

SKRIPSI



**PENGARUH PENYUNTIKAN FORMALIN SECARA *Intratesticular*
TERHADAP BERAT TESTES DAN PERTABAHAN BERAT BADAN
MENCIT (*Mus musculus*) JANTAN**



OLEH :

SUHARDI

GRESIK - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1992**

Kupersembahkan buat Ibu, Bapak,
Kakak-kakakku dan Adik-adikku
tercinta

" Dan saya (syetan) benar benar akan menyesatkan mereka dan akan membangkitkan angan-angan kosong pada mereka dan akan menyuruh mereka (memotong-motong telinga-telinga binatang ternak) lalu mereka benar-benar memotongnya, dan akan saya suruh mereka (merobah ciptaan Allah), lalu benar-benar mereka merobahnya. Barang siapa yang menjadikan syaitan menjadi pelindung selain dari Allah, maka sesungguhnya ia menderita kerugian yang nyata. " (Q.S.AN-NISA' : 119)

" Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum daripada apa yang berada dalam perutnya (berupa) air susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya. " (Q.S.AN-NAHL : 66)

PENGARUH PENYUNTIKAN FORMALIN SECARA *INTRATESTICULAR*
TERHADAP BERAT TESTES DAN PERTAMBAHAN BERAT BADAN
MENCIT (*Mus musculus*) JANTAN

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

Oleh

S U H A R D I
068711371

Menyetujui

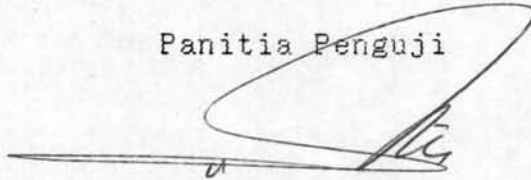
Komisi Pembimbing

(Dr. I Komang Wiarsa S)
Pembimbing Pertama

(Prof. Dr. Soehartojo H.M.Sc.)
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



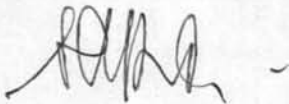
Dr. Hardianto, M.S., Drh.
Ketua



Setiawan Koesdarto, M.Sc., Drh.
Sekretaris



Husni Anwar, Drh.
Anggota



Dr. I Komang Wiarsa S.
Anggota



Prof. Dr. Soehartojo H., M.Sc.
Anggota

Surabaya, 17 Juni 1992

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Dr. Rochiman Sasmita, Drh., M.S.
Nip : 130350739

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karuniaNya yang telah dilimpahkan, sehingga selesai penyusunan skripsi ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr. I Komang Wiarsa S. selaku pembimbing pertama dan Bapak Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto MSc. selaku pembimbing kedua yang selalu bersedia memberikan bimbingan, saran dan nasihat yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada bapak Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta staf pengajarnya atas bimbingan, didikan dan bantuan baik moril maupun materiil serta kesempatan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Kepada ayah dan ibu tercinta serta saudara-saudaraku, rasa terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan, atas dorongan semangat dan do'a restunya selama pendidikan sampai berakhir.

Akhirnya kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu yang dengan segala keikhlasannya telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan

ini, diucapkan banyak terima kasih. Mudah-mudahan Allah swt melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayahNya serta memberi imbalan yang setimpal sesuai keikhlasan amal dan jasa baik beliau semua.

Semoga hasil-hasil yang dituangkan dalam skripsi ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan umumnya dan bagi siapa saja yang memerlukan khususnya.

Surabaya, Juni 1992

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-----------------------------------|---------|
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vii |
| INTISARI | viii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| Latar Belakang Permasalahan..... | 1 |
| Rumusan Masalah..... | 3 |
| Tujuan Penelitian..... | 3 |
| Hipotesis..... | 4 |
| Manfaat Penelitian..... | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| Formalin dan Kegunaannya..... | 5 |
| Reproduksi Mencit Jantan..... | 9 |
| Struktur Anatomi Testes..... | 13 |
| Pertambahan Berat Badan..... | 18 |
| III. MATERI DAN METODE..... | 21 |
| Waktu dan Tempat Penelitian | 21 |
| Materi Penelitian | 21 |
| Hewan Percobaan..... | 21 |
| Bahan Penelitian..... | 21 |

| | | |
|-----|---|----|
| | | iv |
| | Alat Penelitian..... | 22 |
| | Metode Penelitian..... | 22 |
| | Persiapan Hewan Percobaan..... | 23 |
| | Perlakuan Hewan Percobaan..... | 23 |
| | Penimbangan Berat Badan..... | 24 |
| | Penimbangan Testes..... | 24 |
| | Pakan, Minuman dan Perawatannya..... | 24 |
| | Rancangan Penelitian dan Analisis Data... | 25 |
| IV. | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 26 |
| | Berat Testes | 26 |
| | Pertambahan Berat Badan..... | 32 |
| V. | KESIMPULAN DAN SARAN | 40 |
| | Kesimpulan..... | 40 |
| | Saran..... | 40 |
| | RINGKASAN..... | 42 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 44 |
| | LAMPIRAN..... | 48 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Rata-rata Berat Testes Mencit Sepuluh Minggu Setelah Perlakuan (mg) | 26 |
| 2. | Rata-rata Pertambahan Berat Badan Kumulatif dan Simpangan Baku Selama Pemeliharaan Sepuluh Minggu Setelah Perlakuan (gram)..... | 33 |
| 3. | Rata-rata Pertambahan Berat Badan tiap-tiap Perlakuan Selama Sepuluh Minggu Pemeliharaan..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Struktur alat Reproduksi Mencit.... | 11 |
| 2. | Hubungan antara Hipotalamus, Hipofisis Anterior dan Testes..... | 13 |
| 3. | Struktur Anatomi Testes..... | 17 |
| 4. | Cara Identifikasi / Penandaan mencit secara Individual dengan Membuat Lubang pada Daun Telinga..... | 60 |
| 5. | Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian..... | 61 |
| 6. | Kandang Pemeliharaan Mencit Selama Pemeliharaan..... | 61 |
| 7. | Ukuran Testes Berbagai Perlakuan (kanan dan kiri) (cm)..... | 62 |
| 8. | Gambaran Histopatologi Testis pada Kelompok Mencit Perlakuan I..... | 62 |
| 9. | Gambaran Histopatologi Testis pada Kelompok Mencit Perlakuan II | 63 |
| 10. | Gambaran Histopatologi Testis pada Kelompok Mencit Perlakuan III | 63 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Hal |
|--|-----|
| 1. Komposisi Makanan Jenis Par-G Buatan Pabrik Makanan Ternak Comfeed..... | 49 |
| 2. Berat Testes (kanan dan kiri) Mencit Sepuluh Minggu Setelah Diberikan tiga macam perlakuan (mg) | 50 |
| 3. Perbedaan Rata-rata Berat Testes Pengaruh Pemberian Formalin 3,6 % secara <i>intratesticular</i> berdasarkan Uji BNT | 53 |
| 4. Rata-rata Berat Badan Mencit Setiap Minggu Setelah Perlakuan (gram)..... | 54 |
| 5. Pertambahan Berat Badan Mencit Kumulatif Berbagai Perlakuan Formalin 3,6 % Selama Pemeliharaan Sepuluh Minggu (gram)..... | 55 |
| 6. Daftar F | 58 |
| 7. Daftar Beda Nyata Terkecil | 59 |

PENGARUH PENYUNTIKAN FORMALIN SECARA *INTRATESTICULAR*
TERHADAP BERAT TESTES DAN PERTAMBAHAN BERAT BADAN
MENCIT (*Mus musculus*) JANTAN

S U H A R D I

I N T I S A R I

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formalin 3,6% dalam NaCl fisiologis yang disuntikkan secara *intratesticular* terhadap berat testes dan penambahan berat badan mencit (*Mus musculus*) jantan. Penelitian ini diharapkan dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif metode sterilisasi hewan pejantan.

Penelitian ini menggunakan 24 ekor mencit (*Mus musculus*) jantan jenis Albino Jerman berumur 30 hari dengan berat badan rata-rata $20,3458 \pm 1,6148$ gram. selama percobaan mencit-mecit tersebut diberi pakan ayam komersial jenis Par-G buatan pabrik makanan ternak Comfeed dan air minum secara *ad libitum* (tanpa batas) serta dipelihara dalam kotak dari kawat berukuran 140 cm x 75 cm dengan tinggi 20 cm. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sama dan uji statistik yang dipakai adalah Analisa Varians (ANAVA) atau uji F. Ada 3 macam dosis pemberian formalin yang disuntikkan secara *intratesticular*, masing-masing perlakuan I (0,040 ml NaCl fisiologis tanpa formalin), perlakuan II (0,020 ml formalin 3,6%) dan perlakuan III (0,040 ml formalin 3,6%). Penyuntikan perlakuan ini dilakukan sekali pada awal penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyuntikan formalin 3,6% dalam NaCl fisiologis secara *intratesticular* dengan dosis penyuntikan 0,020 ml dan 0,040 ml pada masing-masing testes yang disuntikkan sekali pada awal penelitian, memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat testes dibandingkan kelompok kontrol, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap penambahan berat badan mencit (*Mus musculus*) jantan.

B A B I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Dewasa ini peranan kontrasepsi semakin meningkat dan bertambah luas penggunaannya, baik dikalangan kedokteran manusia maupun pada bidang kedokteran hewan. Kontrasepsi pada hewan, lebih ditekankan pada pejantan-pejantan yang mempunyai sifat jelek dengan harapan tidak menurunkan keturunannya karena terjadi sterilitas hewan jantan yang diharapkan dapat menunjang seleksi pejantan guna penyebaran bibit unggul dan penggemukan dalam peternakan.

Menurut Thomas (1983), cara sterilisasi hewan jantan pada umumnya dengan mengadakan penghancuran / pemotongan testes atau salurannya, baik secara mekanik maupun kimiawi. Cara mekanik yang sering digunakan adalah metode Rubber Ring, metode Burdizzo dan metode Terbuka, sedangkan cara kimiawi yang bisa digunakan adalah dengan menyuntikkan sclerosing agent (agen penguas jaringan), seperti formalin 3,6 % dalam 90 % etanol, chlorhexidine diglukonate 3 % dalam 50 % dimetil sulfoxide (DMSO) dan Zinc tannate 12 % (Jakovljevic dkk, 1979 ; Morrow, 1986).

Sclerosing agent ini bila disuntikkan ke dalam jaringan atau organ akan menimbulkan iritasi yang berakibat degenerasi dan kematian jaringan, sehingga terjadi hambatan pertumbuhan dan perkembangan jaringan atau organ tersebut.

Hasil penelitian Jakovljevic, dkk (1979) menunjukkan bahwa formalin 3,6 % dalam 90 % etanol yang disuntikkan ke dalam cauda epididymis domba dapat menimbulkan kerusakan saluran dan sel-sel epididymis dengan terbentuknya jaringan ikat fibrous pada saluran epididymis sehingga terjadi hambatan pertumbuhan dan perubahan fungsi dari epididymis tersebut. Gangguan pertumbuhan dan fungsi epididymis ini mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas sel spermatozoa, sehingga spermatozoa tidak lagi mampu untuk membuahi sel telur. Pada penelitian Hardijanto, dkk (1989) juga menunjukkan efek penurunan libido, perubahan kualitas dan kuantitas air mani kambing kacang jantan yang diberi perlakuan formalin 3,6 % pada cauda epididymisnya tersebut.

Formalin diketahui sebagai desinfektan dan bahan pengawet yang sangat iritan terhadap jaringan. Pada konsentrasi 1-10 %, formalin mempunyai efektivitas sangat tinggi dalam membunuh mikroorganisme dan dapat mengiritasi selaput lendir hidung, tenggorokan dan konjunktiva (Katzung, 1989). Menurut Jones (1965), formalin pada konsentrasi antara 2-6 % bila mengenai jaringan mampu menimbulkan iritasi jaringan yang mengakibatkan terjadinya degenerasi dan kematian jaringan.

Dalam penelitian ini digunakan mencit dimana mencit adalah hewan percobaan yang sering digunakan dalam berbagai penelitian, karena mencit mempunyai banyak persamaan ciri-

ciri fisiologi dengan hewan lain seperti mamalia, sehingga dianggap mempunyai efek yang sama bila digunakan untuk hewan lain tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Mengingat hal tersebut diatas, maka peneliti ingin mengetahui :

1. Apakah benar formalin bila disuntikkan secara intratesticular mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan testes mencit ?
2. Sejauh mana kerja formalin dalam mengiritasi jaringan testis dan berapa dosis yang efektif untuk menimbulkan kerusakan testes mencit tersebut ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengamati bagaimana pengaruh formalin terhadap pertumbuhan dan perkembangan testes mencit.
2. Untuk mengetahui efektifitas formalin dalam menimbulkan kerusakan testes dan perubahan berat badan, setelah formalin disuntikkan ke dalam masing-masing testis mencit.

1.4. Hipotesis

Pada penelitian ini dikemukakan suatu hipotesis bahwa:

1. Ada pengaruh pemberian formalin terhadap berat dan ukuran testis mencit.
2. Ada pengaruh pemberian formalin terhadap penambahan berat badan mencit.

1.5. Manfaat Penelitian

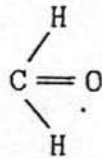
Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif metode sterilisasi hewan jantan pada umumnya dan hewan ternak jantan khususnya.

B A B II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Formalin dan Kegunaannya

Formaldehide (HCHO) merupakan senyawa berbentuk gas yang hanya stabil pada suhu tinggi dan pada suhu kamar akan mengalami polimerisasi membentuk zat padat yaitu paraformaldehide. Formaldehide dapat berbentuk larutan (Pelczar and Chan, 1981). Larutan formaldehide 40 % dalam air yang dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama formalin, sedang menurut IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) dikenal dengan nama metanal dengan rumus bangun sebagai berikut :



Zat kimia ini dapat diencerkan dengan air atau pengencer organik lain seperti alkohol. Pengenceran dengan air dapat dilakukan karena hidrogen dari formalin dapat berikatan dengan zat pengencer (Pine, 1988).

Formalin mengandung formaldehide sekitar 34 - 38 % dan metanol sebagai katalisatornya. Formalin hampir tidak berwarna, bau sangat tajam, uap larutan dapat mengiritasi selaput lendir hidung dan konjunktiva serta larut sempurna dalam air dan alkohol (Anonimous, 1980 ; Osol and

Hoover, 1975). Menurut Jones (1965), larutan formalin 4 % yaitu larutan 1 bagian formalin 40% yang diencerkan dengan 9 bagian air. Formalin 3,6 % dalam air yaitu dengan pengenceran 0,9 bagian formalin 40 % dengan 9,1 bagian air.

Formalin merupakan desinfektan yang potensial dengan daya penetrasi relatif cepat dan daya toksik relatif lambat. Formalin biasanya digunakan untuk mensterilkan alat-alat perlengkapan laboratorium dan sebagai pemusnah hama. Formalin juga digunakan untuk keperluan rumah tangga dan terhadap bahan ekskreta (Grollman, 1962). Semakin besar konsentrasi formalin yang digunakan maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan untuk membunuh mikroorganisme (Pelczar and Chan, 1981).

Disamping sebagai desinfektan, formalin berguna pula dalam pengobatan radang paha, keratinisasi interdigital kulit pada sapi yang aplikasinya disesuaikan dengan konsentrasi formalin tersebut (~~John, 1972 yang dikutip oleh~~ Clarke and Clarke, 1977): Menurut Littlejohn (1972) yang dikutip oleh Humphreys (1988), bahwa formalin yang digunakan untuk perawatan foot-rot pada domba dapat meningkatkan keratinisasi kulit interdigital apabila larutan yang dipergunakan terlalu pekat atau penggunaannya terlalu sering.

Menurut Jakovljevic, D. dkk (1979) larutan formalin 3,6 % dalam 90 % etanol yang disuntikkan ke dalam

cauda epididymis domba mampu mengiritasi jaringan, akibatnya akan dapat menyebabkan saluran dan sel-sel epididymis rusak, sehingga fungsinya terganggu dan terbentuk jaringan ikat fibrous pada saluran epididymis. Akibat rusaknya saluran ini, maka akan terjadi penyempitan lumen epididymis dan gangguan pematangan atau pendewasaan sel spermatozoa, sehingga terjadi penurunan kualitas dan kuantitas sel spermatozoa.

Hardijanto, dkk. (1989), dalam penelitiannya mengatakan bahwa pengaruh pemberian formalin 3,6 % pada bagian cauda epididymis, mengakibatkan terjadinya penurunan libido dan volume air mani, peningkatan derajat asam air mani dan penurunan prosentase hidup serta konsentrasi sel spermatozoa dalam air mani kambing kacang jantan.

Cara kerja formalin adalah dengan mengadakan interaksi dan alkilasi pada gugus amino dari protein suatu sel, sehingga struktur protein tersebut berubah, akibatnya efektivitas protein terhambat dan tidak dapat mengkatalisis proses metabolisme dalam sel. Dengan demikian sel dari jaringan atau organ akan mengalami kerusakan atau kematian, sehingga terjadi hambatan pertumbuhan dan fungsi dari organ tersebut (Joklik. dkk . 1984). Formalin dapat berikatan dengan albumin dan protein lainnya terutama protein bagian

superfisial dari sel. Makin tinggi konsentrasi, makin meningkat gangguan yang ditimbulkan (Grollman, 1962).

Formalin adalah zat kimia yang menyebabkan iritasi langsung pada jaringan, yang disebabkan oleh zat yang mudah bereaksi dengan berbagai bagian jaringan. Biasanya zat ini tidak mengikuti peredaran darah, karena dia bereaksi langsung dengan tempat jaringan yang pertama berhubungan yang sering disertai dengan rangsangan lokal, pengikisan atau suatu nekrosis (Ariens, dkk. 1986).

Toksisitas formalin pada jaringan yang pada pemeriksaan histologis, tampak berupa degenerasi sel bersama-sama dengan pembentukan vakuola besar, penimbunan lemak dan nekrosis. Kerja toksis jenis ini tidak mengubah fungsi sel (misalnya kandungan glikogen atau konsentrasi berbagai enzim), tetapi struktur sel langsung dirusak (Ariens, dkk, 1986), sedangkan menurut Adiwisastra. (1987), keracunan formalin ini daya kerjanya dengan jalan menekan (depresi) terhadap fungsi sel-sel jaringan dan mengakibatkan kematian (nekrosis) jaringan atau organ.

Secara klinis, tanda-tanda keracunan formalin adalah nyeri berat pada abdominal dengan depresi susunan saraf pusat dan koma. Kematian dapat terjadi karena kegagalan sirkulasi yang terjadi dalam waktu 24 sampai 48 jam (Linton, 1987 ; Adiwisastra, 1987). Pada kasus keracunan yang kurang berat, terjadi nefritis akut dengan oligo uria.

Keracunan ini telah dicatat Werner *et al.* (1975) yang dikutip oleh Humphreys (1988) bahwa terjadi pada sapi dikandang persalinan yang telah dibersihkan dan didesinfeksi sesaat sebelumnya dengan larutan formalin 35 % . Menurut Mitchel and Law (1984) yang dikutip oleh Humphreys (1988) bahwa pada sapi setelah minum dari bak-bak perawatan foot-rot dengan formalin, juga dapat terjadi keracunan . Gejala keracunan umum dan mematikan disebabkan oleh asidosis dan akibat pembentukan asam formiat dalam jumlah besar (Ariens. dkk. 1986).

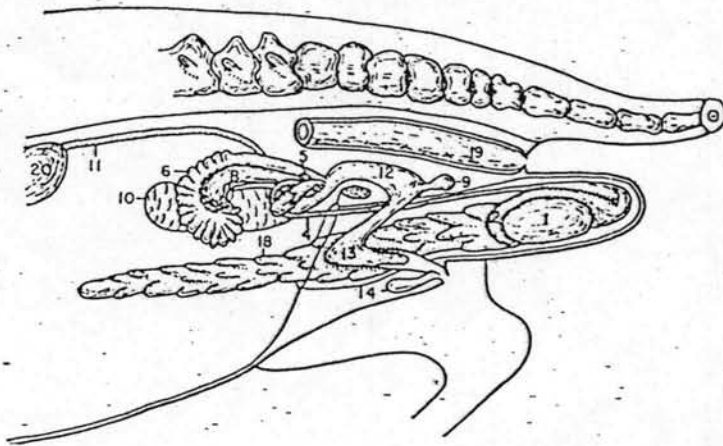
2.2. Reproduksi Mencit Jantan

Reproduksi atau perkembangbiakan merupakan suatu proses menghasilkan keturunan guna mempertahankan hidup suatu jenis organisme. Proses reproduksi baru dapat berlangsung sesudah hewan mencapai masa pubertas yang diatur oleh kelenjar-kelenjar endokrin dan hormon-hormon yang dihasilkannya.

Masa pubertas (dewasa kelamin) pada mencit dapat dicapai setelah berumur sekitar 35 hari (5 minggu), namun dapat dikawinkan mulai berumur sekitar 8 minggu (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Menurut Partodihardjo (1982), organ reproduksi mulai berfungsi bersamaan dengan timbulnya pubertas, dimana proses reproduksi mulai terjadi yang ditandai dengan pertama kali menghasilkan benih.

Masa pubertas mencit jantan ditandai dengan timbulnya tanda-tanda kelamin sekunder dan libido mulai tampak, seperti mengejar dan menggigit kepala atau badan sang betina atau mencium (memeriksa) bagian luar alat kelamin betina. Tingkah laku kopulasi dimulai ketika pejantan menaiki betina dari bagian belakang dan menjepit dengan kaki depannya pada bagian laterolumbar (Hafez, 1980).

Adapun organ reproduksi hewan jantan terdiri atas tiga komponen yaitu testes, kelenjar kelamin beserta salurannya dan alat kopulatoris yaitu penis. Testes merupakan alat kelamin primer terutama berisi tubulus seminiferus yang melingkar-lingkar. Alat kelamin sekunder berupa saluran-salurannya yang menghubungkan testes dengan dunia luar yaitu vas eferens, epididimis, vas deferens dan penis yang dipakai untuk menyalurkan air mani, cairan asesoris dan urine melalui uretra (Breazile, 1971 ; Hardjopranjoto, 1981).



Gambar 1. Struktur alat reproduksi mencit. 1. testis; 2. caput epididimis; 3. cauda epididimis; 4. ductus deferens; 5. kelenjar ampula; 6. vesicula seminalis; 7. kelenjar prostat; 10. bladder; 11. ureter; 12. uretra; 13. penis; 14. badan lemak; 18. rectum; 20 ginjal. (Hafez, 1970)

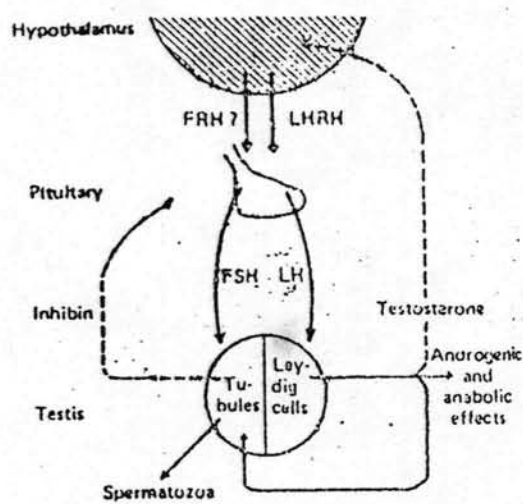
Pada periode embrional, testes berkembang pada daerah dorsal dari rongga abdominal dalam posisi retroperineal. Sejalan dengan perkembangan fetus testes berpindah ke ventral dan menjelang dilahirkan, turun melintasi canalis inguinalis masuk ke dalam scrotum dan menetap disana sampai hewan mencapai dewasa (Breazile, 1971).

Pada golongan hewan pemakan segala (omnivora), pemakan daging (carnivora) dan primata, testes secara permanen menetap didalam kantong scrotum, sedangkan pada golongan rodensia, testes dapat dengan mudah berpindah-pindah dari dalam kantong scrotum ke dalam rongga perut (Partodihardjo, 1980). Hardjopranto (1981) mengatakan

bahwa berpindah-pindahnya testes pada golongan rodensia ini terjadi pada musim kawin dimana testes berada di dalam scrotum sedangkan di luar musim kawin testes berada di dalam rongga perut.

Testes mempunyai dua fungsi, pertama sebagai organ reproduksi dan yang kedua sebagai organ endokrinologi. Sebagai organ reproduksi, testes menghasilkan sel-sel kelamin jantan (spermatozoa) di dalam tubulus seminiferus atas pengaruh Folicle Stimulating Hormon (FSH), sedangkan sebagai organ endokrinologi, testes menghasilkan hormon testosteron oleh sel interstitial (sel leydig) atas pengaruh Interstitial Cel Stimulating Hormon (ICSH). Hormon FSH dan ICSH ini termasuk hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh lobus anterior dari kelenjar hipofisis (Toelihere, 1981). Selanjutnya Hafez (1980) mengatakan bahwa hormon testosteron ini sangat potensial dalam mempengaruhi libido dan tanda-tanda kelamin sekunder seekor hewan jantan.

Fungsi sekresi hormon sex dan gametogenesis dari testes, keduanya tergantung pada sekresi gonadotropin hipofisis anterior, FSH dan LH (ICSH). Hormon-hormon sex memberi umpan balik melalui hipotalamus untuk menghambat sekresi gonadotropin. Mekanisme kerja dari pengaturan fungsi testes dapat dilihat pada gambar 2. dibawah ini :



Gambar 2. Hubungan antara hipotalamus, hipofisis anterior dan testes. Garis hitam menunjukkan efek rangsangan, sedangkan garis putus-putus menunjukkan efek inhibisi. (Ganong, 1987)

2.3. Struktur Anatomi Testes

Testes sebagai organ reproduksi primer, pada mamalia terdapat sepasang yang bentuknya bulat telur atau lonjong (Partodihardjo, 1980). Testes dapat menggantung di dalam kantong scrotum secara bebas dengan bantuan corda spermatica yang di dalamnya terdapat ductus deferens, pembuluh darah dan syaraf. Pada keadaan normal, kedua testes sama besar, mempunyai konsistensi kenyal tapi tidak keras dan dapat dengan bebas bergerak keatas dan kebawah scrotum (Junqueira dan Carneiro, 1977).

Testes berkembang dari dinding dorsal rongga perut dan kemudian turun masuk ke scrotum, masing-masing membentuk

kantong peritonium yang disebut tunica vaginalis propria yang terdiri dari lapisan parietal (bagian luar) dan lapisan visceral (bagian dalam), sehingga menutupi tunica albugenia dari testes. Pada bagian posterior dari testes, dimana pembuluh darah dan syaraf masuk ke organ tersebut, lapisan visceral menyebar kepermukaan dan bergabung dengan lapisan parietal. Sesudah pemindahan dari lapisan parietal, lapisan visceral menutupi testes, sehingga testes bebas bergerak serta licin permukaannya (Bloom dan Fawcett, 1971).

Menurut Hardjopranto (1981), kantong scrotum terdiri dari beberapa lapisan. Dari luar lapisan pertama adalah kulit yang diliputi oleh bulu-bulu dan kelenjar keringat di dalamnya. Lapisan kedua adalah tunica dartos yang terletak sangat rapat dengan kulit kecuali pada bagian dorsal dari kantong scrotum. Lapisan ini terdiri dari urat daging licin dan tenunan pengikat. Lapisan ketiga adalah tunica vaginalis yang mempunyai pelebaran sampai ke peritonium dari rongga perut. Tunica vaginalis mempunyai dua lapisan yaitu lapisan visceral yang membungkus testes dan epididymis dan lapisan parietal yang bersatu dengan rongga scrotum. Tunica vaginalis adalah lapisan terdalam, sehingga dimasukkan bagian dari testes.

Fungsi utama scrotum adalah menurunkan suhu testes sampai beberapa derajat dibawah suhu tubuh, sehingga memungkinkan terjadinya proses spermatogenesis secara sempurna. Pada keadaan suhu luar yang dingin, dinding scrotum akan mengkerut, sehingga testes lebih dekat dengan tubuh menyebabkan suhu menaik. Pada keadaan suhu luar yang tinggi / panas, dinding scrotum akan mengalami relaksasi (mengendor) dengan mengeluarkan banyak keringat untuk memelihara suhu testes normal. Pengendoran dan pengerutan dinding scrotum ini terjadi setelah masa dewasa tercapai, yang dilakukan oleh tunika dartos. Agar proses-proses spermatogenesis dapat berjalan secara normal, maka suhu testes harus $\pm 7^{\circ}$ F dibawah suhu tubuh (Breazile, 1971 ; Hardjopranjoto, 1981).

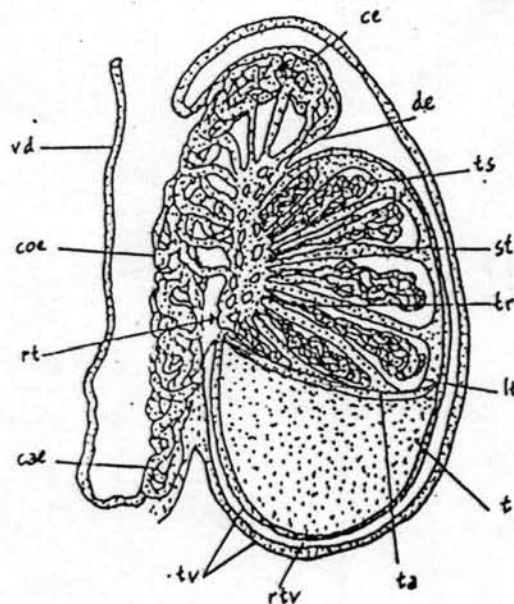
Testes terdiri dari kelenjar-kelenjar yang berbentuk tubulus, dibungkus oleh selaput tebal yang disebut tunica albugenia. Pada sudut posterior dari organ ini terbungkus juga oleh selaput atau capsula yang disebut mediastinum testes. Septanya terdiri dari selaput tipis yang disebut septula testes (Bloom and Fawcett, 1971). Septula testes ini sangat luas dan mengelilingi mediastinum sampai ke tunica albugenia, membagi organ menjadi 250 - 270 bagian berbentuk piramid yang disebut lobuli testes. Septula testes ini tidak utuh bentuknya, jadi tiap lobulus masih ada hubungannya, tetapi puncaknya menuju satu titik yaitu

pada mediastinum, sehingga bentuknya menjadi kompak. Masing-masing lobulus membentuk satu sampai empat gulungan yang amat panjang dan disebut tubulus seminiferus (Leeson and Leeson, 1981).

Pada potongan melintang dari testes, maka yang tampak adalah bentukan tubulus yang banyak sekali. Dinding yang ada pada tubulus seminiferus terdiri dari tiga lapisan yaitu dari luar ke dalam tunica propria yang terdiri dari jaringan fibroelastis, lamina basalis dan lapisan epithelium. Lapisan tunica propria ini pada hewan berfungsi sebagai alat transport sel mani dari tubulus ke epididimis dengan jalan berkontraksi, sehingga sel mani bisa keluar. Pada lapisan epithelium terdiri dari dua jenis yaitu sel sertoli yang fungsinya memberi makan pada sel mani dan sel germinatif (Copenhaver, dkk. 1978).

Besarnya testes menentukan tinggi rendahnya produksi semen (Hardjopranjoto, 1981). Menurut Cole dan Cupp (1977), berat rata-rata testes pada sapi adalah 300 gram, kuda 250 gram, domba dan kambing 200 gram, tikus 20 gram. Berat testes ini bervariasi tergantung dari ras dan besar masing-masing hewan, juga tergantung dari spesies, umur, berat badan hewan dan kondisi makanan (Partodihardjo, 1980 ; Toelihere, 1981).

Sebagai kelanjutan testes yang fungsinya sebagai penyalur dan penyimpan spermatozoa sementara adalah epididimis yaitu organ yang bentuknya panjang dan terletak dipermukaan posterior dari testes dan membuat kelokan-kelokan pada bagian proksimal dari sistem ductus ekskretorius (Junqueira and Carneiro, 1977). Epididymis dan testes mencit berdampingan dengan bantalan lemak besar epididymis, sehingga membuatnya sulit untuk palpasi testes (Morrow, 1986).



Gambar 3. Struktur anatomi testes. cae : cauda epididymis; ce : caput epididymis; coe : corpus epididymis; de : ductus eferens (vas eferens); lt : lobuli testis; rt : rete testis; rtv : rongga tunica vaginalis; st : septula testis; t : testis; ta : tunica albugenia; tr : tubuli recti; ts : tubuli seminiferi; tv : tunica vaginalis; vd : vas deferens. (Yatim, 1982).

2.4. Pertambahan Berat Badan

Pertumbuhan seekor hewan didefinisikan sebagai kenaikan ukuran dan berat dari struktur jaringan seperti otot, tulang, hati, otak dan jaringan tubuh yang lain. Dipandang dari sudut kimiawi, pertumbuhan sebenarnya merupakan kenaikan dalam jumlah kandungan protein dan bahan mineral yang ditimbun di dalam tubuh. Kenaikan berat yang terjadi karena penyimpanan lemak ataupun penimbunan air, bukan merupakan pertumbuhan yang sebenarnya (Campbell and Lasley, 1969).

Menurut Fowler (1968) yang dikutip oleh Cole and Lawrie (1974), pertumbuhan dapat meliputi dua aspek yaitu pertama diukur dari bertambahnya berat per satuan waktu. Aspek kedua meliputi pergantian bentuk dan perubahan komposisi dari komponen tubuh. Pertumbuhan secara sederhana dapat diartikan dengan bertambahnya ukuran termasuk bertambahnya berat, volume dan luas permukaan tubuh (Lawrence, 1980). Adapun salah satu cara untuk mengukur pertumbuhan hewan yaitu dengan mengukur berat badannya.

Pertumbuhan suatu hewan merupakan suatu hal yang sangat kompleks, banyak faktor yang dapat mempengaruhi cepat dan lambatnya pertumbuhan. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan antara lain : kemampuan untuk tumbuh yang diwarisi oleh kedua induknya, jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsi serta faktor lingkungan seperti suhu,

angin, cahaya, ventilasi, kelembaban, penyakit, kepadatan populasi, kebersihan kandang dan lain-lain (Winter and Funk, 1960). Demikian juga spesies, jenis kelamin dan umur hewan cukup mempunyai pengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan (Titus and Fritz, 1971).

Pertumbuhan membutuhkan protein, mineral, vitamin dan air, sedangkan energi yang dikonsumsi akan menunjang pertumbuhan (Maynard, *et al.* 1984). Menurut Miller and Kifer (1970), pertumbuhan merupakan suatu hasil dari gabungan antara zat-zat makanan yang esensiil dalam imbangan yang serasi berupa asam-asam amino pada pakan yang mengandung protein.

Menurut Campbell dan Lasley (1969), faktor hormonal suatu individu juga dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan. Mereka berpendapat bahwa sekresi dari beberapa kelenjar endokrin mempunyai pengaruh yang penting pada pertumbuhan, misalnya sekresi hormon dari kelenjar hipofisis anterior yang menghasilkan hormon yang berhubungan langsung dengan pertumbuhan individu. Hormon ini dikenal dengan hormon pertumbuhan atau Somatotropin Hormon (STH). Dalam hal ini STH mempengaruhi metabolisme asam-asam amino dalam pembentukan protein selain mendorong pertumbuhan dari seluruh organ tubuh.

Hormon lain seperti Thyroxin (TH) yang dihasilkan oleh kelenjar thyroid, mempunyai pengaruh fisiologis yang penting yaitu dengan mengatur produksi energi dan konsumsi oksigen oleh jaringan tubuh. Juga hormon testosteron yang dihasilkan oleh sel leydig dari testes yang menimbulkan libido dan tanda-tanda kelamin sekunder hewan jantan, mempunyai pengaruh tidak langsung terhadap pertumbuhan. Pemberian testosteron pada mencit jantan dapat meningkatkan pertambahan berat badan (Campbell and Lasley, 1969 ; Yustiningsih, 1990). Demikian juga akibat kastrasi dapat menurunkan libido dan aktivitas pejantan, sehingga energi yang dikeluarkan juga menurun akibatnya akan terjadi peningkatan pertambahan berat badan (Davendra and Burn, 1983).

Kastrasi mempunyai pengaruh yang bervariasi terhadap perubahan otot rangka, ada yang pertumbuhannya dihambat atau ada yang justru dipacu. Dalam peternakan, kastrasi dilakukan untuk mendapatkan hewan dengan kualitas dan kuantitas daging yang lebih baik daripada hewan yang tidak dikastrasi (Kimball, 1988). Asumsi ini dihubungkan dengan pertambahan lemak dan protein akibat berkurangnya aktivitas pejantan yang dikastrasi (Partodihardjo, 1982).

B A B III

MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 1 November 1991 sampai dengan tanggal 15 Januari 1992 dan dilaksanakan di kandang hewan percobaan jurusan Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Hewan Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan 24 ekor mencit jantan muda strain Albino Jerman berumur 4 minggu (30 hari) dan belum pernah dikawinkan. Mencit-mencit tersebut diperoleh dari Pusat Veterinaria Farma (PusVetMa) Surabaya.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Formalin 3,6 % dari pengenceran 3,6 ml formalin 10 % hingga 10 ml, Alkohol 70 % untuk sterilisasi alat dan scrotum, Aquades steril, Kapas, Eter untuk membunuh mencit, Betadine untuk sterilisasi alat dan daun telinga pada saat penandaan mencit dengan menggunting daun telinga, 0,9 % Sodium Chlorida Injection B.P untuk mengencerkan formalin, Makanan ayam jenis Par-G buatan Comfeed, dan air kran.

3.2.3. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : Kandang mencit yang terbuat dari kayu dan kawat berbentuk kotak dengan ukuran panjang 140 cm, lebar 75 cm dan tinggi 20 cm, Pot plastik 200 gram untuk tempat makanan dan minuman mencit selama penelitian, pot plastik 50 gram untuk tempat testes setelah dikeluarkan dari scrotum mencit, Disposable Terumo Syringe 1 ml untuk memasukkan formalin 3,6 % ke dalam testis dan 5 ml untuk mengencerkan formalin, Botol 30 ml untuk formalin yang diencerkan, alat-alat bedah (Pinset, Scalpel, Gunting anatomi, Sarung tangan) untuk pengambilan testis, Timbangan merk Tricle Brand buatan Cina dengan batas ketelitian 0,1 gram untuk menimbang berat badan mencit, Timbangan Sartorius buatan Jerman dengan batas ketelitian 0,001 gram untuk menimbang testes mencit dan Alat dokumentasi.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Persiapan Hewan Percobaan

Sebelum mencit-mencit mendapat perlakuan, diperiksa kesehatannya secara klinis menunjukkan kesehatan yang sama, lalu mencit-mencit dipelihara atau dibiarkan selama satu minggu dengan harapan mencit-mencit tersebut bisa beradaptasi dengan lingkungan yang baru.

3.3.2. Perlakuan Hewan Percobaan

Sebelum diberi perlakuan, mencit-mencit ditimbang untuk mengetahui berat badan awalnya dan diberi tanda nomer pada telinganya dengan cara menggunting daun telinganya (Gambar 4.). Sebelum disuntik, dilakukan sterilisasi alat dan scrotum dengan mengoleskan alkohol 70 % lalu dilakukan penjepitan scrotum yang berisi testis dengan pinset agar testis tidak bergerak-gerak untuk memudahkan penyuntikan, kemudian diberi perlakuan dengan satu kali penyuntikan secara *intratesticular* sebagai berikut :

Kelompok I : 8 ekor mencit dengan perlakuan 0,040 ml 0,9 % Sodium Chlorida Injection B.P. (NaCl fisiologi) yang disuntikkan ke dalam masing-masing testes sebagai kelompok kontrol.

Kelompok II : 8 ekor mencit dengan perlakuan 0,020 ml formalin 3,6 % dalam NaCl fisiologi yang disuntikkan ke dalam masing-masing testes .

Kelompok III : 8 ekor mencit dengan perlakuan 0,040 ml formalin 3,6 % dalam NaCl fisiologi yang disuntikkan ke dalam masing-masing testes.

3.3.3. Penimbangan Berat Badan dan Pengamatan setelah Perlakuan

Penimbangan berat badan dilakukan tiap minggu sekali selama 10 minggu terhitung mulai saat perlakuan sampai minggu ke sepuluh. Pengamatan terhadap keadaan testes dan libido mencit dilakukan mulai saat perlakuan hingga penelitian berakhir.

3.3.4. Penimbangan Testes

Penimbangan testes dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan timbangan merk Sartorius buatan Jerman yang dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Sebelum dilakukan penimbangan testes, mencit-mencit dibunuh dengan menggunakan Eter perinhalasi lalu dinding abdomen disayat, testes dikeluarkan dan dipisahkan dari jaringan sekitar lalu ditimbang.

3.3.5. Makanan, Minuman dan Cara Pemberiannya

Sebagai pakan hewan percobaan digunakan pakan ayam bentuk pellet jenis Par-G buatan Comfeed yang disediakan tanpa batas (ad libitum) di dalam pot plastik ukuran 200 gram dan baki tempat kue. Air minumannya diambil dari air kran dan disediakan tanpa batas (ad libitum) di dalam pot plastik ukuran 200 gram . Selama penelitian atau pemeliharaan, hewan-hewan mendapat perawatan yang sama.

3.4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Semua data hasil penelitian tentang berat badan dan berat testes dari masing-masing mencit dicatat dalam lembaran yang telah tersedia dan disajikan dalam bentuk tabel. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan tersebut terhadap berat testes dan penambahan berat badan dipergunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sama dan uji statistik yang dipakai adalah Analisa Varians (ANAVA). Bila perlakuan tersebut terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik (Kusriningrum, 1989).

B A B IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Berat Testes

Dari hasil penelitian dengan memberikan perlakuan formalin 3,6 % dalam 0,9 % NaCl Fisiologis yang disuntikkan pada mencit secara intratesticular pada masing-masing testis, rata-rata berat testes setelah pemeliharaan selama sepuluh minggu dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini. Analisis statistik dengan sidik ragam (ANAVA) menunjukkan adanya perbedaan berat testes (kanan dan kiri) yang sangat nyata ($p < 0,01$) antar kelompok perlakuan penyuntikan formalin 3,6 % .

Tabel 1. Rata-rata Berat Testes Mencit Sepuluh Minggu Setelah Perlakuan (mg)

| Perlakuan | Berat testes ($\bar{x} \pm SD$) |
|-----------|--------------------------------------|
| I | 235,6375 \pm 37,5804 ^a |
| II | 149,6625 \pm 28,1204 ^b |
| III | 99,7375 \pm 41,5183 ^c |

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji BNT 5 %

Dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), hasilnya menunjukkan bahwa kelompok mencit pada perlakuan

II (0,020 ml. formalin 3,6%) dan kelompok mencit pada perlakuan III (0,040 ml. formalin 3,6 %) terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$ %) bila dibandingkan dengan kelompok mencit pada perlakuan I (0,040 ml. NaCl fisiologi/kelompok kontrol). Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh formalin terhadap testes yaitu efek iritasi yang dapat menyebabkan proses degenerasi sel-sel dalam testes yang merupakan satu kesatuan penyusun jaringan pembentuk organ testis. Akibat iritasi ini, maka testes akan mengalami kerusakan atau kematian dan terjadi hambatan pertumbuhan dan perkembangan testes, sehingga testes tetap kecil atau distrofi. Kerusakan jaringan testis ini dapat dilihat pada gambar 9 dan 10.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jakovljevic, dkk (1979) yang menunjukkan bahwa penyuntikan formalin 3,6 % pada cauda epididymis domba, mampu mengiritasi jaringan yang mengakibatkan saluran dan sel-sel epididymis rusak dengan terbentuk jaringan ikat fibrous, sehingga terjadi hambatan pertumbuhan dan perkembangan sel serta fungsinya terganggu. Formalin mempunyai pengaruh terhadap jaringan / sel tubuh yaitu dengan mengadakan interaksi dan alkilasi pada gugus fungsional dari protein suatu sel, sehingga struktur protein tersebut berubah, akibatnya efektivitas protein terhambat dan tidak dapat mendorong

proses metabolisme dalam sel. Dengan demikian sel sebagai kesatuan penyusun jaringan, akan tidak tumbuh bahkan dapat mengalami kerusakan atau kematian, sehingga organ tetap kecil atau distrofi (Joklik, dkk. 1984).

Kelompok mencit pada perlakuan III (0,040 ml. formalin 3,6 %), yang mempunyai berat rata-rata dari testes paling rendah mempunyai perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok mencit pada perlakuan II (0,020 ml. formalin 3,6 %). Hal ini disebabkan oleh lebih tingginya dosis formalin yang diberikan pada perlakuan III. Semakin tinggi dosis yang diberikan, maka akan semakin luas efek iritasi atau degenerasi yang ditimbulkan pada tunas testes. Formalin secara biokimia akan bereaksi langsung dengan bahan dalam sel yaitu berikatan dengan albumin dan protein terutama protein dari sel yang terletak pada bagian superfisial dari suatu yang disertai dengan rangsangan lokal (Ariens. dkk. 1986).

Pada kelompok kontrol, pemberian NaCl fisiologi menghasilkan rata-rata berat testes yang tertinggi karena NaCl fisiologi adalah cairan yang isotonis didalam tubuh sehingga dapat ikut aliran darah secara sistemik tanpa menimbulkan gangguan pada jaringan testes, yang secara histologi dapat dilihat pada gambar 8. Sementara formalin merupakan cairan asing dalam tubuh yang mempunyai toksisi

tas lokal terhadap jaringan atau organ berupa iritasi dan pengerusakan dalam bentuk suatu nekrosis sehingga terjadi distrofi testes . Hal ini sesuai dengan pendapat Ariens, dkk.(1986) yang mengatakan bahwa formalin yang mengenai jaringan atau organ tubuh, tidak mengikuti peredaran darah, karena formalin akan bereaksi langsung dengan bagian yang pertama ia berhubungan sehingga sering terjadi rangsangan lokal, menyebabkan proses pengikisan atau suatu nekrosis pada jaringan atau organ yang bersangkutan.

Pada perlakuan II (0,020 ml. formalin 3,6 %), merupakan dosis formalin yang terendah dalam penelitian ini, masih dianggap cukup potensial dan efektif untuk membuat kerusakan testes, walaupun dosis ini masih menimbulkan iritasi sebagian kecil jaringan sekitar testes seperti scrotum yang ditandai oleh adanya sedikit kerusakan / nekrosis pada ujung scrotum tepat pada tempat lokasi penyuntikan. Hal ini mungkin karena tumpahnya sebagian formalin pada lokasi penyuntikan saat perlakuan.

Dari tabel I dapat dilihat adanya perbedaan rata-rata berat testes sebesar 85,975 mg untuk kelompok mencit pada perlakuan II dan 135,900 mg untuk kelompok mencit pada perlakuan III, bila dibandingkan dengan kelompok mencit pada perlakuan I (kelompok kontrol). Berdasarkan analisis statistik dengan memakai uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Antara kelompok mencit pada perlakuan II dan perlakuan III terdapat perbedaan rata-rata berat testes sebesar 49,925 mg yang pada analisis statistik dengan BNT ternyata berbeda nyata ($p < 0,05$).

Telah dicoba pada penelitian pendahuluan dengan dosis 0,02 ml, 0,04 ml dan 0,060 ml formalin 3,6 % masing-masing sebanyak 10 ekor mencit dengan umur yang sama, terjadi kematian sebanyak 8 ekor (80 %) pada perlakuan 0,060 ml, sehingga perlakuan dosis tersebut tidak dimasukkan dalam penelitian ini dan dianggap sebagai dosis letal (over dosis). Kematian dari pengaruh pemberian formalin ini kemungkinan karena terjadi keracunan pada organ testes dan sekitarnya yaitu yang ditandai dengan adanya tanda-tanda stress yang hebat sehingga mencit tidak dapat berjalan, lemah dan tidak sadar (koma) dan diikuti kematian dalam waktu sehari (24 jam) sampai tiga hari (72 jam) setelah pemberian perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Linton (1987) dan Adiwisastra (1987), yang mengatakan bahwa tanda-tanda keracunan formalin adalah nyeri berat pada abdominal dengan depresi susunan syaraf pusat dan kehilangan kesadaran (koma). Kematian dapat terjadi karena kegagalan sirkulasi yang terjadi dalam waktu 24 - 48 jam, tergantung dosis dan konsentrasi formalin yang diberikan.

Hilangnya pengaruh penyuntikan formalin dalam mengiritasi testes ditandai dengan testes tetap kecil dan sulit masuk ke rongga perut kalau ditekan ke dalam, karena tumbuhnya jaringan ikat pada lokasi penyuntikan antara testes dan scrotum sementara pada mencit kelompok kontrol, testesnya membesar dari semula dan dapat dengan mudah masuk ke dalam rongga perut kalau ditekan ke dalam. Kemampuan mengkerut dan mengendor dari dinding scrotum nampak jelas pada kelompok kontrol, sedangkan pada perlakuan II dan III tidak tampak, karena testes menetap di ujung scrotum, akibat adanya jaringan ikat yang menghubungkannya tersebut.

Ukuran testes antara kelompok mencit pada Perlakuan II dan Perlakuan III bila dibandingkan dengan kelompok kontrol, terdapat perbedaan yang sangat nyata baik dari besar maupun bentuknya. Pada mencit kelompok kontrol ukuran testesnya mempunyai diameter berkisar antara 5 sampai 7 mm, sedangkan testes mencit pada kelompok Perlakuan II berkisar antara 3 sampai 4 mm dan pada Perlakuan III berkisar antara 2 sampai 4 mm. (Gambar 7). Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran besar testes yang dinyatakan dengan diameter panjang dan lebar testes, karena pada Perlakuan II dan Perlakuan III bentuk testes tidak normal (bulat telur), atau tidak beraturan disam-

ping masih terdapat sebagian kecil jaringan ikat yang sulit dipisahkan dari testes, sehingga akan menyulitkan pengukuran. Sebagai gantinya dilakukan pengukuran berat testes, yang bisa mewakili sebagai ukuran dari testes. Besarnya testes ini akan menentukan tinggi rendahnya produksi sel mani. Produksi sel mani akan bertambah bersamaan dengan bertambahnya umur dan bertambah besarnya testes dari hewan jantan (Hardjopranjoto, 1981).

5.2. Pertambahan Berat Badan

Dari penelitian ini, rata-rata pertambahan berat badan mencit secara kumulatif selama pemeliharaan sepuluh minggu setelah pemberian perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 . Hasil analisis statistik dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pertumbuhan selama sepuluh minggu setelah perlakuan, menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) pada pertambahan berat badan antara mencit kelompok kontrol (perlakuan pemberian NaCl fisiologi) dengan mencit kelompok yang memperoleh perlakuan dengan penyuntikan formalin 3,6 % (Tabel Lampiran 5).

Tabel 2. Rata-rata Pertambahan Berat Badan Kumulatif Selama Pemeliharaan Sepuluh Minggu Setelah Perlakuan (gram)

| Perlakuan | Pertambahan Berat Badan ($\bar{x} \pm SD$) |
|-----------|---|
| I | 16,2563 \pm 2,8194 |
| II | 15,2438 \pm 1,4809 |
| III | 14,7313 \pm 2,6060 |

Tidak adanya perbedaan berat badan yang nyata ini disebabkan karena penyuntikan formalin ini menimbulkan iritasi pada jaringan testes, sehingga terjadi degenerasi dan digantikan oleh jaringan ikat yang membutuhkan zat-zat makanan yang banyak dan waktu yang lama. Zat-zat makanan yang sebenarnya disimpan untuk pembentukan protein jaringan dan lemak akibat penurunan libido belum memberi arti terhadap peningkatan pertambahan berat badan. Hal ini mungkin karena efek iritasi yang menimbulkan stress sehingga nafsu makan menurun memberi pengaruh terhadap penurunan berat badan lebih besar dibandingkan dengan peningkatan pertambahan berat badan pada minggu-minggu akhir penelitian akibat dari penurunan libido tersebut.

Rata-rata pertambahan berat badan setiap minggu (minggu I sampai minggu X) tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Berat Badan tiap-tiap Perlakuan Selama Sepuluh Minggu Pemeliharaan

| Minggu | Perlakuan I | Perlakuan II | Perlakuan III |
|--------|----------------------|--------------|---------------|
| | (gram) | | |
| I | 4,763 | 3,469 | 3,481 |
| II | 3,506 | 3,213 | 3,656 |
| III | 2,069 | 2,123 | 1,275 |
| IV | 1,544 | 1,700 | 1,338 |
| V | 1,250 | 1,194 | 1,181 |
| VI | 1,306 | 1,225 | 1,244 |
| VII | 0,763 | 0,706 | 1,044 |
| VIII | 0,787 | 0,581 | 0,338 |
| IX | 0,081 | 0,775 | 0,563 |
| X | 0,187 | 0,256 | 0,613 |

Ditinjau dari pertambahan berat badan setiap minggu, menciit-menciit kelompok kontrol pada minggu-minggu pertama terlihat pertambahan berat badannya lebih besar bila dibandingkan dengan pertambahan berat badan dari menciit kelompok penyuntikan formalin. Hal ini mungkin karena pengaruh iritasi formalin terhadap jaringan testes pada minggu-minggu pertama memberi pengaruh terhadap pertumbuhan tubuh, sehingga mempengaruhi pertambahan berat badan, sementara pada minggu-minggu berikutnya, pengaruh formalin mulai berkurang, sehingga terlihat seimbang

pertambahan berat badan mencit dari kelompok kontrol dengan kelompok penyuntikan formalin. Hal ini mulai terlihat pada minggu ke-2 hingga ke-8 setelah perlakuan. Karena mencit-mencit pada umur ini (8 minggu) adalah sudah mencapai berat dewasa (umur dewasa) yaitu antara 20 - 40 gram, maka pertumbuhan sudah menurun dan terjadi perlambatan pertambahan berat badan (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Rata-rata berat badan tiap minggu dapat dilihat pada Tabel lampiran 4.

Peningkatan pertambahan berat badan pada minggu ke-9 dan ke-10 setelah perlakuan, sangat kecil, sehingga secara kumulatif belum nampak adanya peningkatan berat badan pada Perlakuan II dan Perlakuan III. Hal ini dimungkinkan karena efek stress pada minggu pertama pengaruhnya lebih besar terhadap penurunan pertambahan berat badan dibandingkan dengan peningkatan pada dua minggu terakhir tersebut. Terjadinya proses degenerasi testes yang regenerasinya membutuhkan zat-zat makanan yang lebih banyak dan waktu yang lama, mengakibatkan dalam waktu sepuluh minggu, penelitian ini belum nampak adanya peningkatan pertambahan berat badan, walaupun terjadi penurunan libido mulai minggu pertama.

Pertambahan berat badan hewan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan antara lain : kemampuan untuk tumbuh yang diwarisi oleh

antara lain : kemampuan untuk tumbuh yang diwarisi oleh kedua induknya, jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsi serta faktor lingkungan seperti suhu, angin, kelembaban, penyakit, kepadatan populasi dan kebersihan kandang (Winter and Funk, 1960). Selanjutnya Titus dan Fritz (1971) menambahkan spesies, jenis kelamin dan umur hewan cukup mempunyai pengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan.

Dalam penelitian ini, pengaruh-pengaruh tersebut diatas dialami oleh semua hewan coba (mencit), karena mencit-mencit dipelihara dalam kandang yang sama dan cukup luas, bisa mendapat kesempatan yang sama untuk mengkonsumsi makanan karena tersedia secara ad libitum, berada dalam lingkungan yang sama dan dari jenis / strain, umur, jenis kelamin dan perawatan yang sama pula. Dengan demikian dapat dianggap hanya karena pengaruh perlakuan saja yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan hewan-hewan coba ini.

Faktor hormonal juga mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan hewan baik secara langsung atau tidak langsung. Pengaruh hormonal secara langsung seperti hormon pertumbuhan (Somatotropin Hormon / STH) yang mempengaruhi metabolisme asam-asam amino dalam pembentukan protein selain mendorong pertumbuhan dari seluruh organ tubuh. Sedangkan pengaruh tidak langsung seperti hormon testosteron yang dihasilkan oleh sel leydig dari testes yang menimbulkan libido dan tanda-tanda kelainan sekunder hewan

jantan. Pemberian testosteron ini dapat meningkatkan pertambahan berat badan (Campbell and Lasley, 1969 ; Yustining-sih, 1990). Dalam penelitian ini, pengaruh hormonal yang langsung dianggap dimiliki oleh semua hewan coba, namun pengaruh hormonal tidak langsung seperti testosteron sedikit akan diuraikan dalam pembahasan ini. Pengaruh hormon testosteron ini dapat dilihat dari luar seperti adanya tanda-tanda birahi (libido) yang nampak dan diamati selama penelitian.

Libido yang dapat diamati seperti mengejar dan menggigit kepala atau badan temannya ataupun mencium bagian alat kelamin luar temannya sendiri. Bahkan ada yang terjadi tingkah laku seperti kopulasi yaitu menaiki hewan jantan lainnya dari bagian belakang dan menjepit dengan kaki depannya pada bagian laterolumbar. Selama penjepitan ini, serentak menggerak-gerakkan kaki belakang kemudian melepaskan pasangannya tersebut. Setelah dilakukan pengamatan, pada punggung pasangannya tersebut, terlihat adanya cairan putih seperti cairan mani. Peristiwa ini ditemukan pada semua mencit kelompok kontrol atau setiap kali ditemukan peristiwa tersebut dan diperiksa, ternyata dia adalah kelompok kontrol. Jarang dan sedikit sekali ditemukan peristiwa tersebut diatas pada kelompok mencit jantan yang memperoleh suntikan formalin baik pada kelompok II maupun III.

Tanda lain yang terlihat adalah pada punggung semua mencit kelompok kontrol terdapat bercak-bercak bekas gigitan pasangannya. Pada peristiwa tersebut tidak terdapat atau sedikit sekali tampak pada mencit kelompok perlakuan II dan perlakuan III. Mencit-mencit kelompok perlakuan II dan Perlakuan III cenderung untuk lari atau menghindar bila digigit dan dikejar oleh temannya dan cenderung untuk istirahat atau tidur menggerombol diantara kelompok mereka. Sementara pada kelompok kontrol tampak selalu berkejar-kejaran terutama pada sore hari dan malam hari.

Libido mencit jantan kelompok kontrol, mulai tampak tiga hari setelah perlakuan hingga penelitian berakhir. Hal ini sesuai dengan pendapat Smith dan Mangkoewidjojo (1988) yang mengatakan bahwa masa pubertas (dewasa kelamin) pada mencit dicapai setelah mencit berumur sekitar lima minggu (35 hari). Sementara pada penelitian ini digunakan mencit berumur 30 hari dan saat perlakuan tepat berumur 36 hari, sehingga libido mulai tampak pada umur 39 - 40 hari. Hal ini menandakan bahwa mencit-mencit percobaan ini memiliki sistem reproduksi yang normal.

Penurunan libido pada mencit kelompok perlakuan II dan perlakuan III ini, kemungkinan karena rusaknya sel-sel leydig oleh pengaruh formalin tersebut, sehingga hormon testosteron tidak dihasilkan lagi. Demikian juga sel-sel

dalam testes lainnya seperti sel-sel sertoli, sehingga tidak terjadi proses spermatogenesis sempurna. Hal ini nampak pada gambaran histologi, tubulus seminiferus yang kosong (gambar 9 dan 10).

B A B V

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Penyuntikan formalin 3,6 % dalam NaCl fisiologis dengan dosis 0,020 ml dan 0,040 ml yang disuntikkan sekali pada awal penelitian secara intra testicular pada mencit jantan selama pemeliharaan sepuluh minggu, dapat mengakibatkan perubahan-perubahan sebagai berikut :

1. Terjadi penurunan berat testes.
2. Tidak terdapat perbedaan berat badan mencit yang memperoleh suntikan formalin dan yang tidak.
3. Semakin tinggi dosis pemberian formalin 3,6 % menyebabkan perubahan-perubahan yang makin nyata terhadap berat dan ukuran testes serta perubahan jaringan sekitar testes.
4. Dosis 0,020 ml formalin 3,6 %, sudah mampu menimbulkan penurunan berat testes mencit.

6.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh formalin yang disuntikkan secara *intratesticular* :

- a. Terhadap gambaran mikroskopis testes.
- b. Pada dosis yang lebih kecil terhadap berat dan ukuran

testes serta kerusakan jaringan yang ditimbulkan.

c. Terhadap biometri alat-alat reproduksi yang lain.

RINGKASAN

S U H A R D I . Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penyuntikan formalin secara *intratesticular* terhadap berat testes dan pertambahan berat badan mencit jantan (Di bawah bimbingan I Komang Wiarsa, S. sebagai pembimbing pertama dan Soehartojo Hardjopranto sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penyuntikan formalin 3,6 % dalam 0,9 % NaCl fisiologi secara *intratesticular* terhadap berat testes dan pertambahan berat badan akibat iritasi jaringan oleh formalin pada mencit jantan.

Keduapuluhempat ekor mencit jantan umur 30 hari sebagai sampel dalam penelitian ini dibagi dalam tiga kelompok perlakuan secara acak masing-masing terdiri dari 8 ekor. Perlakuan meliputi pemberian 0,040 ml NaCl fisiologi sebagai kelompok pertama / kontrol (P I), pemberian 0.020 ml formalin 3,6 % sebagai kelompok kedua (P II) dan pemberian 0,040 ml formalin 3,6 % sebagai kelompok ketiga (P III). Setelah perlakuan, dilakukan penimbangan berat badan tiap minggu selama sepuluh minggu dan pada akhir penelitian mencit dibunuh untuk diambil testesnya. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dan uji statistik yang dipakai adalah

Analisa Varians (uji F). Apabila dalam uji ini terdapat pengaruh yang nyata, maka untuk mengetahui perlakuan mana yang paling berpengaruh, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil yang diperoleh dari pengukuran rata-rata berat testes selama sepuluh minggu setelah diberikan perlakuan P I, P II dan P III masing-masing adalah $235,64 \pm 37,58$ mg, $149,66 \pm 28,12$ mg dan $99,74 \pm 41,52$ mg. Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan ANAVA menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara ketiga perlakuan tersebut. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil, menunjukkan bahwa kelompok Perlakuan III (P III) mempunyai rata-rata berat testes yang terendah dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dibandingkan dengan kelompok kontrol (P I). Sedangkan antara kelompok mencit pada perlakuan II dan perlakuan III terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Hal ini membuktikan bahwa pemberian formalin, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan testes.

Hasil yang diperoleh dari pengukuran penambahan berat badan selama sepuluh minggu pada kelompok mencit perlakuan I (P I), Perlakuan II (P II) dan Perlakuan III (P III) masing-masing adalah $16,26 \pm 2,82$ gram, $15,24 \pm 1,48$ gram dan $14,73 \pm 2,61$ gram. Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan ANAVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara ketiga perlakuan tersebut ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwisastra, A. 1987. Keracunan Sumber, Bahaya serta Penanggulangannya. Penerbit Angkasa Bandung. 100.
- Anonimous, 1980. British Pharmacopoeia. vol. I. London Her Majesty's. Stationary Office at University Press Cambridge. 203 - 228.
- Ariens, E. J. , E. Mutschler dan A.M. Simonis. 1986. Toksikologi Umum Pengantar. Terjemahan Yoke, R. W. , Mathilda, B. W. dan Elyn, Y.S. Penerbit Gajah Mada University Press. 131 - 139.
- R* Bloom, W. and D. W. Fawcet, 1971. A Text Book of Histology. 9th Ed. / Asian Ed. W. B. Saunders Company Philadelphia. Tokyo. 685 - 708.
- Breazile, J.E., 1971. Text Book of Veterinary Physiology. Lea and Febiger. Philadelphia. 514 - 521.
- Campbell, J.R. and J.F. Lasley, 1969. The Science of Animal. Serve Mankind. Mc. Graw Hill Book Company. New York. St. Louis San Fransisco. London. 179 - 206.
- Clarke, E.G.C. and M.L. Clarke, 1977. Veterinary Toxicology. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. 145.
- Cole, D.J.A. and R.A. Lawrie. 1974. Meat Butter Worths. Proc. of Twenty First Easter School in Agric. Sci. University of Nottingham. 19.
- Cole, H.H. and P.T. Cupps, 1977. Reproduction in Domestic Animals. 2nd Ed. Academic Press. New York. San Fransisco. London. 229 - 239.
- R* Copenhaver, W.M., D.E. Kelly, and R.L. Wood, 1979. Bailey's Text Book of Histology. 17th Ed. / Asian Ed. The Williams and Wilkins Company. Baltimore. Tokyo. 611 - 625.
- Devendra, C. and M. Burn, 1983. Goat Production in The Tropics. Commenwealth Agric. Bureaus. 75 - 78.
- Ganong, W.F.MD. 1987. Fisiologi Kedokteran. Edisi 10. Cetakan ke-2. Terjemahan Adji Dharma. Penerbit Buku Kedokteran EGC. 360 - 379.

- Grollman, A. 1962. Pharmacology and Therapeutics. 5th Ed. Lea and Febiger Philadelphia. 730 - 739.
- Hafez, E.S.E. 1970. Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea and Febiger Philadelphia. 44 - 49.
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in Farm Animals. 4th Ed. Lea and Febiger Philadelphia. 414 - 415.
- Hardijanto, T. Sardjito, T. Hernawati, S. Susilowati dan S. Hardjopranjoto. 1989. Pengaruh Pemberian Formalin Terhadap Kualitas dan Kuantitas Air Mani Kambing Kacangan Jantan. Laporan Penelitian. Universitas Airlangga Surabaya. 40.
- Hardjopranjoto, S. 1981. Fisiologi Reproduksi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 20 - 24 ; 59 - 90.
- Humphreys, D.J. 1988. Veterinary Toxicology. 3rd Ed. The Royal Veterinary College University of London. Bailliere Tindall. London Philadelphia. Toronto. Sydney. Tokyo. 192.
- Jakovljevic, D., J.W. Plant and J.T. Seaman. 1979. Non-Surgical Sterilisation of Rams Using a Sclerosing Agent. Australian Veterinary Journal. Vol. 55. June 1979. 263 - 264.
- Joklik, W.K., H.P. Willet and D.B. Amos, 1984. Zinsser Microbiology. 18th Ed. Appleron Century Crofts New York. 233 - 243.
- Jones, L.M. 1965. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 3rd Ed. Iowa State University Press. Ames Iowa USA. 425 - 453.
- Junqueira, L.J. and J. Carneiro, 1977. Basic Histology. 2nd Ed. Lange Medical Publ. Los Altos. California. USA. 243 - 248.
- Katzung, B.D. 1982. Basic and Clinical Pharmacology. Lange Medical Publ. Los Altos. California. 565 - 569.
- Kimball, J.W. 1988. Biologi. Edisi 5. Terjemahan Siti Soetarmi dan Nawangsari, S. Penerbit Erlangga Jakarta. 630 - 635.

- Kusriningrum, 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya. 53 - 64 ; 123 - 139.
- Lawrence, T.I.J. 1980. Growth in Animals. First Publ. Butter Worths. London. Boston. 1 - 2.
- Leeson, T.S. and C.R. Leeson, 1981. Histology. W.B. Saunders Company Philadelphia. 515 - 533.
- Linton, A.H., W.B. Hugo, A.D. Russel, 1987. Desinfection in Veterinary and Farm Animals Practice. Black Well Scientific Publ. Oxford London. Boston. Palo Alto Melbourne.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, and R.G. Warner, 1984. Animal Nutrition. 7th Ed. T.M.H. Publ. Co Ltd. New Delhi. 356 - 368.
- Miller, D. and R. Kifer, 1970. Factor Affecting Protein Evaluation of Fish Meal By Chick Bio Assay. Poultry Animal Sci. Vol. 49. 999 - 1005.
- Morrow, D.A. 1986. Current Theraphy in Theriogenology. 2nd Ed. W.B. Saunders Company Philadelphia. 565 ; 627 ; 1026-1027.
- Osol, A. and J.E. Hoover, 1975. Remington's Pharmaceutical Sciences. 15th Ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA. 1090 - 1102.
- Partodiharjo, S. 1980. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Jakarta. 14 ; 25 - 42.
- Partodiharjo, S. 1982. Ilmu Reproduksi Hewan. Fakultas Kedokteran Hewan IPB Bogor. 535 - 595.
- Pelczar, M. J. and E.C.S. Chan. 1981. Element of Microbiology. International Student Edition. Mc. Graw Hill-book Company. Inc. 349 - 371.
- Pine, S.H., J.B. Hendrickson, D.J. Cram and G.S. Hammond. 1988. Kimia Organik I. Terbitan ke empat. Penerbit ITB Bandung. 281 - 283.
- Smith, J.B. dan S. Mangkoewidjojo.. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Penerbit Universitas Indonesia. 10 - 36.

- Thomas, D.G.M., T.G.G. Herbert, D.G. Beynon and J.L. Jones. 1988. Animal Husbandry. 3rd Ed. Bailliere Tindall. London. 155 - 157.
- Titus, H.W. and J.C. Fritz. 1971. The Scientific Feeding of Chickens. 5th Ed. The Interstate Printers and Publ. Inc. Danville. Illinois. 67; 70 - 71.
- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. 64 - 89.
- Winter, A.R. and E.M. Funk, 1960. Poultry Science and Practice. 5th Ed. J.B. Lippincott Company Chicago. Philadelphia. New York. 27; 293.
- Yatim, W. 1982. Reproduksi dan Embryologi. Penerbit Tarsito Bandung. 28 - 55.
- Yustiningsih, D. 1990. Pengaruh Pemberian Testosteron dan Depo Provera Terhadap Berat Badan dan Diameter Tubulus Seminiferus. Sripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. 38.

L A M P I R A N

Tabel Lampiran 1. Komposisi Makanan Jenis Par-G
Buatan Pabrik Makanan Ternak Comfeed

| Nutrisi Pakan | Kadar |
|------------------|-----------------------|
| Protein | 15 - 16 % |
| Lemak | 4 - 6 % |
| Serat Kasar | 5 - 6 % |
| Calcium | 0,9 - 1,1 % |
| Posphor | 0,6 - 0,8 % |
| Abu | 5 - 7 % |
| Energi Metabolis | 2500 - 2700 Kcal / kg |

Tabel Lampiran 2 Berat Testes (kanan dan kiri) mencit sepuluh minggu setelah diberikan 3 macam perlakuan (mg).

| Ulangan | Perlakuan I | Perlakuan II | Perlakuan III | Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|----------|
| | | (mg) | | |
| 1 | 178,9 | 140,0 | 158,5 | |
| 2 | 230,0 | 153,3 | 148,3 | |
| 3 | 210,0 | 175,7 | 46,4 | |
| 4 | 240,0 | 188,4 | 57,9 | |
| 5 | 236,3 | 125,6 | 82,0 | |
| 6 | 231,7 | 136,2 | 131,2 | |
| 7 | 246,2 | 172,7 | 83,6 | |
| 8 | 312,0 | 105,4 | 90,0 | |
| Σx | 1885,1 | 1197,3 | 797,9 | 3880,3 |
| \bar{x} | 235,6375 | 149,6625 | 99,7375 | 161,6792 |
| SD | 37,5804 | 28,1204 | 41,5183 | 66,9509 |

Evaluasi statistik Berat Testes (kanan dan kiri) mencit.

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{t \cdot n} \\
 &= (178,9)^2 + (230,0)^2 + \dots + (90,0)^2 - \frac{(3880,3)^2}{3 \times 8} \\
 &= 730459,33 - 627363,67 \\
 &= 103095,6600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - \frac{y_{..}^2}{t \cdot n} \\
 &= \frac{(1885,1)^2 + (1197,3)^2 + (797,9)^2}{8} - \frac{(3880,3)^2}{3 \times 8} \\
 &= 702971,71 - 627363,67 \\
 &= 75608,0440
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Sisa}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 1030095,6 - 75608,044 \\
 &= 27487,6160
 \end{aligned}$$

$$KT_{\text{Perlakuan}} = \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{t - 1} = \frac{75608,044}{3 - 1} = 37804,0220$$

$$KT_{\text{Sisa}} = \frac{JK_{\text{Sisa}}}{t(n-1)} = \frac{27487,6160}{3(8-1)} = 1308,9341$$

$$F_{\text{Hitung}} = \frac{KT_{\text{Perlakuan}}}{KT_{\text{Sisa}}} = \frac{37804,9220}{1308,9341} = 28,88$$

Daftar sidik ragam (Analisa Varians).

| Sumber keragaman (SK) | Derajad bebas (db) | Jumlah kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F hitung | F _{Tabel} | |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|--------------------|------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 2 | 75608,044 | 37804,0220 | 28,88** | 8,47 | 5,78 |
| Sisa | 21 | 27487,616 | 1308,9341 | | | |
| Total | 23 | 103095,660 | | | | |

Kesimpulan :

Ternyata bahwa 3 macam perlakuan formalin 3,6% berpengaruh sangat nyata terhadap berat testes Mencit. Untuk tingkat kepercayaan 1% ($P \leq 0,01$) (sebab F hitung $>$ F tabel 0,01).

Dalam hal ini diputuskan bahwa H_1 diterima dan tolak H_0 .

Untuk menentukan diantara perlakuan tersebut mana yang berpengaruh terhadap berat testes, dilakukan uji Bédá Nyata Terkecil (BNT).

$$\begin{aligned} \text{BNT 5 \%} &= t_{5 \%} (db_{\text{sisá}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KTS}}{n}} \\ &= t_{5 \%} (21) \times \sqrt{\frac{2 \times 1308,9341}{8}} \\ &= 2,08 \times 18,0896 \\ &= 37,6264 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1 \%} &= t_{1 \%} (db_{\text{sisá}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KTS}}{n}} \\ &= 2,831 \times 18,0896 \\ &= 51,2117 \end{aligned}$$

Tabel lampiran 3. Perbedaan Rata-rata Berat Testes Pengaruh Pemberian Formalin 3,6 % secara intratesticular berdasarkan uji BNT.

| Perlakuan | Rata-rata Perlakuan | Beda (selisih) | | B N T | |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------|---------|
| | | $\bar{x} - III$ | $\bar{x} - II$ | 5 % | 1 % |
| I | 235,6375 ^a | 135,900 ^{**} | 85,975 ^{**} | 37,6264 | 51,2117 |
| II | 149,6625 ^b | 49,925 [*] | | | |
| III | 99,7375 ^c | | | | |

Keterangan : *) Berarti berbeda nyata untuk tingkat kepercayaan 5 % ($P \leq 0,05$)

***) Berarti berbeda sangat nyata untuk tingkat kepercayaan 1 % ($P \leq 0,01$).

Notasi :

| | | |
|---------------|---------------|----------------|
| I 235,6375 | II 149,625 | III 99,7375 |
| | | |
| <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |

Kesimpulan :

- Ternyata bahwa rata-rata berat testes terbesar pada perlakuan I (0,040 ml NaCl fisiologi) yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan II dan III.
- Ternyata bahwa rata-rata berat testes terkecil pada perlakuan III (0,040 ml Formalin 3,6 % dalam NaCl Fisiologis) yang berbeda nyata terhadap perlakuan II (0,020 ml Formalin 3,6 5 dalam NaCl fisiologi) dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan I.

Tabel Lampiran 4. Rata-rata Berat Badan Mencit setiap minggu selama sepuluh minggu setelah perlakuan (gram).

| Minggu | Perlakuan I | Perlakuan II | Perlakuan III |
|--------|-------------|--------------|---------------|
| | | (gram) | |
| Awal | 19,94 | 20,56 | 20,53 |
| I | 24,71 | 24,03 | 24,01 |
| II | 28,21 | 27,24 | 27,67 |
| III | 30,28 | 29,37 | 28,94 |
| IV | 31,83 | 31,07 | 30,28 |
| V | 33,08 | 31,64 | 31,46 |
| VI | 34,38 | 33,49 | 32,71 |
| VII | 35,14 | 34,19 | 33,75 |
| VIII | 35,93 | 34,53 | 34,09 |
| IX | 35,76 | 35,55 | 34,65 |
| X | 36,20 | 35,81 | 35,26 |

Tabel Lampiran 5. Pertambahan Berat Badan Mencit Kumulatif Berbagai Perlakuan Formalin 3,6 % selama Pemeliharaan Sepuluh Minggu. (gram).

| Ulangan | Perlaku- an I | Perlaku- an II | Perlaku- an III | Total |
|------------|------------------|-------------------|--------------------|---------|
| | | (gram) | | |
| 1 | 16,15 | 14,65 | 14,70 | |
| 2 | 16,96 | 16,10 | 14,50 | |
| 3 | 16,65 | 15,40 | 14,95 | |
| 4 | 19,45 | 17,05 | 13,50 | |
| 5 | 18,50 | 14,85 | 10,20 | |
| 6 | 10,65 | 14,50 | 16,40 | |
| 7 | 13,85 | 16,90 | 19,45 | |
| 8 | 17,85 | 12,50 | 14,15 | |
| Σx | 130,05 | 121,95 | 117,85 | 369,85 |
| \bar{x} | 16,2563 | 15,2438 | 14,7313 | 15,4104 |
| SD | 2,8194 | 1,4809 | 2,6060 | 2,3606 |

Evaluasi Statistik Berat Badan Mencit

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{t \cdot n} \\
 &= (16,15)^2 + (16,95)^2 + \dots + (14,15)^2 - \frac{(369,85)^2}{3 \times 8} \\
 &= 5827,7125 - 5699,5426 \\
 &= 128,1699
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{n} - \frac{y_{..}^2}{t n} \\
 &= \frac{(130,05)^2 + (121,95)^2 + (117,85)^2}{8} - \frac{(369,85)^2}{3 \times 8} \\
 &= 5709,1784 - 5699,5426 \\
 &= 9,6358
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Sisa}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 128,1699 - 9,6358 \\
 &= 118,5341
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{Perlakuan}} &= \frac{JK_{\text{Perlakuan}}}{t - 1} \\
 &= \frac{9,6358}{3 - 1} \\
 &= 4,8179
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{Sisa}} &= \frac{JK_{\text{Sisa}}}{t (n-1)} \\
 &= \frac{118,5341}{3 (8-1)} \\
 &= 5,6445
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Hitung}} &= \frac{KT_{\text{Perlakuan}}}{KT_{\text{Sisa}}} \\
 &= \frac{4,8179}{5,6445} \\
 &= 0,8536
 \end{aligned}$$

Daftar sidik Ragam (Analisa Varians).

| Sumber keragaman (SK) | Derajad bebas (db) | Jumlah kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F hitung | F tabel | |
|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 2 | 9,6358 | 4,8179 | 0,85 | 3,47 | 5,78 |
| Sisa | 21 | 118,5341 | 5,6445 | | | |
| Total | 23 | 128,1699 | | | | |

Kesimpulan :

Ternyata bahwa 3 macam perlakuan formalin 3,6% tidak berpengaruh terhadap berat badan Mencit untuk tingkat kepercayaan 5 % ($P > 0,05$)

(sebab $F_{Hitung} < F_{Tabel} 0,05$).

Dalam hal ini diputuskan terima H_0 dan tolak H_1

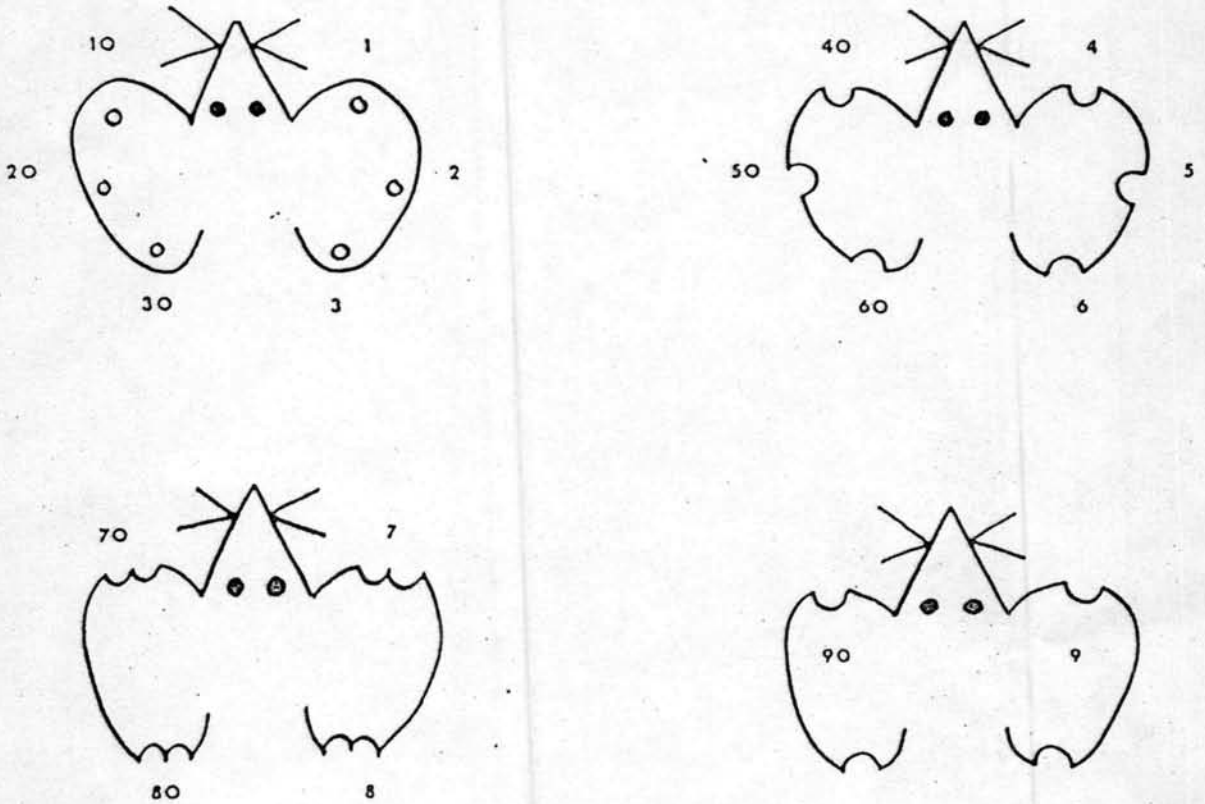
Tabel Lampiran 6 : Daftar F

| Derajat bebas galat | Derajat bebas perlakuan | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,01 |
| 1 | 161 | 4.052 | 200 | 4.999 | 216 | 5.403 | 225 | 5.625 |
| 2 | 18.51 | 98.49 | 19.00 | 99.01 | 19.16 | 99.17 | 19.25 | 99.25 |
| 3 | 10.13 | 34.12 | 9.55 | 30.81 | 9.28 | 29.46 | 9.12 | 28.71 |
| 4 | 7.71 | 21.20 | 6.94 | 18.00 | 6.59 | 16.69 | 6.39 | 15.98 |
| 5 | 6.61 | 16.26 | 5.79 | 13.27 | 5.41 | 12.06 | 5.19 | 11.39 |
| 6 | 5.99 | 13.74 | 5.14 | 10.92 | 4.76 | 9.78 | 4.53 | 9.15 |
| 7 | 5.59 | 12.25 | 5.74 | 9.55 | 4.35 | 8.45 | 4.12 | 7.85 |
| 8 | 5.32 | 11.26 | 4.46 | 8.65 | 4.07 | 7.59 | 3.84 | 7.01 |
| 9 | 5.12 | 10.56 | 4.26 | 8.02 | 3.86 | 6.99 | 3.63 | 6.42 |
| 10 | 4.96 | 10.04 | 4.10 | 7.56 | 3.71 | 6.55 | 3.48 | 5.99 |
| 11 | 4.84 | 9.65 | 3.98 | 7.20 | 3.59 | 6.22 | 3.36 | 5.67 |
| 12 | 4.75 | 9.33 | 3.88 | 6.93 | 3.49 | 5.95 | 3.26 | 5.41 |
| 13 | 4.67 | 9.07 | 3.80 | 6.70 | 3.41 | 5.74 | 3.18 | 5.20 |
| 14 | 4.60 | 8.86 | 3.74 | 6.51 | 3.34 | 5.56 | 3.11 | 5.03 |
| 15 | 4.54 | 8.68 | 3.68 | 6.36 | 3.29 | 5.42 | 3.06 | 4.89 |
| 16 | 4.49 | 8.53 | 3.63 | 6.23 | 3.24 | 5.29 | 3.01 | 4.77 |
| 17 | 4.45 | 8.40 | 3.59 | 6.11 | 3.20 | 5.18 | 2.96 | 4.67 |
| 18 | 4.41 | 8.28 | 3.55 | 6.01 | 3.16 | 5.09 | 2.93 | 4.58 |
| 19 | 4.38 | 8.18 | 3.52 | 5.93 | 3.13 | 5.01 | 2.90 | 4.50 |
| 20 | 4.35 | 8.10 | 3.49 | 5.85 | 3.10 | 4.94 | 2.87 | 4.43 |
| 21 | 4.32 | 8.02 | 3.47 | 5.78 | 3.07 | 4.87 | 2.84 | 4.37 |
| 22 | 4.30 | 7.94 | 3.44 | 5.72 | 3.05 | 4.82 | 2.82 | 4.31 |
| 23 | 4.28 | 7.88 | 3.42 | 5.66 | 3.03 | 4.76 | 2.80 | 4.26 |
| 24 | 4.26 | 7.82 | 3.44 | 5.61 | 3.01 | 4.72 | 2.78 | 4.22 |
| 25 | 4.24 | 7.77 | 3.38 | 5.57 | 2.99 | 4.68 | 2.76 | 4.18 |
| 26 | 4.22 | 7.72 | 3.37 | 5.53 | 2.98 | 4.64 | 2.74 | 4.14 |
| 27 | 4.21 | 7.68 | 3.35 | 5.49 | 2.96 | 4.60 | 2.73 | 4.11 |
| 28 | 4.20 | 7.64 | 3.34 | 5.45 | 2.95 | 4.57 | 2.71 | 4.07 |
| 29 | 4.18 | 7.60 | 3.33 | 5.42 | 2.93 | 4.54 | 2.70 | 4.04 |
| 30 | 4.17 | 7.56 | 3.32 | 5.39 | 2.92 | 4.51 | 2.69 | 4.02 |
| 32 | 4.15 | 7.50 | 3.30 | 5.34 | 2.90 | 4.46 | 2.67 | 3.97 |
| 34 | 4.13 | 7.44 | 3.28 | 5.29 | 2.88 | 4.42 | 2.65 | 3.93 |
| 38 | 4.10 | 7.35 | 3.25 | 5.21 | 2.85 | 4.34 | 2.62 | 3.86 |
| 42 | 4.07 | 7.27 | 3.22 | 5.15 | 2.83 | 4.29 | 2.59 | 3.80 |
| 46 | 4.05 | 7.21 | 3.20 | 5.10 | 2.81 | 4.24 | 2.57 | 3.76 |
| 50 | 4.03 | 7.17 | 3.18 | 5.06 | 2.79 | 4.20 | 2.56 | 3.72 |
| 60 | 4.00 | 7.08 | 3.15 | 4.98 | 2.76 | 4.13 | 2.52 | 3.65 |
| 80 | 3.95 | 6.96 | 3.11 | 4.88 | 2.72 | 4.04 | 2.48 | 3.56 |
| 100 | 3.94 | 6.90 | 3.09 | 4.82 | 2.70 | 3.98 | 2.46 | 3.51 |
| 200 | 3.89 | 6.76 | 3.04 | 4.71 | 2.65 | 3.88 | 2.41 | 3.41 |
| 1000 | 3.85 | 6.66 | 3.00 | 4.62 | 2.61 | 3.80 | 2.38 | 3.34 |
| ∞ | 3.84 | 6.64 | 2.99 | 4.60 | 2.60 | 3.78 | 2.37 | 3.32 |

Tabel Lampiran 7 ; Daftar Beda Nyata Terkecil

| derajat bebas | t | | derajat bebas | t | | derajat bebas | t | |
|------------------|--------|--------|------------------|-------|--------|------------------|-------|-------|
| | 95% | 99% | | 95% | 99% | | 95% | 99% |
| 1 | 12.706 | 63.657 | 23 | 2.069 | 2.087 | 56 | 2.003 | 2.667 |
| 2 | 4.303 | 9.925 | 24 | 2.064 | 2.797 | 58 | 2.001 | 2.663 |
| 3 | 3.182 | 5.841 | 25 | 2.060 | 2.787 | 60 | 2.000 | 2.660 |
| 4 | 2.776 | 4.604 | 26 | 2.056 | 2.779 | 62 | 1.999 | 2.658 |
| 5 | 2.571 | 4.032 | 27 | 2.052 | 2.771 | 64 | 1.998 | 2.655 |
| 6 | 2.447 | 3.707 | 28 | 2.048 | 2.763 | 65 | 1.997 | 2.653 |
| 7 | 2.365 | 3.449 | 29 | 2.045 | 2.756 | 66 | 1.996 | 2.652 |
| 8 | 2.306 | 3.355 | 30 | 2.042 | 2.750 | 68 | 1.995 | 2.650 |
| 9 | 2.262 | 3.250 | 32 | 2.037 | 2.738 | 70 | 1.994 | 2.648 |
| 10 | 2.228 | 3.169 | 34 | 2.032 | 2.728 | 72 | 1.993 | 2.646 |
| 11 | 2.201 | 3.106 | 35 | 2.030 | 2.724 | 74 | 1.992 | 2.644 |
| 12 | 2.179 | 3.055 | 36 | 2.028 | 2.720 | 75 | 1.992 | 2.642 |
| 13 | 2.160 | 3.012 | 38 | 2.024 | 2.712 | 78 | 1.990 | 2.640 |
| 14 | 2.145 | 2.977 | 40 | 2.021 | 2.704 | 80 | 1.989 | 2.639 |
| 15 | 2.131 | 2.947 | 42 | 2.018 | 2.698 | 82 | 1.988 | 2.637 |
| 16 | 2.120 | 2.921 | 44 | 2.015 | 2.692 | 84 | 1.987 | 2.635 |
| 17 | 2.110 | 2.898 | 45 | 2.014 | 2.6895 | 86 | 1.987 | 2.634 |
| 18 | 2.101 | 2.878 | 46 | 2.013 | 2.687 | 88 | 1.986 | 2.632 |
| 19 | 2.093 | 2.861 | 48 | 2.010 | 2.682 | 90 | 1.986 | 2.631 |
| 20 | 2.086 | 2.845 | 50 | 2.008 | 2.678 | 92 | 1.986 | 2.630 |
| 21 | 2.080 | 2.831 | 52 | 2.006 | 2.674 | 94 | 1.986 | 2.629 |
| 22 | 2.074 | 2.819 | 54 | 2.005 | 2.670 | 96 | 1.984 | 2.627 |
| | | | 55 | 2.004 | 2.6685 | 100 | 1.982 | 2.625 |

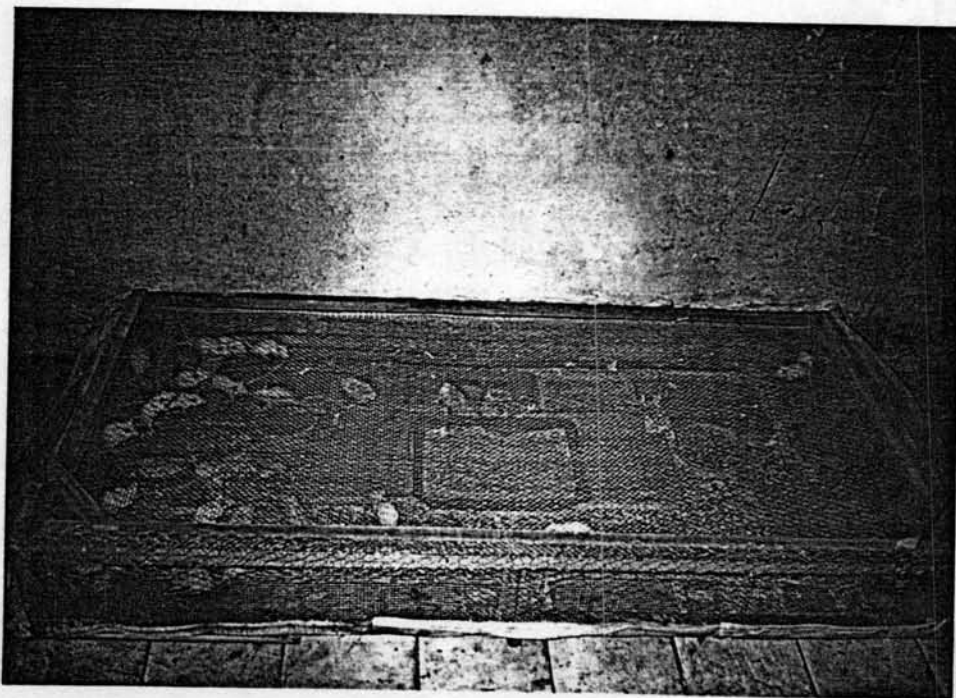
SISTEM TANDA NOMOR
UNTUK MENCIT



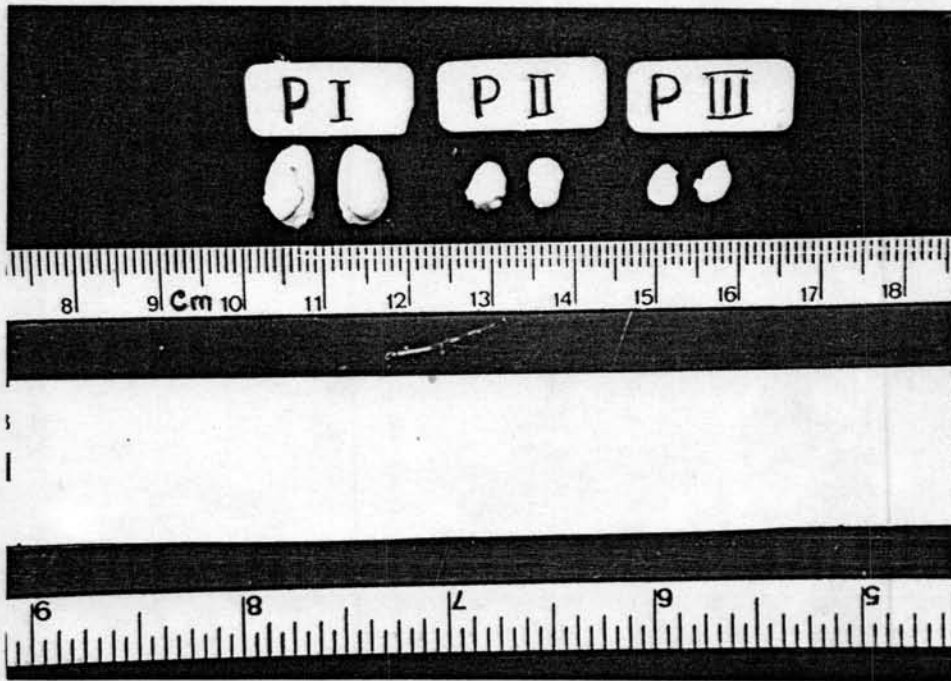
Gambar 4. Cara identifikasi / penandaan mencit secara individual dengan membuat lubang pada daun telinga (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).



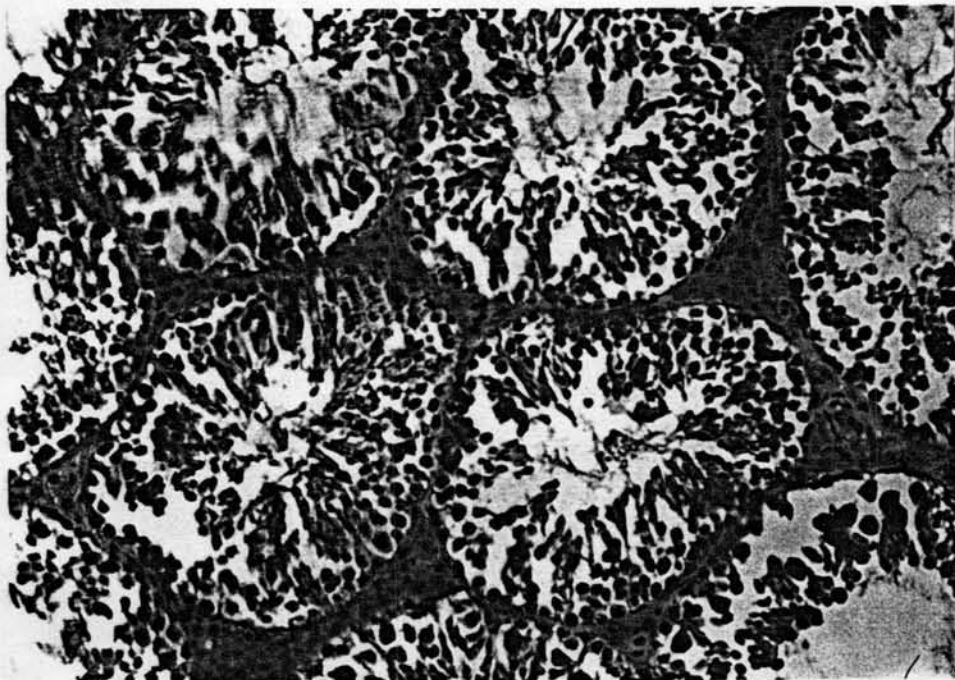
Gambar 5. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.



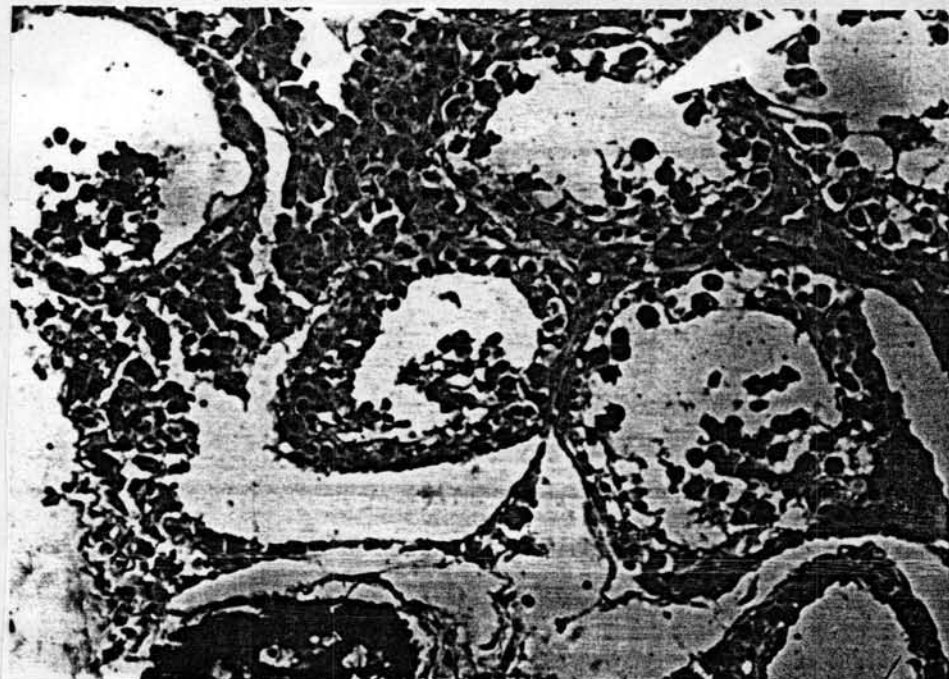
Gambar 6. Kandang pemeliharaan mencit selama penelitian.



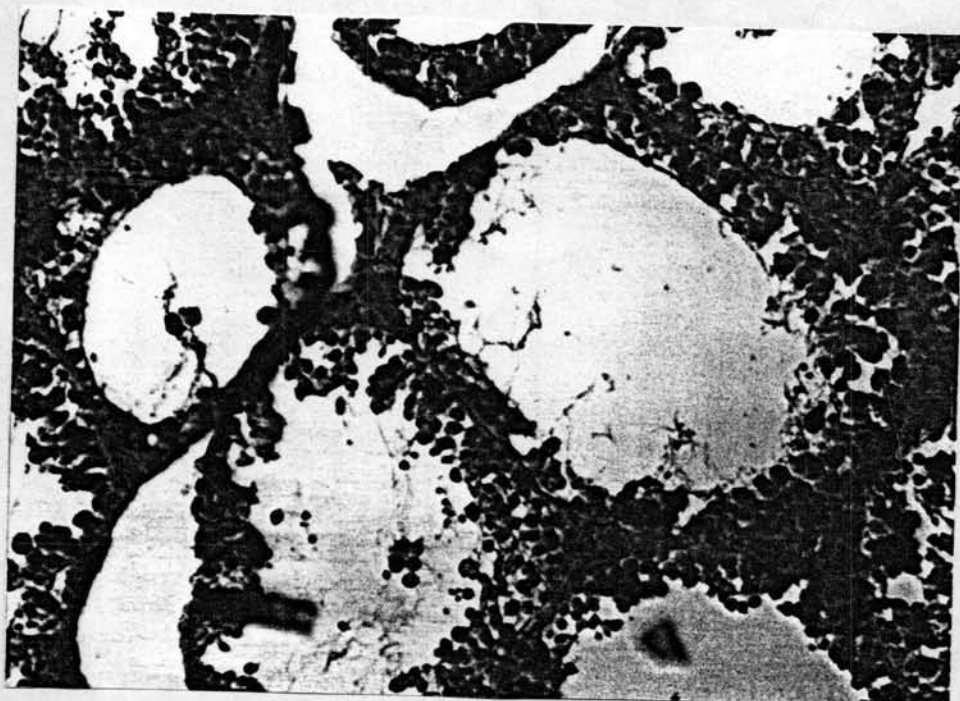
Gambar 7. Ukuran testes berbagai perlakuan (kanan & kiri)



Gambar 8. Gambaran Histopatologi Testis pada Kelompok Mencit Perlakuan I (Pembesaran 400x)



Gambar 9. Gambaran Histopatologi Testis pada Kelompok Mencit Perlakuan II (Pembesaran 400 x)



Gambar 10. Gambaran Histopatologi Testis pada Kelompok Mencit Perlakuan III (Pembesaran 400 x)