berpengaruh pada hamster dan kelinci. Setelah tikus dan hamster jantan diautopsi ternyata bahwa berat dari testis, epididimis, vesikula seminalis dan kelenjar prostat tidak berubah. Sel mani yang keluar dari epididimis pada beberapa tikus ternyata jumlahnya berkurang, tetapi hal itu tidak terjadi pada hamster jantan. Setelah air mani yang keluar dari epididimis tikus dan hamster jantan yang diberi gossipol selama 6 - 14 minggu diperiksa, ternyata sel maninya tidak bergerak dengan ekor bengkok atau kepala dan ekor putus. Dari penelitian ini ternyata bahwa pengaruh gossipol terhadap gerakan sel spermatozoa lebih besar pada hamster dibandingkan dengan pada tikus. Pemberian gossipol pada kelinci dengan dosis 10 miligram per kilogram berat badan per hari selama 14 minggu ternyata tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat badannya atau pada produksi air maninya sebelum dan selama pemberian. Oleh karena itu para peneliti pada umumnya berpendapat bahwa terdapat perbedaan sensitifitas terhadap gossipol dari berbagai species yang telah diteliti.



## BAB III

## MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diperoleh dari Laboratorium Hewan percobaan Institut Teknologi Bandung, sebanyak 30 ekor berumur 4 - 5 bulan, jenis kelamin jantan.

## Materi Penelitian

## 1. Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah :

- a. Bahan makanan berbentuk pellet dengan kadar protein 16% dan energi metabolis (EM) sebesar kurang lebih 3200 kkal/kg (dihitung berdasarkan kandungan zat-zat makanan menurut Wahju, 1985).
- b. Air minum berasal dari Perusahaan Air Minum.
- c. Larutan cloroform untuk membunuh tikus.
- d. Formalin 10 % beserta dengan tempatnya untuk masing-masing testis.
- e. Bahan untuk proses dehidrasi dan clearing yaitu alkohol 70%, 80%, 95%, 96%, alkohol absolut I, II, III, xylol I dan II.
- f. Bahan untuk pewarnaan Hematoxylin (HE).
- g. Egg albumin dan Canada balsem.

## 2. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini ada -

**Alat :**

- a. 3 buah kandang berbentuk persegi panjang, dengan ukuran masing-masing 100 cm x 16 cm x 30 cm yang terbuat dari ram kawat, tiap ekor dipelihara sendiri-sendiri dengan luas ruangan 20 cm x 10 cm x 15 cm.
- b. Tempat untuk makanan dan minuman berbentuk cawan yang sama besarnya, terbuat dari bahan gelas.
- c. Timbangan merk Ohaus yang mempunyai kapasitas 500 gram untuk menimbang berat badan tikus putih selama penelitian berlangsung.
- d. Timbangan merk Sartorius yang mempunyai satuan pengukuran 1/1000 gram, untuk menimbang testes tikus putih.
- e. Alat untuk pembedahan terdiri dari skapel, gunting dan pinset.
- f. Alat dehidrasi, mikrotom, hot plate, obyek glas, cover glas, tempat pewarnaan.
- g. Mikroskop.
- h. Alat dokumentasi berupa film dan alat pemotretannya.

**Metode Penelitian****1. Persiapan Hewan Percobaan**

Selama 2 minggu 30 ekor tikus yang dipakai dalam penelitian ini dipelihara dalam kandang yang telah tersedia pada suhu udara 27°C untuk penyesuaian lingkungan penelitian sekaligus diamati kesehatannya. Makanan dan



minuman diberikan ad libitum. Selanjutnya dari 30 ekor tikus jantan tersebut secara acak dibagi menjadi 3 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor tikus.

Kelompok pertama : sebagai kelompok kontrol ( $K_0$ ) dengan ransum makanan tanpa tepung biji kapas.

Kelompok kedua : sebagai kelompok  $K_I$  yang memperoleh 10% tepung biji kapas dalam ransum.

Kelompok ketiga : sebagai kelompok  $K_{II}$  yang memperoleh 20% tepung biji kapas dalam ransum.

## 2. Persiapan Makanan

Biji kapas diperoleh dari pertanian rakyat di daerah Tuban. Biji kapas tersebut dikupas dari kulit luarnya kemudian dijadikan tepung (Gambar 1). Tepung biji kapas dicampur dengan bahan-bahan lainnya (Tabel 1), kemudian diproses menjadi bentuk pellet, selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari.



Tabel 1. Komposisi ransum pakan tikus (kg)

No. ! Komposisi Bahan Makanan !	Kelompok		
	K <sub>0</sub> !	K <sub>I</sub> !	K <sub>II</sub> !
1. ! Tepung biji kapas !	0 !	10 !	20 !
2. ! Tepung ikan !	5 !	5 !	5 !
3. ! Tepung beras !	35 !	35 !	35 !
4. ! Bungkil kedelai !	15,38 !	9,03 !	2,69 !
5. ! Jagung kuning !	39,6 !	34,95 !	30,29 !
6. ! Minyak kelapa !	4 !	5 !	6 !
7. ! Garam dapur !	0,5 !	0,5 !	0,5 !
8. ! Premix B* !	0,5 !	0,5 !	0,5 !
9. ! Santoquin !	0,02 !	0,02 !	0,02 !
<b>J u m l a h</b>	<b>100 !</b>	<b>100 !</b>	<b>100 !</b>
<b>P r o t e i n (%)</b>	<b>16 !</b>	<b>16 !</b>	<b>16 !</b>
<b>Energi Metabolis (kkal/kg)</b>	<b>3262,03 !</b>	<b>3231,09 !</b>	<b>3200,02 !</b>

\*Premix B, tiap 5 kg mengandung :

Vitamin A 6 juta IU; vitamin D<sub>3</sub> 1 juta; vitamin E 1000 mg; vitamin B<sub>2</sub> 5000 mg; Niacin 500 mg; Pantothenic acid 1000 mg; Choline chloride 50.000 mg; vitamin B<sub>12</sub> 2000 ug; DL methionin 25.000 mg; antoksidan dan Ethoxyquin 10.000 mg; Mg 50.000 mg; Cu 2000 mg; Mn 20.000 mg; Zn 10.000 ug; I 100 mg.



### 3. Cara Kerja

Pada hari pertama ketiga kelompok tikus tersebut masing masing ditimbang berat badannya dengan timbangan Ohaus. Kelompok kontrol diberi makanan dengan ransum pakan  $K_0$ , kelompok  $K_I$  diberi makanan mengandung 10% tepung biji kapas dan kelompok  $K_{II}$  diberi makanan mengandung 20% tepung biji kapas dengan jumlah yang sama tiap hari, selanjutnya sisa makanan ditimbang pada hari berikutnya. Setelah mendapat perlakuan selama 8 minggu, ketiga kelompok tikus percobaan tersebut ditimbang berat badannya. Perbedaan antara berat awal dan berat akhir merupakan kenaikan berat badan selama penelitian.

### 4. Pembuatan Preparat Histologi

Setelah waktu pemberian perlakuan berakhir, tikus percobaan dibunuh dengan menggunakan cloroform dan diadakan pembedahan pada bagian skrotumnya. Testes dilepaskan kemudian dipisahkan dari lemak dan jaringan yang melekat, dan ditimbang dengan timbangan Sartorius. Setelah ditimbang, testes dimasukkan kedalam cawan yang berisi formalin 10%.

Pembuatan preparat histologi dilakukan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair dengan menggunakan pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE), cara pembuatannya dapat dilihat pada lampiran 9.

Selanjutnya preparat histologik tersebut siap untuk dilakukan pemeriksaan memakai mikroskop dengan berbagai pembesaran.



### Analisa Data

Penghitungan jumlah spermatosit I dan II, spermatid serta spermatozoa dilakukan terhadap 5 potongan tubulus seminiferus yang mempunyai bentuk bulat telur. Dari pandangan masing masing sayatan, kemudian dihitung rata-ratanya. Hasil pemeriksaan dicatat dan disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dilakukan analisa statistik dengan uji F (Sudjana, 1980) dan bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur menurut prosedur Tukey, untuk menentukan ada tidaknya perbedaan antar kelompok (Steel dan Torrie, 1980).



## BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Konsumsi Pakan

Pengaruh pemberian tepung biji kapas dalam ransum terhadap konsumsi pakan selama 8 minggu dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini. Dalam tabel tersebut terbaca angka rata-rata konsumsi pakan sebesar  $0,6637 \pm 0,0361$  kg pada tikus kelompok kontrol;  $0,6587 \pm 0,0366$  kg pada tikus kelompok  $K_I$  dan  $0,5937 \pm 0,0366$  kg pada tikus kelompok  $K_{II}$ . Analisa statistik menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_{II}$  dan kelompok  $K_I$  dengan  $K_{II}$  (analisa statistik dapat dilihat pada lampiran 1). Ransum pakan yang mengandung tepung biji kapas 20% diberikan kepada tikus kelompok  $K_{II}$ , ternyata menurunkan konsumsi pakan tikus pada kelompok tersebut, dibanding pada kedua kelompok tikus yang lain.

Tabel 2. Hasil perhitungan konsumsi pakan dari 3 kelompok tikus putih jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu.

Kelompok tikus	Jumlah tikus	Konsumsi pakan(kg) ( $\bar{X} \pm SD$ )
Kontrol	10	$0,6637 \pm 0,0361^{a**}$
$K_I$	10	$0,6587 \pm 0,0366^a$
$K_{II}$	10	$0,5937 \pm 0,0366^b$

\*\* angka rata-rata pada lajur yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).



Dari hasil perhitungan konsumsi pakan tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum selama 8 minggu, didapatkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_{II}$  yaitu sebesar 0,07 kg dan kelompok  $K_I$  dengan kelompok  $K_{II}$  sebesar 0,065 kg. Terjadinya penurunan konsumsi pakan pada kelompok  $K_{II}$  tersebut, kemungkinan karena zat-zat toxic yang dikandung oleh biji kapas sebesar 20% dalam ransum sudah berpengaruh. Hal ini sesuai dengan pendapat Ambrose dan Robbin (1951); Clarke dan Clarke (1975), yang mengatakan bahwa pemberian gossipol secara berlebih dapat menurunkan nafsu makan, berat badan dan konsumsi pakan.

Berat Badan *Pertambahan Berat Badan*

Pengaruh pemberian tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu terhadap berat badan tikus putih jantan dapat dilihat pada lampiran 4 dan 5. Rata-rata pertambahan berat badan yang dapat dicatat pada ketiga kelompok tikus putih jantan dapat diikuti pada tabel 3. Pada tabel tersebut dapat dibaca bahwa pertambahan berat badan tikus kelompok kontrol tanpa pemberian tepung biji kapas menunjukkan angka  $63,64 \pm 9,686$  gram, sedang pada tikus kelompok  $K_I$  dengan pemberian tepung biji kapas 10%, pertambahan berat badan tikus menunjukkan angka  $63,55 \pm 9,697$  gram. Pada tikus kelompok  $K_{II}$  dengan tepung biji kapas 20% menunjukkan angka  $51,97 \pm 9,472$  gram. Setelah



Dilakukan analisa statistik dengan memakai sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur menurut Tukey, ternyata penambahan berat badan tikus kelompok  $K_{II}$  berbeda secara nyata dibandingkan dengan dua kelompok lainnya ( $P < 0,05$ ) (analisa statistik dapat dilihat pada lampiran 2).

Tabel 3. Hasil perhitungan penambahan berat badan pada tiga kelompok tikus jantan yang diberi tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu.

Kelompok tikus	Jumlah tikus	Berat badan (g) ( $\bar{X} \pm SD$ )
Kontrol	10	$63,64 \pm 9,686^{a*}$
$K_I$	10	$63,55 \pm 9,697^a$
$K_{II}$	10	$51,97 \pm 9,492^b$

\* angka rata-rata pada lajur yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Penurunan berat badan yang nyata antara kelompok  $K_{II}$  dibandingkan kelompok kontrol dan kelompok  $K_I$  masing masing sebesar 11,67 gram dan 11,58 gram. Terjadinya penurunan berat badan pada kelompok  $K_{II}$  tersebut, kemungkinan juga akibat pengaruh zat-zat toxic yang terdapat pada biji kapas. Sama seperti halnya pada konsumsi pakan, penurunan berat badan mungkin juga disebabkan oleh pemberian tepung biji kapas secara berlebihan.

### Testes

Pengaruh pemberian tepung biji kapas terhadap berat testis tiga kelompok tikus jantan dapat diikuti pada tabel 4 dibawah ini. Seperti terlihat pada tabel 4, berat testis pada tikus kelompok kontrol menunjukkan angka sebesar  $1,5538 \pm 0,1299$  gram. Angka ini lebih berat dari testis pada tikus kelompok  $K_{II}$  yaitu tikus yang memperoleh tepung biji kapas 20%, demikian juga dengan berat testis pada tikus kelompok  $K_I$  yaitu tikus yang memperoleh tepung biji kapas 10% lebih berat dari testis tikus kelompok  $K_{II}$ .

Dari analisa statistik, ternyata tidak ada perbedaan yang nyata antara berat testis pada tikus kelompok  $K_I$  dengan berat testis pada tikus kelompok kontrol ( $P > 0,05$ ) (lampiran 3). Sedangkan berat testis pada tikus kelompok  $K_{II}$  ternyata berbeda nyata dibandingkan dengan berat testis pada tikus kelompok kontrol dan tikus kelompok  $K_I$  ( $P < 0,05$ ) (lihat lampiran 3).

Tabel 4. Hasil perhitungan berat testis pada tiga kelompok tikus yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu.

Kelompok tikus	Jumlah tikus	Berat testis (g) ( $\bar{X} \pm SD$ )
Kontrol	10	$1,5538 \pm 0,1299^{a*}$
$K_I$	10	$1,5484 \pm 0,1338^a$
$K_{II}$	10	$1,4024 \pm 0,1224^b$

\* angka rata-rata pada lajur yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )



Pada kelompok  $K_{II}$  yang memperoleh 20% tepung biji kapas dalam ransum bila dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_I$  mengalami penurunan sebesar 0,1514 gram dan 0,1460 gram. Penurunan berat testis pada kelompok  $K_{II}$  tersebut, kemungkinan disebabkan oleh pengaruh pemberian tepung biji kapas sebanyak 20% dalam ransum selama 8 minggu, seperti yang dilaporkan oleh Ambrose dan Robbin (1951), bahwa pemberian secara berlebihan dan dalam waktu yang lama mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap hambatan pertumbuhan. Penurunan berat testis ini bisa juga disebabkan karena penurunan berat badan, dimana menurut Van Demark dan Branton yang dikutip oleh Djanuar (1985), bahwa terdapat korelasi yang positif antara berat testis dan berat badan, Ganong (1980) mengatakan bahwa fungsi testis dipengaruhi oleh hormon gonadotropin. Penurunan berat testis, mungkin disebabkan adanya penurunan jumlah konsumsi pakan. Akibat penurunan ini, kelenjar hipofisa anterior kurang mampu mensekresi hormon gonadotropin dalam jumlah yang cukup. Apabila hormon gonadotropin berkurang, maka fungsi testis berkurang dan testis mengecil (Hardjopranjoto, 1981).

#### Spermatisit I dan II

Jumlah sel spermatisit dalam penghitungan sel ini terdiri dari sel spermatisit I dan II, yang terdapat pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan,



hasilnya dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil perhitungan jumlah spermatisit I dan II pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas selama 8 minggu.

No. Tikus	!	Kelompok $K_0$	!	Kelompok $K_I$	!	Kelompok $K_{II}$
1.	!	69,0	!	67,2	!	76,6
2.	!	85,2	!	95,2	!	79,8
3.	!	89,8	!	79,4	!	68,0
4.	!	87,6	!	78,8	!	78,2
5.	!	92,0	!	80,4	!	65,0
6.	!	74,2	!	89,6	!	84,4
7.	!	77,4	!	79,0	!	64,8
8.	!	67,0	!	73,7	!	56,2
9.	!	75,6	!	76,4	!	59,0
10.	!	72,8	!	68,6	!	68,6
$\bar{X}$	!	79,06	!	78,83	!	70,06
SD	!	8,93	!	8,56	!	9,33

Dari tabel 5 diatas dapat dibaca bahwa pada kelompok kontrol, jumlah sel spermatisit I dan II berkisar antara 67,0 sampai 92,0 dengan angka rata-rata  $79,06 \pm 8,93$ . Tikus kelompok  $K_I$  berkisar antara 67,2 sampai 95,2 dengan angka rata-rata  $78,83 \pm 8,56$ , sedangkan tikus kelompok  $K_{II}$  berkisar antara 56,2 sampai 84,4 dengan angka rata-rata  $70,06 \pm 9,33$ .

Dari hasil analisa statistik terhadap jumlah spermatisit I dan II pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus putih jantan, dengan memakai sidik



ragam, ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) (dapat dilihat pada lampiran 4).

Adapun besarnya perbedaan yang tidak nyata dari jumlah spermatisit I dan II pada kelompok  $K_{II}$  dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_I$  masing-masing sebesar 9,00 sel dan 8,76 sel, sedangkan kelompok  $K_I$  dengan kelompok kontrol hanya berbeda 0,23 sel. Penurunan yang tidak berarti dari jumlah spermatisit I dan II pada kelompok  $K_{II}$  tersebut, kemungkinan karena zat-zat toxic yang terdapat didalam biji kapas belum berpengaruh terhadap sel spermatisit I dan II. Menurut laporan Dai dan Dong yang dikutip oleh Tso dan Lee (1981), mengatakan bahwa gossipol mulai berpengaruh terhadap spermatid yaitu pada saat spermatid mengalami pematangan didalam tubulus seminiferus dari testis.

#### Spermatid

Perubahan yang terjadi pada jumlah sel spermatid yang terdapat pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan sebagai pengaruh pemberian tepung biji kapas, hasilnya dapat dilihat pada tabel 6. Pada tabel 6 dapat dibaca bahwa pada kelompok kontrol, jumlah spermatid berkisar antara 56,4 sampai 88,8 dengan angka rata-rata  $73,58 \pm 9,69$ . Tikus kelompok  $K_I$  jumlah spermatid berkisar antara 57,0 sel sampai 78,2 sel dengan angka rata-rata  $65,31 \pm 8,18$ . Sedangkan kelompok  $K_{II}$  jumlah spermatid berkisar antara 46,2 sel sampai 78,8 sel dengan angka rata-rata  $62,64 \pm 11,15$ .



Tabel 6. Hasil perhitungan jumlah spermatid pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas selama 8 minggu.

No. Tikus	Kelompok $K_0$	Kelompok $K_I$	Kelompok $K_{II}$
1.	87,0	59,6	64,8
2.	88,8	67,2	78,8
3.	64,8	69,7	59,4
4.	77,6	57,0	67,4
5.	77,0	57,6	68,4
6.	73,4	78,2	78,6
7.	71,0	77,6	51,0
8.	69,2	57,8	51,6
9.	70,6	59,6	60,2
10.	56,4	68,8	46,2
$\bar{X}$	73,58 <sup>a*</sup>	65,31 <sup>ab</sup>	62,64 <sup>b</sup>
SD	9,69	8,18	11,15

\* angka rata-rata pada baris yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil analisa statistik terhadap jumlah sel spermatid pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan (dapat dilihat pada lampiran 6), ternyata terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara kelompok  $K_{II}$  yang memperoleh tepung biji kapas 20% dengan kelompok kontrol adalah mengalami penurunan sebesar 10,94 sel. Sedangkan kelompok  $K_I$  dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_{II}$  tidak terdapat perbedaan yang nyata.



ta ( $P > 0,05$ ), adapun perbedaan dari jumlah sel spermatid yang tidak berarti tersebut masing-masing adalah sebesar 8,27 sel dan 2,67 sel.

Penurunan yang nyata dari jumlah sel spermatid pada tikus kelompok  $K_{II}$  kemungkinan adalah akibat pengaruh dari tepung biji kapas. Penurunan jumlah spermatid mungkin disebabkan oleh pengaruh gossipol yang mempengaruhi spermatid pada saat mengalami pematangan didalam tubulus seminiferus. Hal ini sesuai dengan laporan Dai dkk (1978) yang dikutip Tso dan Lee (1981), bahwa gossipol mempunyai pengaruh terhadap spermatid, dimana spermatid mengalami perubahan morfologi sehingga proses spermatogenesis dihambat.

#### Spermatozoa

Hasil perhitungan jumlah sel spermatozoa yang terdapat pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan sebagai akibat pengaruh pemberian tepung biji kapas, hasilnya dapat dilihat pada tabel 7. Pada tabel 7 dapat dibaca bahwa pada kelompok kontrol, jumlah sel spermatozoa berkisar antara 40,4 sel sampai 67,0 sel dengan angka rata-rata  $49,9 \pm 8,82$ . Pada kelompok  $K_I$ , jumlah sel spermatozoa antara 32,0 sel sampai 63,0 sel dengan angka rata-rata  $46,41 \pm 9,18$ . Sedangkan pada kelompok  $K_{II}$  jumlah sel spermatozoa berkisar antara 28,4 sel sampai 48,6 sel dengan angka rata-rata  $39,12 \pm 8,18$ .



Tabel 7. Hasil perhitungan jumlah spermatozoa pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan yang memperoleh tepung biji kapas selama 8 minggu.

No. Tikus	Kelompok $K_0$	Kelompok $K_I$	Kelompok $K_{II}$
1.	40,4	44,6	48,6
2.	57,4	40,0	44,4
3.	46,0	32,0	47,8
4.	58,6	42,0	46,2
5.	67,0	39,3	39,8
6.	41,8	63,0	44,0
7.	46,4	51,4	30,2
8.	49,2	52,4	28,4
9.	51,2	56,0	29,2
10.	40,4	43,4	32,6
$\bar{X}$	49,9 <sup>a*</sup>	46,61 <sup>ab</sup>	39,11 <sup>b</sup>
SD	8,82	9,18	8,18

\* angka rata-rata pada baris yang sama diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil analisa statistik terhadap jumlah spermatozoa dalam tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan, ternyata tikus kelompok  $K_{II}$  berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan kelompok kontrol dimana jumlah sel spermatozoa mengalami penurunan sebesar 10,78 sel (pada lampiran 7. Sedangkan kelompok  $K_I$  tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dibanding dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_{II}$  ( $P > 0,05$ )(pada lampiran 7).



Penurunan jumlah spermatozoa yang nyata terjadi pada tikus kelompok K<sub>II</sub> yang memperoleh tepung biji kapas 20%, hal ini mungkin disebabkan karena pengaruh gossipol yang menghambat proses spermatogenesis, sehingga spermatozoa yang terbentuk menjadi berkurang jumlahnya.



## BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN.

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung biji kapas 20% dalam ransum pakan tikus putih selama 8 minggu dapat menurunkan :

1. Konsumsi pakan.
2. Berat badan.
3. Berat testes
4. Jumlah spermatid dan spermatozoa yang terdapat di dalam tubulus seminiferus dari testis.

## Saran

Untuk memperoleh informasi lebih lanjut, maka disarankan agar penelitian ini dikembangkan. Berdasarkan kesimpulan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui :

1. Pengaruh penambahan ferro sulfat kedalam ransum pakan yang mengandung tepung biji kapas terhadap konsumsi pakan, berat badan dan testes tikus putih.
2. Pengaruhnya terhadap gerakan sperma dan jumlah sperma tiap ejakulasi.
3. Pengaruhnya terhadap jumlah tikus betina yang menjadi bunting dan jumlah anak yang dilahirkan.

Pada penelitian ini diperoleh bahwa jumlah optimal tepung biji kapas di dalam ransum pakan tikus adalah sebesar 10%.

## BAB VI

## RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian tepung biji kapas terhadap konsumsi pakan, berat badan dan testes tikus putih (Rattus norvegicus) yang berumur antara 4 sampai 5 bulan, dengan perlakuan selama 8 minggu. Adapun kadar pemberian dari tepung biji kapas (Gossypium sp.) adalah 0%, 10% dan 20% yang masing-masing dicampurkan kedalam ransum pakan tikus kelompok kontrol, kelompok  $K_I$  dan kelompok  $K_{II}$ .

Hasil penelitian ini menunjukkan penurunan konsumsi pakan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_{II}$  yaitu sebesar 0,07 kg dan kelompok  $K_I$  dengan kelompok  $K_{II}$  sebesar 0,065 kg. Penurunan berat badan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara kelompok kontrol dan kelompok  $K_I$  dibanding dengan kelompok  $K_{II}$  sebesar 11,67 gr dan 11,58 gr. Juga terjadi penurunan berat testes yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_{II}$  sebesar 0,1514 gr dan kelompok  $K_I$  dengan kelompok  $K_{II}$  sebesar 0,1460 gr.

Pada jumlah sel spermatisit I dan II antara kelompok  $K_{II}$  dibanding dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_I$ , ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) yaitu hanya sebesar 9,00 sel dan 8,76 sel. Pada jumlah sel spermatid antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_{II}$  terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) yaitu mengalami penurunan sebesar 10,94 sel, sedangkan kelompok  $K_I$  diban-



ding dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_{II}$  tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) yaitu hanya sebesar 8,27 sel dan 2,67 sel. Pada jumlah sel spermatozoa antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_{II}$  terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) yaitu mengalami penurunan sebesar 10,78 sel, sedangkan jumlah spermatozoa pada kelompok  $K_I$  dibanding dengan kelompok kontrol dan kelompok  $K_{II}$  tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) yaitu hanya sebesar 3,49 sel dan 7,29 sel.

Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa jumlah optimal tepung biji kapas di dalam ransum pakan tikus adalah sebesar 10%.

## DAFTAR PUSTAKA

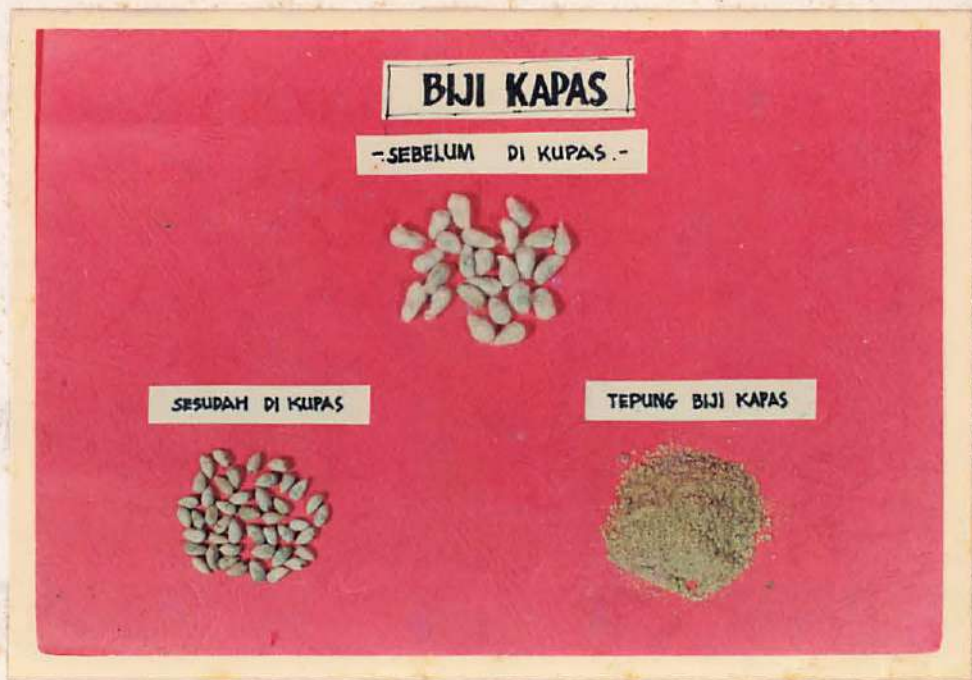
- Adams, R.; T.A. Geissman and J.D. Edwards. 1960. Gossypol, a pigment of cottonseed. *Chem. Rev.* 60 : 555 - 574.
- Ambrose, A.M. and D.J. Robbins. 1951. Studies on the chronic oral toxicity of cottonseed meal and cottonseed pigment glands. *J. Nut.* 43 : 357 - 369.
- Anonimus. 1975. Bertanam Kapas. Penerbitan Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Anonimus. 1978. Gossypol a new antifertility agent for males. National coordinating group on male antifertility agents. *Chinese Med. J.* 6 : 417.
- Chang, M.C.; Gu, Z. and S.K. Saksena. 1980. Effects of gossypol on the fertility of male rats, hamsters and rabbits. *Contraception* 21 : 461 - 469.
- Clarke, E.G.C. and M.L. Clarke. 1967. *Garner's Veterinary toxicology*. 3<sup>th</sup>. ed. London Bailliere Tindall and Cassel.
- Clarke, E.G.C. and M.L. Clarke. 1975. Malvaceae. In *Veterinary Toxicology*. Bailliere Tindall Printed. Great Britain.
- Clawson, A.J. and F.H. Smith. 1966. Effect of dietary iron on gossypol toxicity on residues of gossypol in porcine liver. *J. Nut.* 89 : 307 - 310.
- Djanuar, R. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.



- Ganong, W.F. 1980. Fisiologi Kedokteran. 9<sup>th</sup> Ed. C.V. E G C Jakarta.
- Hafez, E.S.E. 1970. Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Hardjopranto, S. 1981. Fisiologi Reproduksi. 2<sup>nd</sup> Ed. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Imanwiredjo, U. 1978. Budidaya Kapas. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional, Surabaya.
- Kuiken, K.A. 1952. Availability of the essential amino acids in cottonseed meal. J. Nut. 46 : 13 - 24.
- Lyman, C.M.; Baliga, B.P. and M.W. Slay. 1959. Reactions of proteins with gossypol. Arch. Biochem. Biophys. 84 : 486 - 497.
- Masefield, G.B. 1955. A Handbook of Tropical Agriculture. Oxford at the Charendon Press.
- Noesreini, R.S.M. 1987. Kontrasepsi dimasa mendatang. Femina Edisi Tahunan.
- Morrison, F.B. 1957. Feed and Feeding A Handbook for the student and Stockman.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Penerbit Angkasa Bandung.
- Steel, R.G.D. and J.M. Torrie. 1980. Principles and Procedures Statistics. A Biometrical Approach. McGraw Hill. New York.

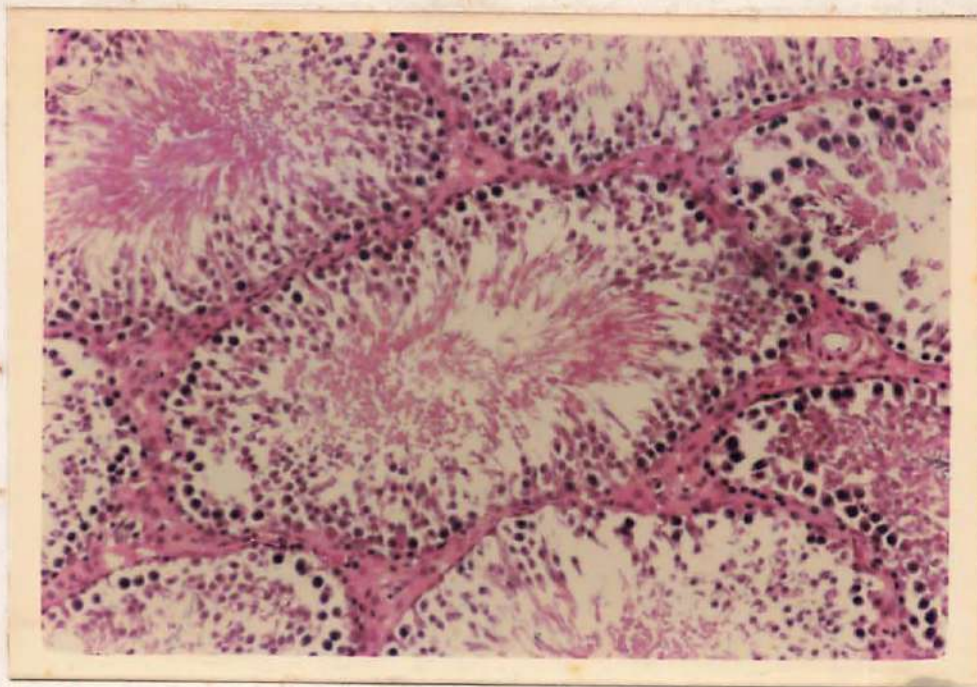
- Sudjana, 1980. *Disain dan Analisis Eksperimen*. Penerbit Tarsito Bandung.
- Tso, W.W. and C.S. Lee. 1981. Effect of gossypol on boar spermatozoa invitro. *Arch. Androl.* 7 : 85 - 88.
- Wahju, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zatuchni, G.; A. Goldsmith ; J.M. Spieler and J.J. Sciarra. 1985. *Male Contraception Advances and Future Prospects*. Harper & Row. Publishers Philadelphia.



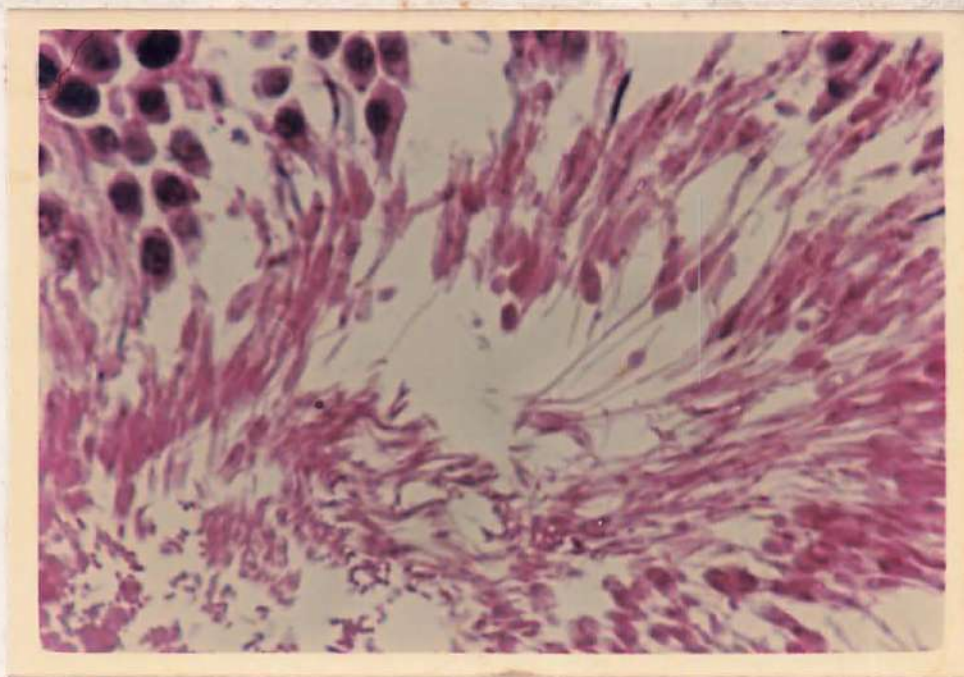


Gambar 2. Biji kapas yang dijadikan tepung.



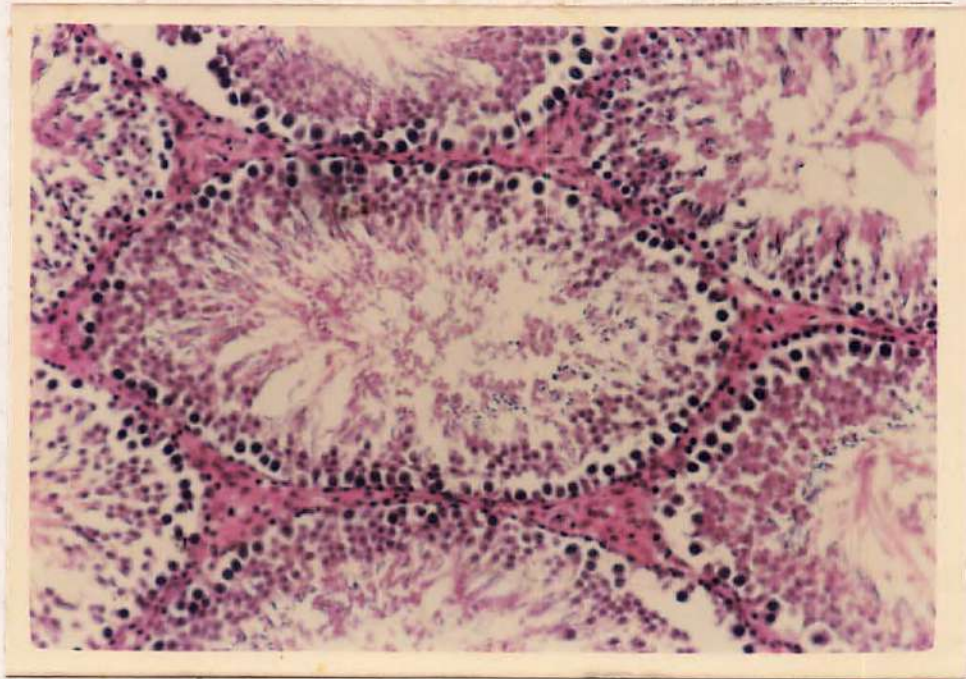


Gambar 3. Irisan melintang testis tikus putih kelompok kontrol dengan pewarnaan H.E. (100 X).

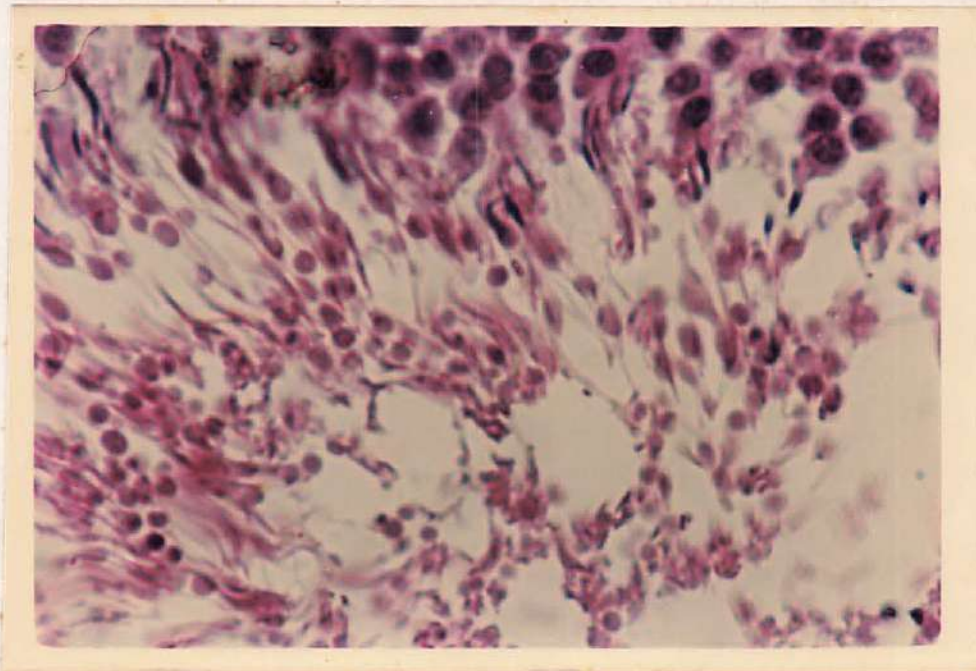


Gambar 4. Irisan melintang testis tikus putih kelompok kontrol dengan pewarnaan H.E. (400 X).



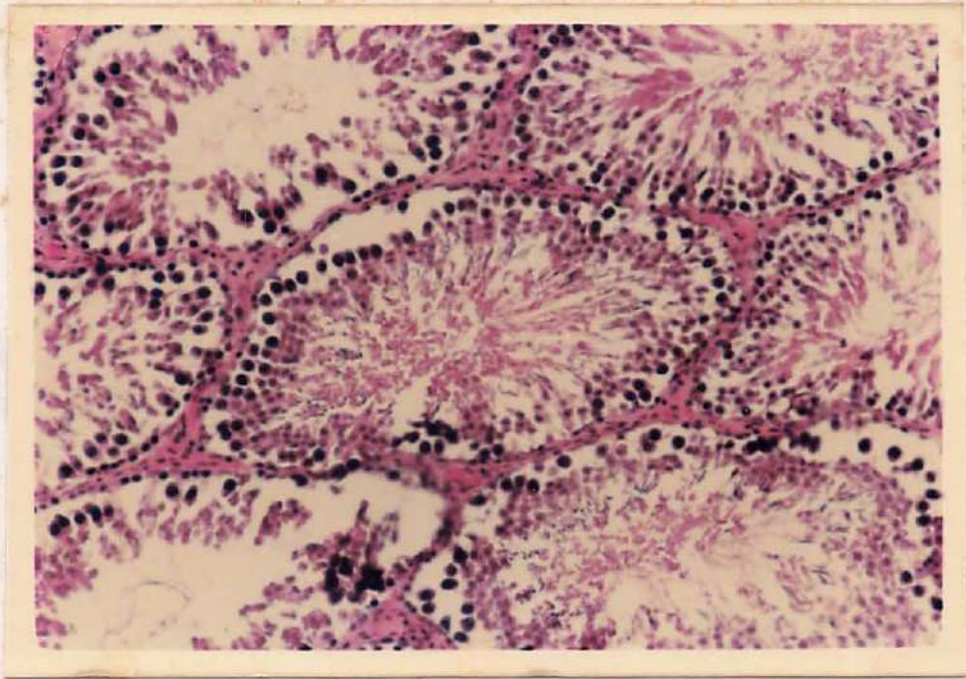


Gambar 5. Irisan melintang testis tikus putih kelompok  $K_I$  dengan pewarnaan H.E. (100 X).

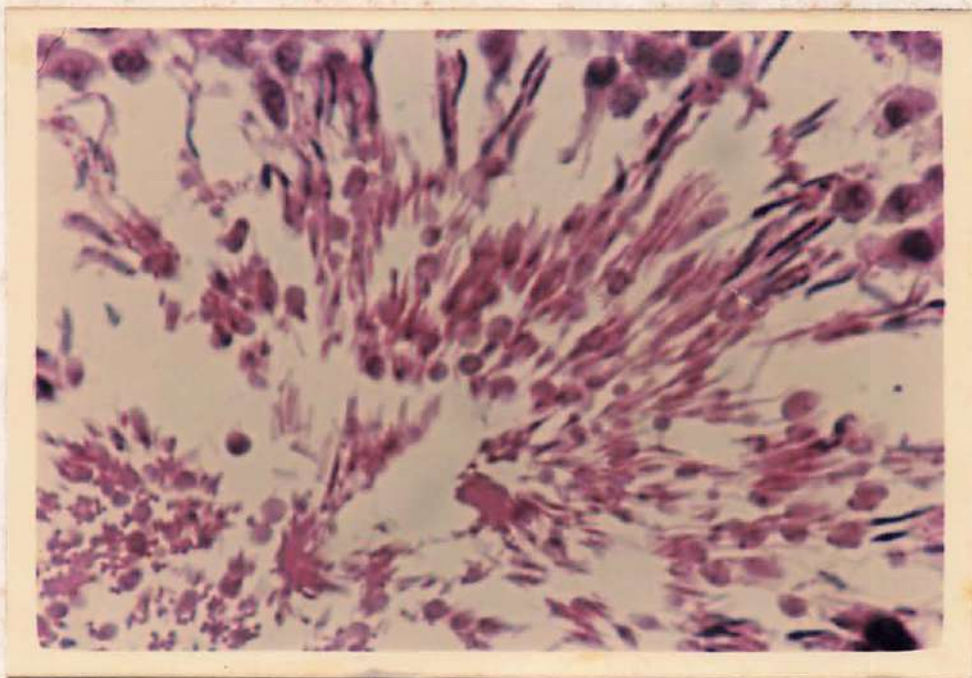


Gambar 6. Irisan melintang testis tikus putih kelompok  $K_I$  dengan pewarnaan H.E. (400 X).





Gambar 7. Irisan melintang testis tikus putih kelompok K<sub>II</sub> dengan pewarnaan H.E. (100 X).



Gambar 8. Irisan melintang testis tikus putih kelompok K<sub>II</sub> dengan pewarnaan H.E. (400 X).



- L A M P I R A N -

Lampiran 1. Hasil perhitungan konsumsi pakan dari tiga kelompok tikus putih jantan yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu (kg).

No. Tikus	Kelompok $K_0$	Kelompok $K_I$	Kelompok $K_{II}$
1.	0,6309	0,6549	0,6190
2.	0,6596	0,7188	0,5556
3.	0,6570	0,6345	0,5860
4.	0,7032	0,6972	0,5714
5.	0,7156	0,6729	0,5784
6.	0,6319	0,6270	0,6801
7.	0,6502	0,5990	0,6062
8.	0,6183	0,6574	0,5556
9.	0,6527	0,6350	0,5851
10.	0,7179	0,6905	0,5851

$\sum X$	6,6372	6,5872	5,9366
$\bar{X}$	0,6637	0,6587	0,5937
SD	0,0361	0,0366	0,0366
$\sum X^2$	4,4169	4,3512	3,5363
$(\sum X)^2$	44,0524	43,3912	35,2432
$\sum X_T =$	19,1610	$\sum X_T^2 =$	12,3044
$\frac{(\sum X_T)^2}{N} =$	12,2381	$\sum \frac{(\sum X)^2}{n} =$	12,2687

$$1. \text{ JKT} = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 12,3044 - 12,2381 = 0,0663$$

$$2. \text{ JKP} = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 12,2687 - 12,2381 = 0,0306$$

$$3. \text{ JKS} = \text{JKT} - \text{JKP} = 0,0663 - 0,0306 = 0,0357$$



Daftar sidik ragam konsumsi pakan tikus.

Sumber variasi	! db !	JK	! KT	! F hit	! $\frac{F \text{ tabel}}{0,05}$ !	! 0,01
Perlakuan	! 2 !	0,0306	! 0,0153 !	! 11,57* !	! 3,36 !	! 5,4
Sisa	! 27 !	0,0357	! 0,0013 !			
Total	! 29 !	0,0663				

\* berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_I$  dan  $K_{II}$  yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

$H_1$  : Ada perbedaan sekurang-kurangnya sepasang kelompok yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

F hitung  $>$  F tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Untuk menentukan kelompok mana yang berbeda sangat nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur menurut Tukey (Steel dan Torrie, 1980).

$$\text{BNJ } 5\% = Q \ 5\% (\alpha, \text{ db}_{\text{Sisa}}) \times \sqrt{\frac{KT_{\text{Sisa}}}{n}}$$

$$\text{BNJ } 1\% = Q \ 1\% (\alpha, \text{ db}_{\text{Sisa}}) \times \sqrt{\frac{KT_{\text{Sisa}}}{n}}$$

Diketahui  $\text{db}_{\text{Sisa}} = 27$  dan  $\alpha = 3$ , maka didapatkan harga  $Q \ 5\%$  dalam tabel = 3,49 dan harga  $Q \ 1\%$  = 4,45

$$\text{BNJ } 5\% = 3,49 \times \sqrt{\frac{0,0013}{10}} = 0,040$$

$$\text{BNJ } 1\% = 4,45 \times \sqrt{\frac{0,0013}{10}} = 0,051$$

Rata-rata konsumsi pakan	! $\bar{X}_I$	! $\bar{X}_{II}$	! $\bar{X}_{III}$
	! 0,6637 !	! 0,6587 !	! 0,5937
$\bar{X}_I$	0,6637	0	0,07**
$\bar{X}_{II}$	0,6587	0	0,065**
$\bar{X}_{III}$	0,5937		0

\*\* berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Lampiran 2. Hasil perhitungan berat badan tiga kelompok tikus jantan yang diberi tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu.

No. ! Tikus!	Berat awal			Berat akhir		
	$K_0$	$K_I$	$K_{II}$	$K_0$	$K_I$	$K_{II}$
1. !	205	! 224	! 228,4	! 225	! 283,4	! 295
2. !	226,2	! 221	! 199,5	! 281,5	! 292,5	! 254
3. !	251,5	! 197,5	! 204,3	! 311,5	! 251,4	! 247,9
4. !	240,5	! 206,5	! 201,8	! 318,7	! 318,7	! 246,5
5. !	244	! 211,5	! 229,4	! 324,5	! 282	! 299
6. !	219	! 223	! 249	! 275	! 297	! 293,5
7. !	205,5	! 212,6	! 237	! 272	! 265	! 290,5
8. !	202,2	! 251,6	! 202,8	! 265	! 325,5	! 246,5
9. !	211	! 246	! 236	! 277	! 297,5	! 282,5
10. !	219,1	! 245,6	! 203	! 280,2	! 301,5	! 255,5



Lampiran 3. Hasil perhitungan pertambahan berat badan tiga kelompok tikus jantan, dari lampiran 2 (g).

No. Tikus	Kelompok K <sub>0</sub>	Kelompok K <sub>I</sub>	Kelompok K <sub>II</sub>
1.	50	59,4	66,6
2.	55,3	71,5	54,5
3.	60	53,9	43,6
4.	78,2	72,5	44,7
5.	80,5	70,5	69,6
6.	56	74	44,5
7.	66,5	52,4	53,5
8.	62,8	73,9	43,7
9.	66	51,5	46,5
10.	61,1	55,9	52,5

$\Sigma X$	636,4	635,5	519,7
$\bar{X}$	63,64	63,55	51,97
SD	9,686	9,697	9,492

$\Sigma X^2$	41344,88	41232,35	27819,71
$(\Sigma X)^2$	405004,96	403860,25	270088,09

$$\Sigma X_T = 1791,6 \qquad \Sigma X_T^2 = 110396,94$$

$$\frac{(\Sigma X_T)^2}{N} = 106994,35 \qquad \Sigma \frac{(\Sigma X)^2}{n} = 107895,33$$

$$1. \text{ JKT} = \Sigma X_T^2 - \frac{(\Sigma X_T)^2}{N} = 110396,94 - 106994,35 = 3402,59$$

$$2. \text{ JKP} = \Sigma \frac{(\Sigma X)^2}{n} - \frac{(\Sigma X_T)^2}{N} = 107895,33 - 106994,35 = 900,98$$

$$3. \text{ JKS} = \text{JKT} - \text{JKP} = 3402,59 - 900,98 = 2501,61$$

Daftar sidik ragam penambahan berat badan.

Sumber variasi	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	900,98	450,49	4,86*	3,36	5,4
Sisa	27	2501,61	92,65			
Total	29	3402,59				

\*berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_I$  dan  $K_{II}$  yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

$H_I$  : Ada perbedaan sekurang-kurangnya sepasang kelompok yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

F hitung  $>$  F tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_I$  diterima.

Untuk menentukan kelompok mana yang berbeda nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur menurut Tukey (Steel dan Torrie, 1980).

$$\text{BNJ } 5\% = Q \ 5\% (\alpha, \text{ db}_{\text{Sisa}}) \times \sqrt{\frac{KT_{\text{Sisa}}}{n}}$$

$$\text{BNJ } 1\% = Q \ 1\% (\alpha, \text{ db}_{\text{Sisa}}) \times \sqrt{\frac{KT_{\text{Sisa}}}{n}}$$

Diketahui  $\text{db}_{\text{Sisa}} = 27$  dan  $\alpha = 3$ , maka didapatkan harga  $Q \ 5\%$  dalam tabel = 3,49 dan harga  $Q \ 1\% = 4,45$

$$\text{BNJ } 5\% = 3,49 \times \sqrt{\frac{92,65}{10}} = 10,62$$

$$\text{BNJ } 1\% = 4,45 \times \sqrt{\frac{92,65}{10}} = 13,55$$

Rata-rata berat badan	$\bar{X}_I$		$\bar{X}_{II}$		$\bar{X}_{III}$
	63,64	!	63,55	!	51,97
$\bar{X}_I$	63,64	!	0	0,09	11,67*
$\bar{X}_{II}$	63,55	!	0	0	11,58*
$\bar{X}_{III}$	51,97	!			0

\* berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 5% ( $P < 0,05$ ).



Lampiran 4. Hasil perhitungan berat testes pada tiga kelompok tikus yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum pakan selama 8 minggu (g).

No. Tikus	Kelompok K <sub>0</sub>	Kelompok K <sub>I</sub>	Kelompok K <sub>II</sub>
1.	1,7760	1,3565	1,4400
2.	1,5640	1,7440	1,4205
3.	1,6605	1,5415	1,1845
4.	1,6315	1,4705	1,3265
5.	1,6880	1,5530	1,3615
6.	1,4830	1,6600	1,6590
7.	1,3985	1,5310	1,4230
8.	1,4830	1,3505	1,4495
9.	1,4120	1,7150	1,4140
10.	1,4120	1,5615	1,4450

$\sum X$	15,5375	15,4835	14,0235
$\bar{X}$	1,5538	1,5484	1,4024
SD	0,1299	0,1338	0,1224
$\sum X^2$	24,2900	24,1349	19,8006
$(\sum X)^2$	241,4139	239,7388	196,6586
$\sum X_T =$	45,0445	$\sum X_T^2 =$	68,2255
$\frac{(\sum X_T)^2}{N} =$	67,6336	$\sum \frac{(\sum X)^2}{n} =$	67,7811

$$1. \text{ JKT} = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 68,2255 - 67,6336 = 0,5919$$

$$2. \text{ JKP} = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 67,7811 - 67,6336 = 0,1475$$

$$3. \text{ JKS} = \text{JKT} - \text{JKP} = 0,5919 - 0,1475 = 0,4444$$

## Daftar sidik ragam berat testis

Sumber variasi	! db	! JK	! KT	! F hit	! $\frac{F \text{ tabel}}{0,05}$	! $0,01$
Perlakuan	! 2	! 0,1475	! 0,0738	! 4,47*	! 3,36	! 5,4
Sisa	! 27	! 0,4444	! 0,0165			
Total	! 29	! 0,5919				

\*berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_I$  dan  $K_{II}$  yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

$H_I$  : Ada perbedaan sekurang-kurangnya sepasang kelompok yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

F hitung  $>$  F tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_I$  diterima.

Untuk menentukan kelompok mana yang **berbeda nyata** maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur menurut Tukey (Steel dan Torrie, 1980).

$$\text{BNJ } 5\% = Q \ 5\% (\alpha, \text{ db}_{\text{Sisa}}) \times \sqrt{\frac{KT_{\text{Sisa}}}{n}}$$

$$\text{BNJ } 1\% = Q \ 1\% (\alpha, \text{ db}_{\text{Sisa}}) \times \sqrt{\frac{KT_{\text{Sisa}}}{n}}$$

Diketahui  $\text{db}_{\text{Sisa}} = 27$  dan  $\alpha = 3$ , maka didapatkan harga Q 5% dalam tabel = 3,49 dan harga Q 1% = 4,45

$$\text{BNJ } 5\% = 3,49 \times \sqrt{\frac{0,0165}{10}} = 0,1418$$

$$\text{BNJ } 1\% = 4,45 \times \sqrt{\frac{0,0165}{10}} = 0,1808$$

Rata-rata berat testis	!	$\bar{X}_0$	!	$\bar{X}_I$	!	$\bar{X}_{II}$
		1,5538	!	1,5484	!	1,4024
$\bar{X}_I$	1,5538	0		0,0054		0,1514*
$\bar{X}_{II}$	1,5484			0		0,1460*
$\bar{X}_{III}$	1,4024					0

\* berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 5% ( $P < 0,05$ ).



Lampiran 5. Hasil perhitungan jumlah spermatosit I dan II pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan.

No. Tikus	Kelompok K <sub>0</sub>	Kelompok K <sub>I</sub>	Kelompok K <sub>II</sub>
1.	69,0	67,2	76,6
2.	85,2	95,2	79,8
3.	89,8	79,4	68,0
4.	87,6	78,8	78,2
5.	92,0	80,4	65,0
6.	74,2	89,6	84,4
7.	77,4	79,0	64,8
8.	67,0	73,7	56,2
9.	75,6	76,4	59,0
10.	72,8	68,6	68,6

$\sum X$	790,6	788,3	700,6
$\bar{X}$	79,06	78,83	70,06
SD	8,93	8,56	9,33
$\sum X^2$	63222,44	62800,61	49867,64
$(\sum X)^2$	625048,36	621416,89	490840,36
$\sum X_T =$	2279,5	$\sum X_T^2 =$	175890,69
$\frac{(\sum X_T)^2}{N} =$	173204,01	$\frac{(\sum X)^2}{n} =$	173730,56

$$1. JKT = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 175890,69 - 173204,01 = 2686,68$$

$$2. JKP = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 173730,56 - 173204,01 = 526,55$$

$$3. JKS = JKT - JKP = 2686,68 - 526,55 = 2160,13$$

Daftar sidik ragam jumlah spermatisit I dan II

Sumber variasi	! db !	JK	! KT !	F hit	! $\frac{F \text{ tabel}}{0,05} ! 0,01$
Perlakuan	! 2 !	526,55	!263,28!	3,29*	! 3,36 ! 5,4
Sisa	! 27 !	2160,13	! 80,01!		
Total	! 29 !	2686,68	!		

\* tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_I$  dan  $K_{II}$  yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

$H_I$  : Ada perbedaan sekurang-kurangnya sepasang kelompok yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

F hitung  $<$  F tabel, maka  $H_I$  ditolak dan  $H_0$  diterima.



Lampiran 6. Hasil perhitungan jumlah spermatid pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan.

No. Tikus	Kelompok K <sub>0</sub>	Kelompok K <sub>I</sub>	Kelompok K <sub>II</sub>
1.	87,0	59,6	64,8
2.	88,8	67,2	78,8
3.	64,8	69,7	59,4
4.	77,6	57,0	67,4
5.	77,0	57,6	68,4
6.	73,4	78,2	78,6
7.	71,0	77,6	51,0
8.	69,2	57,8	51,6
9.	70,6	59,6	60,2
10.	56,4	68,8	46,2

$\sum X$	735,8	653,1	626,4
$\bar{X}$	73,58	65,31	62,64
SD	9,69	8,18	11,15
$\sum X^2$	54986,76	43256,29	40358,16
$(\sum X)^2$	541401,64	426539,61	392376,96
$\sum X_T =$	2015,3	$\sum X_T^2 =$	138601,21
$\frac{(\sum X_T)^2}{N} =$	135381,14	$\sum \frac{(\sum X)^2}{n} =$	136031,82

$$1. \text{ JKT} = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 138601,21 - 135381,14 = 3220,07$$

$$2. \text{ JKP} = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 136031,82 - 135381,14 = 650,68$$

$$3. \text{ JKS} = \text{JKT} - \text{JKP} = 3220,07 - 650,68 = 2569,39$$

Daftar sidik ragam jumlah spermatid

Sumber variasi	! db !	JK	!	KT	!	F hit	!	F tabel
								0,05!0,01
Perlakuan	!	2	!	650,68	!	325,34	!	3,42*
Sisa	!	27	!	2569,39	!	95,16	!	13,36
Total	!	29	!	3229,07	!		!	15,4

\* berbeda nyata (P < 0,05)

H<sub>0</sub> : Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok K<sub>I</sub> dan K<sub>II</sub> yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

H<sub>1</sub> : Ada perbedaan sekurang-kurangnya sepasang kelompok yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

F hitung > F tabel, maka H<sub>0</sub> ditolak H<sub>1</sub> diterima.

Untuk menentukan kelompok mana yang berbeda nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur menurut Tukey (Steel dan Torrie, 1980).

$$BNJ 5\% = Q 5\% (\alpha, db_{Sisa}) \times \sqrt{\frac{KT_{Sisa}}{n}}$$

$$BNJ 1\% = Q 1\% (\alpha, db_{Sisa}) \times \sqrt{\frac{KT_{Sisa}}{n}}$$

Diketahui db<sub>Sisa</sub> = 27 dan α = 3, maka didapatkan harga Q 5% dalam tabel = 3,49 dan harga Q 1% = 4,45

$$BNJ 5\% = 3,49 \times \sqrt{\frac{95,16}{10}} = 10,77$$

$$BNJ 1\% = 4,45 \times \sqrt{\frac{95,16}{10}} = 13,73$$

Rata-rata jumlah spermatid	!	$\bar{X}_I$	!	$\bar{X}_{II}$	!	$\bar{X}_{III}$
	!	73,58	!	65,31	!	62,64
$\bar{X}_I$	73,58	!	0	8,27	!	10,94*
$\bar{X}_{II}$	65,31	!	0	2,67	!	
$\bar{X}_{III}$	62,64	!		0	!	

\* berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 5% (P < 0,05).



Lampiran 7. Hasil perhitungan jumlah spermatozoa pada tubulus seminiferus dari testis tiga kelompok tikus jantan.

No. Tikus ! Kelompok K<sub>0</sub> ! Kelompok K<sub>I</sub> ! Kelompok K<sub>II</sub>

1.	!	40,4	!	44,6	!	48,6
2.	!	57,4	!	40,0	!	44,4
3.	!	46,0	!	32,0	!	47,8
4.	!	58,6	!	42,0	!	46,2
5.	!	67,0	!	39,3	!	39,8
6.	!	41,8	!	63,0	!	44,0
7.	!	46,4	!	51,4	!	30,2
8.	!	49,2	!	52,4	!	28,4
9.	!	51,2	!	56,0	!	29,2
10.	!	40,4	!	43,4	!	32,6

$\sum X$                       499,0                      464,1                      391,2

$\bar{X}$                             49,9                            46,41                        39,12

SD                            8,817                            9,184                        8,185

$\sum X^2$                       25599,72                      22297,93                      15906,64

$(\sum X)^2$                     249001,00                    215388,81                    153037,44

$\sum X_T =$                     1354,3                             $\sum X_T^2 =$                     63804,29

$\frac{(\sum X_T)^2}{N} =$                     61137,61                         $\frac{(\sum X)^2}{n} =$                     61742,25

$$1. \text{ JKT} = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 63804,29 - 61137,61 = 2666,68$$

$$2. \text{ JKP} = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 61742,25 - 61137,61 = 604,64$$

$$3. \text{ JKS} = \text{JKT} - \text{JKP} = 2666,68 - 604,64 = 2062,04$$

## Daftar sidik ragam jumlah spermatozoa.

Sumber variasi	! db	! JK	! KT	! F hit!	F tabel
					0,05!0,01
Perlakuan	! 2	! 604,64	! 302,32	! 3,96*	! 3,36! 5,4
Sisa	! 27	! 2062,04	! 76,37	!	
Total	! 29	! 2666,68	!		

\* berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok  $K_I$  dan  $K_{II}$  yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

$H_I$  : Ada perbedaan sekurang-kurangnya sepasang kelompok yang memperoleh tepung biji kapas dalam ransum.

F hitung  $>$  F tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_I$  diterima.

Untuk menentukan kelompok mana yang berbeda nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur menurut Tukey (Steel dan Torrie, 1980).

$$BNJ 5\% = Q 5\% (\alpha, db_{Sisa}) \times \sqrt{\frac{KT_{Sisa}}{n}}$$

$$BNJ 1\% = Q 1\% (\alpha, db_{Sisa}) \times \sqrt{\frac{KT_{Sisa}}{n}}$$

Diketahui  $db_{Sisa} = 27$  dan  $\alpha = 3$ , maka didapatkan harga

Q 5% dalam tabel = 3,49 dan harga Q 1% = 4,45

$$BNJ 5\% = 3,49 \times \sqrt{\frac{76,37}{10}} = 9,64$$

$$BNJ 1\% = 4,45 \times \sqrt{\frac{76,37}{10}} = 12,30$$

Rata-rata jumlah spermatozoa	$\bar{X}_I$	!	$\bar{X}_{II}$	!	$\bar{X}_{III}$
	49,9	!	46,41	!	39,12
$\bar{X}_I$	49,9	!	0		3,49
$\bar{X}_{II}$	46,41	!	0		10,78*
$\bar{X}_{III}$	39,12	!	0		7,29
					0

\* berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 5% ( $P < 0,05$ ).



Lampiran 8. Kandungan protein dan energi metabolis (EM) bahan pakan tikus menurut Wahju (1985).

No. !	Bahan pakan	! Protein (%)	! EM (kkal/kg)
1. !	Tepung biji kapas	! 32,55*	! 1820
2. !	Tepung ikan	! 61	! 3080
3. !	Bungkil kedelai	! 45	! 2240
4. !	Jagung kuning	! 8,6	! 3370
5. !	Tepung beras	! 7,5	! 3100
6. !	Minyak kelapa	! -	! 8600
7. !	Garam dapur	! -	! -
8. !	Premik B	! -	! -
9. !	Santoquin	! -	! -

\* Hasil analisa laboratorium yang dilakukan pada Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Lampiran 9

Cara pembuatan preparat histologis adalah sebagai berikut :

- a. Fixasi dan pencucian.
- b. Dehidrasi dan clearing.
- c. Infiltrasi.
- d. Pembuatan balok paraffin.
- e. Pengirisan dengan mikrotom.
- f. Pewarnaan.
- g. Penutupan dengan cover gelas.
- h. Pemeriksaan mikroskopis.

a. Fixasi dan pencucian.

Bertujuan : - mencegah terjadinya degenerasi post -  
mortem.

- mematikan kuman/bakteri.
- meningkatkan affinitas jaringan terhadap bermacam-macam zat warna.
- menjadikan jaringan lebih keras sehingga mudah dipotong.
- meningkatkan index refraksi berbagai komponen jaringan.

Reagen : - formalin 10%

Cara kerja: - Setelah diadakan seksi, kedua testes tikus diambil, selanjutnya dimasukkan dalam formalin 10% sekurang-kurangnya 24 jam, kemudian dilakukan pencucian dengan air kran yang mengalir selama setengah jam.



b. Dehidrasi dan clearing.

Bertujuan : untuk menarik air dari jaringan, membersihkan dan menjernihkan jaringan.

Reagan : alkohol 70%, 80%, 95%, 96%, alkohol absolut I, II, III, xylol I dan II.

Cara kerja: Testes yang telah dicuci dengan air kran selama setengah jam, lalu dimasukkan ke-reagen dengan urutan alkohol 70%, 80%, 95%, 96%, alkohol absolut I, II, III, xylol I dan II masing-masing selama setengah jam.

c. Infiltrasi.

Bertujuan : untuk menginfiltrasi jaringan dengan paraffin, paraffin akan menembus ruang antar sel dan dalam sel sehingga jaringan lebih tahan terhadap pemotongan.

Reagan : paraffin I dan II.

Cara kerja: jaringan dimasukkan dalam paraffin I yang mencair, kemudian dimasukkan kedalam oven selama setengah jam, selanjutnya dimasukkan dalam paraffin II dan dimasukkan kedalam oven selama setengah jam pada suhu 60°C.

d. Pembuatan balok paraffin.

Bertujuan : supaya jaringan mudah dipotong.

Reagan : paraffin cair.

Cara kerja: beberapa cetakan besi yang disediakan sebelumnya diolesi gliserin dengan maksud untuk mencegah lekatnya paraffin pada cetakan, kemudian testes dimasukkan dengan pinset kedalamnya dan ditunggu sampai paraffin membeku.

e. Pengirisan tipis.

Bertujuan : untuk memotong jaringan setipis mungkin agar mudah dilihat dibawah mikroskop.

Alat : mikrotom.

Cara kerja: pemotongan dilakukan secara random yaitu tiap lima belas kali pemotongan yang dilakukan secara seri, diambil satu dengan tebal 5 - 7 mikron, kemudian dicelupkan dalam air hangat dengan suhu  $20^{\circ}\text{C}$  sampai  $30^{\circ}\text{C}$  sampai jaringan mengembang dengan baik, kemudian diletakkan pada obyek gelas yang sebelumnya diolesi egg albumin, selanjutnya dikeringkan diatas hot plate.

f. Pewarnaan.

Bertujuan : untuk memudahkan melihat perubahan pada jaringan. Disini digunakan pewarnaan HE (Hematoxylin Eosin), dengan pewarnaan ini dapat dilihat dengan jelas bentuk masing-masing selnya, dimana sitoplasma berwarna merah, sedang intinya berwarna biru.



- Cara kerja : Pewarnaan Hematoxylin Eosin dilakukan dengan metode Harris, dengan cara sebagai berikut : jaringan yang telah dikeringkan dimasukkan dalam xylol I selama 3 menit dengan tempat khusus dan selama 1 menit pada xylol II, kemudian pada alkohol absolut I, II, alkohol 96%, 80%, 70% dan air kran selama 1 menit. Selanjutnya jaringan atau organ dimasukkan kedalam zat warna Harris selama 5 - 10 menit, air kran selama 2 - 5 menit, acid alkohol 3 - 10 celupan, air kran 4 - 7 celupan, amoniak 6 celupan, aquades secukupnya, zat warna eosin selama seperempat menit, kemudian dimasukkan lagi dalam aquades secukupnya. Selanjutnya dimasukkan dalam alkohol 70%, 80% masing-masing selama setengah menit, alkohol 96%, alkohol absolut I dan II selama 1 menit, dan terakhir dimasukkan dalam xylol I dan II masing-masing selama 1 - 2 menit dan selanjutnya dibersihkan dari sisa-sisa pewarnaan.
- g. Mounting yaitu penutupan obyek gelas dengan cover gelas yang sebelumnya telah ditetesi canada balsem.
- h. Pemeriksaan mikroskopis.

Setelah preparat kering canada balsemnya, kemudian

dilakukan pemeriksaan dibawah mikroskop dimulai dari lensa obyektif 10X, 40X, 100X dengan oil emersi. Pemeriksaan terhadap jumlah sel spermatosit I dan II, sel spermatid dan sel spermatozoa dilakukan terhadap 5 potongan tubulus seminiferus yang mempunyai bentuk bulat telur.







28 MAY 1993

16 JUN 1993

3 - JUL 1993

14 JUL 1993

3 AUG 1993

17 AUG 1993

23 SEP 1993

8 DEC 1994

22 DEC 1994

19 MAR 1996

20 JUN 1996



