

SKRIPSI :

HERMANTO SUBAIDI

**BERBAGAI BAHAN PENGECER UNTUK
AIR MANI KELINCI**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1986**

BERBAGAI BAHAN PENGENDER
UNTUK AIR MANI KELINCI

SKRIPSI

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

OLEH

HERMANTO SUBAIDI

MADURA , JAWA TIMUR

(Drh. HARDIJANTO. M.S)

Pembimbing II

(Prof. Dr. SOEHARTOJO H, M.Sc)

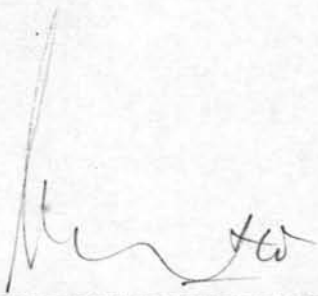
Pembimbing I

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

1986

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

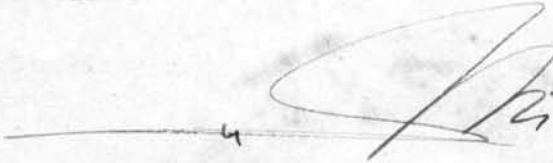
Panitia Penguji



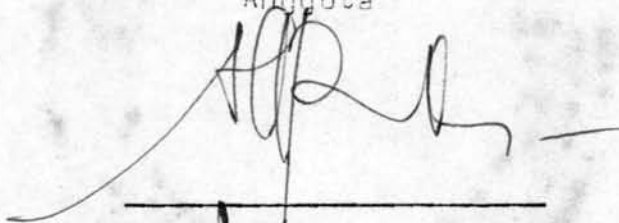
Sekretaris



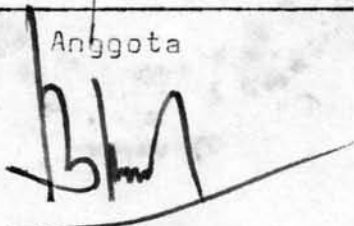
Ketua



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, selesailah tugas kami dalam menyusun skripsi ini, yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian Dokter Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Untuk itu pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Soehartojo H, M.Sc., Kepala Jurusan Reproduksi dan Kebidanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, sekaligus juga sebagai dosen pembimbing.
2. Bapak Drh. Hardijanto, M.S., Kepala Laboratorium Inseminasi Buatan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, sebagai dosen pembimbing.
3. Ayah, ibu dan kakak adik serta
4. Kekasihku tercinta

yang telah sudi memberikan dorongan, bimbingan dan saran-saran serta fasilitas penelitian kepada kami, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga Allah s.w.t. senantiasa melimpahkan rahmatNya kepada kita semua.

Mudah-mudahan penelitian yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi kami dan ilmu Kedokteran Hewan. Demi kesempurnaan penulisan ini, saran dan kritik sangat kami harapkan.

P e n u l i s

D A F T A R I S I

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
1. Produksi Air Mani Kelinci	6
2. Biokimia Air Mani Kelinci	9
3. Bahan Pengencer Air Mani	12
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	17
1. Materi Penelitian	17
- Hewan percobaan	17
- Bahan-bahan yang dipergunakan	17
- Alat-alat yang digunakan	18
2. Waktu Dan Tempat Penelitian	18
3. Metode Penelitian	18
a. Pengumpulan air mani	18
b. Pemeriksaan air mani	19
c. Pembuatan bahan pengencer	19
- Bahan pengencer kuning telur ci-	
trat	19
- Bahan pengencer air susu masak..	20

- Bahan pengencer air-susu masak ditambah bahan pengencer kuning telur citrat ...	21
- Bahan pengencer NaCl fisiologik	21
d. Penyimpanan air mani	21
e. Pewarnaan untuk menentukan per er sentase sel mani hidup	22
4. Rancangan Penelitian	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
BAB V . KESIMPULAN DAN SARAN	31
BAB VI. RINGKASAN	33
DAFTAR KEPUSTAKAAN	35

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I.	Hasil Pemeriksaan Kualitas dan Kuantitas Air Mani Kelinci Yang Akan Dipakai Dalam Penelitian	37
LAMPIRAN II.	Uji Statistik Lama hidup Sel Mani Kelinci Dalam Bahan Pengencer.....	39
LAMPIRAN III.	Persentase Sel Mani Kelinci Yang Hidup Dalam Berbagai Bahan Pengencer	44
LAMPIRAN IV.	Perubahan PH Pada Berbagai Bahan Pengencer Air Mani Kelinci	46
LAMPIRAN V.	Foto alat-alat yang dipergunakan dan foto sel mani kelinci dalam berbagai bahan pengencer	47

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Gambaran produksi air mani kelinci ukuran sedang menurut hasil penelitian Orgebin-Crist (1968)...	9
Tabel II.	Hasil pemeriksaan kuantitas air mani kelinci yang akan diguhakan dalam penelitian ini	24
Tabel III.	Hasil pemeriksaan kualitas air mani kelinci yang akan dipakai dalam penelitian ini	25
Tabel IV.	Lama hidup sel mani kelinci pada berbagai bahan pengencer yang disimpan pada suhu 4°C - 5°C	27
Tabel V.	Ringkasan hasil uji statistik dengan metode ANAVA dilanjutkan dengan Beda Nyata Terkecil	34
Tabel VI.	Hasil pemeriksaan kuantitas air mani kelinci yang akan dipergunakan dalam penelitian ini	37
Tabel VII.	Hasil pemeriksaan kualitas air mani kelinci yang akan dipakai dalam penelitian ini	38
Tabel VIII.	Lama hidup sel mani kelinci dalam berbagai bahan pengencer yang disimpan dalam suhu 4°C - 5°C	39
Tabel X.	Beda Nyata Terkecil antara pasangan perlakuan ..	43
Tabel XI.	Persentase sel mani kelinci yang hidup dalam berbagai bahan pengencer yang disimpan pada suhu dingin (4°C - 5°C).	44
Tabel XII.	Perubahan PH berbagai bahan pengencer air mani kelinci yang disimpan pada suhu dingin (4°C - 5°C ..	46

B A B . I

PENDAHULUAN

Pembangunan di sektor peternakan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional. Program swasembada karbohidrat sudah di ambang pintu penyelesaian dan kini sebagian besar sudah dapat dipenuhi sendiri. Namun dipihak lain pemenuhan atas protein hewani masih jauh dari cukup, maka dari itu program menuju swasembada protein harus segera direalisasi. Hal ini merupakan suatu tantangan yang memerlukan jawaban yang tepat bagi kita. Kita semua dituntut untuk ikut serta meningkatkan produksi dan populasi ternak.

Permintaan bahan hasil ternak sebagai sumber protein setiap tahunnya meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk. Hal ini disebabkan karena adanya kesadaran terhadap pentingnya gizi dan adanya daya beli masyarakat yang semakin meningkat. Bila permintaan bahan hasil ternak ini tidak diimbangi dengan peningkatan produksinya, maka hal ini akan mengakibatkan timbulnya gejala penurunan populasi ternak, terutama ternak besar. Dengan adanya kecenderungan penurunan populasi ternak besar ini, maka kita perlu mencari sumber protein hewani lain yang efisien. Oleh sebab itu pemerintah khususnya Dinas Peternakan telah mengambil suatu kebijaksanaan untuk mengatasinya, antara lain melalui pengembangan aneka ternak, khususnya ternak kelinci.

Telah kita ketahui bersama bahwa sebagian besar proses produksi pangan termasuk daging, telur dan susu berasal dan berlangsung di pedesaan, tetapi ironisnya kasus kekurangan dan kerawanan gizi di negara kita justru banyak terdapat di desa dibandingkan dengan di kota. Menurut kenyataan yang ada bahwa kekurangan gizi atau kasus kelaparan disebabkan bukan oleh kurangnya produksi pangan, tetapi disebabkan oleh kemelaratan. Karena melarat, maka rakyat desa menjual ternaknya ke kota sebagai pendapatan untuk memenuhi keperluan yang lain. Sehingga hanya sedikit yang dikonsumsi sebagai sumber protein hewani untuk keluarga.

Oleh karena itu, pemerintah melalui program UPGK (Usaha Peningkatan Gizi Keluarga) berupaya menerapkan berbagai usaha dalam rangka mewujudkan generasi mendatang yang sehat dan cerdas. Usaha tersebut di antaranya adalah memasyarakatkan berternak kelinci di pedesaan.

Budidaya pengembangbiakan ternak kelinci ini sangat tepat untuk masyarakat pedesaan, terutama masyarakat pedesaan yang rawan akan protein hewani. Berternak kelinci tidak memerlukan tempat yang luas dan modal yang besar, bahan untuk membuat kandang dan makanannya banyak tersedia disamping resiko kematian yang kecil, asal kebersihan kandang dan makanannya terjamin. Dalam waktu yang

singkat kelinci sudah dapat berkembang biak dan menghasilkan daging yang bergizi cukup tinggi.

Untuk lebih mempercepat perkembangan biakan ternak kelinci, maka perlu dicari cara pemeliharaan yang efisien. Salah satu di antaranya adalah dengan teknik Inseminasi Buatan. Dengan pertimbangan hal tersebut di atas, maka kami mencoba untuk menyumbangkan salah satu pemikiran kami dalam hal meningkatkan produktivitas dan kualitas kelinci yakni dengan menyediakan air mani cair (air mani yang diencerkan), pembuatannya sederhana dan juga menggunakan bahan yang mudah didapat di daerah tersebut. Hal ini amat menunjang keberhasilan proyek ini, dan akan lebih berhasil bila ada instansi khusus yang menanganinya, misal KUD. Dimana nantinya penyediaan peralatan dapat dipikul beayanya oleh anggota atau konsumen, di samping itu pengerjaannya juga dapat lebih diaawasi. Kini dengan adanya listrik masuk desa akan lebih banyak membantu suksesnya proyek ini, maka dengan ini kami yakin prospek air mani cair kelinci akan semakin cerah. Akhirnya dengan tersedianya air mani cair ini, maka peternak tidak perlu lagi memelihara pejantan dan mutu kelinci dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan.

Pengenceran air mani sebenarnya telah banyak dilakukan oleh para peneliti di berbagai negara. Mula-mula tujuan pengenceran air mani hanya sekedar untuk meningkatkan besarnya

volume air mani, sehingga lebih banyak betina yang dapat diinseminasi dari satu ejakulasi seekor pejantan. Karena untuk terjadinya suatu pembuahan sel telur oleh sel mani diperlukan jumlah sel mani yang relatif sedikit apabila dibandingkan dengan pembuahan pada perkawinan alam.

Dua bahan pengencer yang secara luas pada saat ini dipakai adalah kuning telur citrat yang dicoba pertama kali oleh Salisbury, Fuller dan Willett (1941) di Amerika Serikat. Air susu masak sebagai bahan pengencer telah dicoba oleh Thacker dan Almquist (1951). Dengan dua macam bahan pengencer tersebut di atas, maka dapat dikembangkan perkawinan melalui Inseminasi Buatan.

Metode Inseminasi Buatan telah digunakan pada kelinci laboratorium sejak lebih dari 50 tahun yang lalu, tetapi cara yang menguntungkan ini belum banyak diterapkan untuk tujuan komersial di dalam pengembang biakan ternak kelinci. Keuntungan yang diperoleh dalam penggunaan teknik Inseminasi Buatan dibandingkan dengan perkawinan alam adalah jumlah pejantan yang digunakan jauh lebih sedikit, dan angka kebuntingan justru akan semakin meningkat dibandingkan dengan perkawinan alam. Sedangkan pelaksanaan dapat dilakukan secara serentak dalam jumlah yang besar pada waktu yang sama.

Untuk memperbanyak pemakaian air mani dalam perkawinan buatan ini, maka air mani pejantan perlu dilakukan pengenceran. Penulis mencoba untuk menyediakan air mani cair dengan menggunakan bahan pengencer yang telah dikenal dan dicari di antara bahan pengencer tersebut yang cocok untuk air mani kelinci berdasarkan lama hidup sel mani tersebut sampai hanya tinggal 20 % sel mani yang hidup.

Dari uraian di atas, kami merasa yakin dan insyaAllah penelitian ini akan bermanfaat dan bisa berjalan dengan lancar.

B A B. II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Produksi Air Mani Kelinci

Sel spermatozoa dihasilkan oleh tubulus seminiferus testis yang merupakan suatu saluran yang sangat sempit. Sel spermatozoa ini merupakan suatu bentuk terakhir sel jantan, Setelah mengalami proses pendewasaan dari sel spermatogonia. Proses ini terjadi setelah kelinci dewasa. Produksi air mani bertambah bersamaan dengan bertambahnya umur kelinci tersebut. Demikian juga besar testis menentukan tinggi rendahnya produksi air mani. Percobaan dengan kelinci menunjukkan bahwa satu gram testis menghasilkan 100 juta sel spermatozoa setiap minggu. Di dalam tubulus seminiferus testis banyak terdapat sel epitel yang terdiri dari dua macam sel yakni : sel sertoli dan sel kecambah (germinative cell). Sel sertoli bentuknya panjang seperti piramid yang fungsinya memberi makan kepada sel mani, dan mempunyai kemampuan untuk memakan sel mani yang telah mati. Sedangkan sel kecambah yang masih muda disebut spermatogonia, kemudian akan mengalami proses spermatogenesis berturut-turut berubah menjadi spermatisit I spermatisit II, spermatid dan akhirnya menjadi sel spermatozoa. Proses spermatogenesis ini terdiri atas dua fase yakni fase spermatisitogenesis dan fase spermiogenesis (Perry, 1960; Hardjopranjoto, 1976)

Hormon utama yang mengatur fungsi testis adalah hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa anterior yaitu Follicle Stimulating Hormon (FSH) dan Interstitial Cell Stimulating Hormon (ICSH). FSH berfungsi untuk merangsang pertumbuhan sel epitel germinatif tubulus seminiferus dan mendorong kegiatan proses spermatogenesis. Sedangkan ICSH merangsang sel Leydig testis untuk memproduksi hormon testosteron. Hormon testosteron ini berfungsi untuk mengatur kelakuan seksual hewan jantan dan secara tidak langsung mendorong proses spermatogenesis bersama-sama FSH. Dan hormon jantan ini juga mempengaruhi fungsi epididymis, vas deferens, dan produksi kelenjar accessories. Dengan demikian agar fungsi tubulus seminiferus optimal, maka perlu adanya hormon testosteron, FSH dan ICSH (Hardjopranto, 1976; Dharni, 1982).

Dalam memproduksi air mani seekor kelinci jantan tergantung juga kepada berat badan dan jenisnya, sedangkan berat testis ada hubungannya dengan berat badan. Jadi semakin besar dan berat tubuh kelinci tersebut, maka semakin besar testisnya, sehingga jumlah sel spermatozoa yang dihasilkan akan semakin besar pula. Kelinci jantan setelah mencapai dewasa kelamin, konsentrasi dan volume air maninya semakin meningkat. Produksi ini optimal bila kelinci tersebut mencapai umur 32 minggu (Hafez, 1970)

Sedangkan Ceeke dkk (1982) menyebutkan bahwa testis mampu untuk memproduksi sel mani setiap harinya 50 - 250 juta. Jumlah sel mani yang diproduksi tergantung pada bangsa, umur kelinci dan makanan yang diberikan. Sel mani ini akan diproduksi terus selama kegiatan reproduksi jantan tersebut masih aktif. Bila sel mani tidak diejakulasikan, maka akan mengalami degenerasi di dalam epididymis dan akhirnya diserap oleh dinding epididymis.

Seekor kelinci jantan dapat digunakan dalam perkawinan alam atau ditampung air maninya 3 - 4 kali dalam seminggu tanpa adanya gangguan daya reproduksinya. Jadi seekor kelinci jantan setiap bulannya dapat dikawinkan 12 - 16 kali. Jumlah air mani setiap ejakulasi dipengaruhi juga oleh sering tidaknya pejantan diambil air maninya dan tingkat rangsangan yang diberikan pada saat pengambilan air mani (Templeton, 1968)

Dalam pelaksanaan pengambilan air mani kelinci, panjang vagina buatan, tekanan dan suhu di dalam vagina harus sesuai dengan tubuh kelinci yang akan diambil air maninya. Sebagai betina pemancing dapat digunakan kelinci betina atau kulit kelinci (Hafez, 1970)

Tabel I. Gambaran produksi air mani kelinci ukuran sedang menurut hasil penelitian Orgebin - Crist (1968).

Nomer ! urut !	Hal yang diukur !	Jumlah !
1. !	Volume per ejakulasi (ml) !	0,8 !
2. !	Berat ejakulasi (gram) !	1,7 !
3. !	Jumlah sel mani per ml ejakula- ! si !	(10 - 1000) x 10 ⁶ !
4. !	Jumlah sel mani per ejakulasi !	200 x 10 ⁶ !
5. !	Jumlah sel mani dalam testis !	350 x 10 ⁶ !
6. !	Produksi sel mani per hari !	170 x 10 ⁶ !
7. !	Jumlah sel mani dalam epididy- ! mis : - caput !	140 x 10 ⁶ !
	! - corpus !	60 x 10 ⁶ !
	! - cauda !	600 x 10 ⁶ !
8. !	Jumlah sel mani dalam vas de- ! ferens !	50 x 10 ⁶ !
9. !	Produksi sel mani tiap gram ! testis !	24 x 10 ⁶ !

2. Biokimia Air Mani Kelinci

Air mani kelinci terdiri dari dua bagian yaitu bagian yang padat disebut sel mani yang dihasilkan oleh testis dan disimpan dalam epididymis, sedangkan bagian yang cair dari air mani dihasilkan oleh saluran epididymis, vas de-

ferens, ampula dan kelenjar accessories seperti kelenjar vesicula seminalis, kelenjar prostata dan kelenjar bulbourethralis. Aktivitas kelenjar accessories ini diatur oleh adanya hormon testoteron yang dihasilkan oleh testis (Cole and Cupps, 1969; Hardjopranjoto, 1976)

2.1. Sifat Kimia Sel Mani

Sel mani terdiri atas kepala, leher dan ekor yang mempunyai perbedaan dalam susunan kimianya. Panjang sel mani dari kepala sampai ekor $\pm 0,00508$ cm, berbentuk seperti kecebong. Kepalanya terdiri dari deoxyribo nucleoprotein yang sebagian besar terdapat pada bagian intinya. Sedangkan acrosome banyak mengandung ikatan-ikatan protein dengan karbohidrat yang disebut acrosome polysacharida, dan mengandung juga enzim hyaluronidase yang berperan pada proses pembuahan. Bagian leher banyak mengandung lemak dalam bentuk lipoprotein, dan didapatkan juga cytochrome yang mempunyai peranan penting dalam proses pernafasan sel mani. Pada leher dan ekor sel mani ditemukan adanya plasmalogen dan enzim-enzim yang mengatur metabolisme aerob maupun anaerob. Sedangkan kulit sel mani mengandung protein keratin (Hardjopranjoto, 1976)

2.2. Sifat Kimia Cairan Air Mani

Cairan air mani adalah cairan yang dikeluarkan oleh saluran - saluran alat kelamin jantan seperti : epididymis,

vasa deferens, ampula dan kelenjar accessories. Cairan ini dibedakan dengan cairan tubuh lainnya karena mengandung bahan-bahan organik dalam kadar yang tinggi seperti : cholin, asam citrat, fruktose, sorbitol, inositol, ergothionine dan bahan-bahan organik lainnya yang tidak dijumpai di dalam cairan tubuh atau sekurang-kurangnya bukan dalam kadar yang tinggi dalam cairan tubuh. Sedangkan bahan-bahan anorganik yang terdapat dalam kadar tinggi didalam cairan air mani adalah : kalium, calcium, carbonat dan phosphat. Glycerilphosphorylcholine disekresikan oleh kelenjar epididymis dan terdapat dalam keadaan stabil dalam air mani, tidak dapat dipengaruhi oleh enzim-enzim yang terdapat dalam sel mani maupun dalam cairan air mani. Fruktose banyak dihasilkan oleh kelenjar vesicula seminalis. Fruktose ini akan masuk kedalam tubuh sel mani dengan jalan difusi. Dengan adanya fruktose dalam tubuh sel mani, maka energi untuk pergerakan dapat tersedia melalui proses metabolisme anaerob dari fruktose tersebut. Dan sebagai akibatnya maka akan terkumpul asam laktat yang dapat bersifat racun bagi sel mani bila kadarnya cukup tinggi. Sedangkan inositol dan sorbitol yang dihasilkan oleh kelenjar vesicula seminalis berada dalam bentuk bebas dan dapat dirubah menjadi fruktose yang selanjutnya dapat berfungsi sebagai sumber energi bagi sel mani. Adapun zat organik yang lain adalah ergothionine yang dihasilkan oleh kelen-

jar vesicula seminalis dan berfungsi untuk melindungi sel mani melalui kerja reduktip dari gugusan sulphhydrylnya terhadap ikatan protein intracelluler sel mani. Calcium dalam kadar yang tinggi dapat mengganggu dan mengurangi daya hidup sel mani. Sedangkan kalium mempunyai peranan penting terhadap daya hidup dan motilitas dari sel mani. Sehingga bila dalam air mani kekurangan ion kalium, maka akan menyebabkan banyaknya sel mani yang rendah motilitasnya, dan air mani yang demikian mempunyai kesuburan yang rendah. Bahan-bahan anorganik lainnya seperti natrium dan chlor hanya sedikit dalam air mani (Perry, 1960; Hardjoprajoto, 1976)

3. Bahan Pengencer Air Mani

Bahan pengencer yang ditambahkan kedalam air mani pada mulanya hanya bertujuan untuk menambah volume air mani saja. Dalam hal ini diharapkan pemakaian untuk inseminasi buatan dari satu ejakulasi seekor pejantan akan menjadi lebih banyak. Menurut laporan Salisbury dan Vandemark (1960) pengenceran air mani dengan memakai susu telah dicoba untuk yang pertama kali oleh Kolliker (1956), sedangkan menurut Perry (1960) pengenceran dengan memakai kuning telur citrat dicoba untuk pertama kali oleh Phillips pada tahun 1939. Dalam perkembangannya, ternyata di samping untuk menambah volume, bahan pengencer juga dapat dipakai sebagai

bahan pengawet air mani. Hal ini terbukti ketika Salisbury (1941) berhasil membuat bahan pengencer yang mampu mengawetkan air mani, yang dibuat dari kuning telur. Almquist (1954) untuk tujuan yang sama menggunakan bahan air susu masak (Salisbury and Van Demark, 1961)

Di dalam proses pengenceran air mani, suhu waktu pengenceran maupun waktu penyimpanan memegang peranan penting terhadap daya tahan sel mani. Perubahan-perubahan suhu yang sangat mendadak dapat menimbulkan kematian sel mani. Pendinginan yang sekonyong-konyong dapat menimbulkan shock dingin (cold shock). Hal ini dapat dihindari dengan mengadakan pendinginan yang bertahap. Sel mani tidak tahan terhadap alat-alat yang terbuat dari logam, oleh karena itu tempat penyimpanan air mani harus dilakukan dengan alat-alat yang terbuat dari gelas, dan jangan terlalu banyak dikocok karena kocokan yang terlalu keras dapat membunuh sel mani (Cole and Cupps, 1969; Hardjopranjoto, 1976)

Menurut Hardjopranjoto (1976) yang mengutip hasil penelitian Salisbury mengatakan bahwa besarnya pengenceran tidak memegang peranan penting terhadap fertilitas air mani. Yang penting adalah dalam bahan pengencer itu jumlah sel mani yang hidup harus cukup untuk tiap Inseminasi Buatan. Menurut hasil percobaan oleh Willet dan Larson (1952) yang dikutip oleh Hardjopranjoto (1976) berkesimpulan bah-

wa besarnya pengenceran tidak mempengaruhi kesuburan air mani yang diencerkan.

Air mani pada semua hewan ternak umumnya mengandung sejumlah mikroorganisme. Mikroorganisme yang terdapat di dalam air mani bila cukup banyak dapat mengakibatkan gangguan terhadap kehidupan se-sel mani. Penambahan antibiotika dan sulfa kedalam bahan pengencer telah banyak diteliti, baik mengenai pengaruhnya terhadap lama hidup sel mani dalam bahan pengencer dan kesuburan air maninya, maupun keracunan yang ditimbulkannya terhadap sel mani dan pencegahan terhadap kemungkinan menjalarnya penyakit kelamin menular pada ternak melalui Inseminasi Buatan. Sedangkan dosis antibiotika dan sulfa yang ditambahkan di dalam bahan pengencer harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kehidupan sel mani dalam bahan pengencer, tetapi cukup dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme (Cole and Cupps, 1969; Hafez, 1970; Hardjopranjoto, 1976)

Kuning telur yang terdapat dalam bahan pengencer kuning telur citrat tersebut mengandung lecithin dan lipoprotein yang dapat bekerja sebagai lapisan pelindung, sehingga dapat terhindar dari gangguan luar. Selain itu kuning telur juga mengandung glukose yang oleh sel mani dapat digunakan sebagai sumber makanan. Sedangkan citrat yang terdapat dalam bahan pengencer ini berguna untuk mengikat ion

calcium dan logam-logam berat lainnya yang terdapat dalam air mani. Selain itu citrat juga dapat mengemulsi kuning telur dalam bentuk kecil sehingga lebih memudahkan dalam pemeriksaan air mani di bawah mikroskop (Cole and Cupps, 1969; Hardjopranjoto, 1976)

Menurut Hardjopranjoto (1976) yang mengutip hasil percobaan Thacker dan Almquist (1951) mengatakan bahwa air mani yang disimpan dalam air susu yang belum masak, sel ma ni mati dalam waktu sehari atau dua hari, Air susu yang di panaskan terlebih dahulu (dimasak) ternyata memberikan ke-suburan air mani yang sama dengan bahan pengencer kuning telur citrat, bahkan jika dipakai untuk mengencerkan air mani yang berasal dari pejantan yang rendah kesuburannya akan memberikan angka kebuntingan yang lebih besar dari pa da bahan pengencer kuning telur citrat.

Komposisi air susu sapi adalah sebagai berikut : air 87,25%, lemak 3,75%, glukosa 4,70%, casein dan laktalbumen 3,44 %, larutan garam-garam 0,75%, vitamin, laechitin, kre atinin, yodium dll 0,16%. Selain itu air susu juga mengan dung enzim-enzim seperti lipase, katalase, peroksidase, re duktase, dan lain-lain (Clunie and Harry, 1951)

Daya hidup sel mani yang disimpan dengan memakai ba han pengencer air susu masak atau kuning telur pada suhu 4°C - 5°C tidak memberikan perbedaan yang nyata. Untuk ke-

perluan penyimpanan air mani secara beku, pemakaian bahan pengencer susu yang dikombinasikan dengan bahan pengencer kuning telur citrat ternyata lebih baik dari pada jika menggunakan bahan pengencer tersebut secara tersendiri (Cole and Cupps, 1969)

B A B. III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. Materi Penelitian

- Hewan Percobaan

Dalam penelitian ini, hewan percobaan yang dipakai sebagai sumber air mani adalah 4 ekor kelinci jantan unggul jenis New Zealand White berumur 7 bulan sampai 10 bulan dalam keadaan sehat dan libido yang cukup tinggi. Kelinci jantan dipelihara secara individual pada suatu kandang yang terbuat dari kayu berukuran panjang 60 cm, lebar 50 cm dan tinggi 60 cm.

Pemeliharaan setiap hari dilakukan dengan memberikan makanan hijauan (kubis, wortel dan kangkung) ditambah konsentrat BR II produksi Confeed Indonesia, semuanya ad libitum serta pemberian air minum pagi dan sore juga secara ad libitum. Setiap minggu dikeluarkan dari kandang untuk mengadakan exercise (latihan).

- Bahan-bahan yang dipergunakan

Bahan-bahan yang dipergunakan terdiri atas bahan pokok dan bahan tambahan. Bahan pokok tersebut meliputi : air mani; bahan pengencer kuning telur citrat, sulfanilamid, aquadest, penicilline, strepto

mycine; bahan pengencer air susu masak; campuran antara bahan pengencer kuning telur citrat dengan bahan pengencer air susu masak; natrium chlorida (0,9%). Bahan tambahan meliputi : vaselin, air hangat dan eosin-negrosin.

- Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan terdiri atas : timbangan (250 gram), gelas erlenmeyer (150 ml), gelas piala (500 ml), batang gelas pengaduk, pipet (1 ml dan 10 ml), pipet erythrocyt, kamar hitung Thoma, gelas obyek, cover glass, tabung reaksi kecil, pembakar spirtus, penangas air, spuit glass, vagina buatan, kertas saring, refrigerator, beaker glass dan mikroskop.

2. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan, yakni dimulai pada tanggal 3 Juni dan berakhir pada tanggal 30 Agustus 1986, di laboratorium Inseminasi Buatan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

3. Metode Penelitian

a. Pengumpulan air mani

Pengumpulan air mani dilakukan dengan menggunakan vagina buatan dan menggunakan kelinci betina se

bagai pemancing. Pengambilan air mani dilakukan 2 kali dalam seminggu dan tiap pengambilan 1 kali eja kulasi.

b. Pemeriksaan air mani

Pemeriksaan air mani dilakukan segera setelah ditampung. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik. Pemeriksaan makroskopik meliputi : pemeriksaan volume, warna, bau, derajat kekentalan dan PH air mani. Sedangkan pemeriksaan mikroskopik meliputi : gerakan massa, gerakan individu, perhitungan konsentrasi sel mani, perhitungan persentase sel mani yang hidup dan yang mati. Pada pemeriksaan gerakan massa sel mani dilakukan dengan pembesaran 100 kali, dan 400 kali pada pemeriksaan gerakan individu di atas gelas obyektif yang telah ditetesi dengan air mani. Perhitungan konsentrasi sel mani kelinci dilakukan dengan menggunakan kamar hitung Thoma dengan pembesaran 400 kali. Sedangkan penghitungan persentase sel mani hidup dan mati dilakukan dengan membuat preparat ulas air mani yang ditambah zat warna eosin-negrosin.

c. Pembuatan bahan pengencer

- Bahan pengencer kuning telur citrat

Cara membuat bahan pengencer ini terdiri dari:

pertama membuat bahan pengencer citrat yaitu campuran dari Natrium citrat 2,9 gram, Sulfanilamide 0,3 gram dan Aquadest sampai 100 ml. Bahan pengencer ini dimasukkan kedalam gelas erlenmeyer, kemudian dikocok dan dipanasi di atas penangas air yang bersuhu 100°C selama 5 - 10 menit sampai terlihat jernih. Dinginkan sampai mencapai suhu kamar, kemudian mencampurkan kuning telur dengan bahan pengencer citrat dengan perbandingan 1 : 4 dan diaduk hingga homogen. Pada kuning telur citrat ini kemudian ditambah penicillin 1000 I.U dan 1 mg streptomycine tiap 1 ml bahan pengencer kuning telur citrat. Kemudian masukkan 1,8 ml bahan pengencer ini kedalam tabung reaksi dan ditambah 0,2 ml air mani, sehingga pengenceran adalah : 1 : 10. Campuran ini disimpan dalam lemari es yang bersuhu 4°C - 5°C .

- Bahan pengencer air susu masak

Di atas penangas air ditaruh beaker glass yang berisi air susu sapi segar, suhu air susu tersebut dijaga tetap antara 92°C - 95°C selama 5 - 10 menit. Dinginkan sampai suhu kamar, kemudian air susu ini ditambah penicillin 1000 I.U dan 1 mg streptomycine tiap 1 ml air susu. Masukkan bahan pengencer air susu ini ke dalam tabung reaksi sebanyak 1,8 ml dan

ditambah 0,2 ml air mani, sehingga perbandingan adalah 1 : 10. Campuran ini disimpan dalam lemari es.

- Bahan pengencer air susu masak ditambah bahan pengencer kuning telur citrat

Bahan pengencer yang sudah dibuat dengan cara di atas, dicampurkan dengan perbandingan antara air susu dengan kuning telur citrat adalah 1 : 1. Dimasukkan bahan pengencer ini 1,8 ml ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambah 0,2 ml air mani, sehingga perbandingan 1 : 10. Tabung reaksi ini disimpan dalam lemari es yang bersuhu 4°C - 5°C.

- Bahan pengencer NaCl fisiologik (Natrium Chlorida 0,9%)

Sebanyak 1,8 ml bahan pengencer ini ditambah 0,2 ml air mani dan disimpan dalam lemari es yang bersuhu 4°C - 5°C.

d. Penyimpanan Air Mani

Air mani yang telah diencerkan dalam tabung reaksi dengan perbandingan 1 : 10. Tabung segera direndam pada beaker glass ukuran 500 ml berisi air suhu kamar, kemudian disimpan dalam lemari es yang bersuhu 4°C - 5°C. Setiap hari diadakan pemeriksa-

an dengan menghitung persentase sel mani yang hidup. Penyimpanan dan pemeriksaan diakhiri bila sel mani yang hidup mencapai 20% atau kurang.

e. Pewarnaan Untuk Menentukan Persentase Sel Mani Hidup

Pewarnaan dilakukan dengan membuat preparat ulas air mani yang ditambah dengan suatu zat warna eosin-negrosin pada gelas obyek dan dipanaskan pada nyala api spiritus secara cepat (pembuatan preparat ini harus selesai dalam waktu \pm 15 detik).

4. Rancangan Penelitian

Air mani dikumpulkan dari 4 ekor kelinci jantan, kemudian masing-masing air mani yang diperoleh dari tiap pejantan dibagi-bagi menjadi 0,2 ml sebagai sampel air mani yang akan diberikan perlakuan dengan empat macam bahan pengencer. Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah rancangan acak sederhana, artinya sampel air mani (volume 0,2 ml) dipilih secara acak dengan memakai teknik undian untuk memperoleh perlakuan dengan empat macam bahan pengencer. Sebelumnya, air mani diadakan pemeriksaan, untuk menentukan apakah kualitas air mani cukup baik untuk diencerkan. Bila kualitasnya jelek, air mani dibuang. Hanya air mani yang berkualitas baik akan dipakai dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini digunakan 15 sampel air mani yang dipilih

secara acak untuk setiap perlakuan. Sedangkan perlakuan yang diberikan terdiri dari empat macam bahan pengencer yaitu :

- I. Bahan pengencer A terdiri dari 1,8 ml kuning telur citrat.
- II. Bahan pengencer B terdiri dari 1,8 ml air susu masak.
- III. Bahan pengencer C terdiri dari 1,8 ml campuran antara kuning telur citrat dengan air susu masak (1:1).
- IV. Bahan pengencer D terdiri dari 1,8 ml NaCl fisiologis (0,9%), sebagai control.

B A B. IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sebelum pengenceran dilakukan, air mani kelinci yang akan dipergunakan diadakan pemeriksaan pendahuluan untuk menentukan kualitas dan kuantitasnya. Pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik. Hasil pemeriksaan dapat dilihat dalam tabel II dan III di bawah ini.

Tabel II. Hasil pemeriksaan kuantitas air mani kelinci yang akan dipergunakan dalam penelitian ini.

Macam Pengukuran	Jumlah Sampel	Hasil Pemeriksaan		
		Rata-Rata \pm SD	Terbesar	Terkecil
Volume (ml)	15	1,3 \pm 0,447	1,8	0,6
Konsentrasi sel mani (juta/ml)	15	222,0 \pm 113,465	500,0	120,0
Sel mani hidup (%)	15	94,3 \pm 2,769	99,0	90,0

Tabel III. Hasil pemeriksaan kualitas air mani kelinci yang dipakai dalam penelitian ini.

Yang Diperiksa	Jumlah Sampel	Hasil Pemeriksaan
W a r n a	15	putih kekuningan
B a u	15	seperti air susu
Gerakan massa	15	membuat gelombang be- sar
Gerakan individu	15	bergerak maju
Konsistensi	15	kental
P H	15	7,1

Berdasarkan hasil pemeriksaan pendahuluan di atas, maka volume air mani dalam satu ejakulasi rata-rata 1,30 ml, ini berarti berada di atas volume rata-rata seperti yang dilaporkan oleh Hafez (1970) yang menyatakan bahwa volume air mani kelinci yang ada di Eropa dan Amerika per ejakulasi rata-rata 0,8 ml. Tingginya volume ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain : ransum makanan yang cukup baik, umur kelinci tersebut optimal . Seperti yang telah dikutip oleh Hafez (1970) bahwa volume dan konsentrasi air mani kelinci jantan per ejakulasi meningkat jumlahnya setelah mencapai dewasa kelamin, dan produksi tersebut optimal bila baru mencapai umur 32 ming-

gu. Menurut laporan Templeton (1968), jumlah air mani kelinci jantan tiap ejakulasi dipengaruhi juga oleh sering tidaknya pejantan diambil air maninya dan tingkat rangsangan yang diberikan pada saat pengambilan air mani.

Rata-rata konsentrasi air mani kelinci dari 15 sampel mencapai 222,0 juta / ml, hal ini sesuai dengan apa yang telah dikutip dari Hafez (1970), yang menyatakan bahwa jumlah sel mani per ml ejakulasi berkisar antara 10 juta sampai 1000 juta. Demikian juga mengenai prosentase sel mani yang hidup segera setelah penampungan menunjukkan angka yang tinggi yakni rata-rata 94,3%, ini berarti sel mani yang mati hanya 5,7%. Hal ini sesuai dengan yang kita harapkan untuk mengukur lama hidup sel mani kelinci berdasarkan persentase sel mani yang hidup tersebut.

Cole dan Cupps (1969), menyatakan bahwa volume air mani kelinci bervariasi tergantung pada jenis kelinci. Air mani memiliki nilai kepekatan jika dalam tabung terlihat bintik-bintik. Makin kental kepekatan air mani makin tinggi pula konsentrasi sel mani. Bau air mani sangat khas dan tiap hewan memiliki kekhususan tersendiri. Untuk warna air mani kelinci yang normal adalah putih susu agak kekuningan. Derajat keasaman (PH) air mani kelinci menurut Cole dan Cupps (1969) berkisar antara 6,59 - 7,5.

Hasil pemeriksaan pendahuluan memberi kesimpulan bahwa air mani kelinci yang dipakai dalam penelitian cukup normal sehingga dapat dipakai dalam penelitian ini dengan perlakuan pengenceran dengan empat macam bahan pengencer. Pengenceran ini dilakukan dengan perbandingan 1:10 dan segera disimpan dalam lemari es yang bersuhu $4^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$. Setiap hari dilakukan pemeriksaan perhitungan persentase sel mani yang hidup. Batas penyimpanan bahan pengencer ini sampai sel mani yang hidup tinggal 20 %. Adapun hasil pemeriksaan tersebut tercantum dalam tabel IV di bawah ini

Tabel IV. Lama hidup sel mani kelinci pada berbagai bahan pengencer yang disimpan pada suhu $4^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$.

Perlakuan	! Jumlah ! ! Sample !	Lama Hidup Sel Mani (hari)			
		Rata-rata \pm SD	!Terbesar	!Terkecil	
A	! 15	! 11,87 \pm 1,408	! 14	! 10	
B	! 15	! 9,53 \pm 1,922	! 12	! 5	
C	! 15	! 11,13 \pm 1,552	! 14	! 9	
D	! 15	! 1,0 \pm 0,0	! 1	! 1	

Dari tabel IV di atas dapat dibaca bahwa bahan pengencer kuning telur citrat merupakan bahan pengencer yang paling baik karena dapat memberikan kehidupan pada sel mani yang paling lama dibandingkan dengan bahan pengencer yang lain pada penyimpanan suhu dingin. Rata-rata lama hidup

sel mani kelinci dalam bahan pengencer kuning telur citrat tersebut adalah 11,87 hari. Hal ini disebabkan karena adanya bahan makanan dan zat pelindung untuk air mani kelinci yakni fruktose, leichitin dan lipoprotein di dalam bahan pengencer tersebut. Selain itu juga mungkin karena adanya asam citrat yang berfungsi sebagai pelindung bagi sel mani untuk mencegah terjadinya precipitasi oleh ion calsium yang terkandung dalam air mani. Sedangkan bahan pengencer campuran yang terdiri dari air susu masak yang dicampur dengan kuning telur citrat dengan perbandingan 1 : 1 dapat memberikan lama hidup pada sel mani kelinci cukup lama yakni rata-rata 11,13 hari. Hal ini berarti bahwa bahan pengencer campuran air susu dengan kuning telur citrat merupakan bahan pengencer yang sama baiknya dengan kuning telur citrat, karena menurut hasil analisis statistik tidak berbeda nyata. Akan tetapi menurut Cole dan Cupps (1969), untuk keperluan penyimpanan air mani secara beku, pemakaian bahan pengencer susu yang dikombinasikan dengan kuning telur citrat ternyata lebih baik dari pada jika menggunakan bahan pengencer tersebut secara sendiri-sendiri. Bahan pengencer air susu masak dapat memberikan lama hidup pada sel mani rata-rata 9,53 hari, lebih pendek 2,34 hari dibandingkan bahan pengencer kuning telur citrat. Ini berarti bahwa bahan pengencer air susu masak dapat memberikan lama hidup pada sel kelinci yang cukup baik pula setelah bahan pengencer kuning telur

citrat dan bahan pengencer campuran antara kuning telur citrat dengan air susu masak, menurut analisis statistik ternyata bahan pengencer ini berbeda nyata dengan bahan pengencer yang lain. Akan tetapi menurut Hardjopranjoto (1976) yang mengutip dari hasil percobaan Thacker dan Almqvist (1951) mengatakan bahwa air mani yang disimpan dalam susu yang belum masak, maka sel mani mati dalam waktu sehari atau dua hari, kecuali air susu dipanaskan terlebih dahulu (dimasak) ternyata memberikan kesuburan air mani yang sama dengan bahan pengencer kuning telur citrat, bahkan jika dipakai untuk mengencerkan air mani yang berasal dari pejantan yang rendah kesuburannya akan memberikan angka kebuntingan yang lebih besar dari pada bahan pengencer kuning telur citrat. Hal ini disebabkan karena di dalam air susu masak mengandung zat organik dan anorganik, sesuai dengan kebutuhan sel mani untuk hidupnya. Akan tetapi di dalam air susu juga mengandung yodium walaupun dalam kadar yang relatif rendah yang dapat mengganggu kehidupan sel mani kelinci. Sedangkan bahan pengencer NaCl fisiologis sebagai kontrol hanya dapat memberikan lama hidup pada sel mani kelinci rata-rata 1 hari, karena di dalam bahan pengencer ini tidak mengandung zat makanan untuk sel mani kelinci. Dan bahan pengencer ini dijadikan sebagai kontrol, karena bahan pengencer ini bersifat isotonis terhadap sel mani kelinci, dan ini pernah dicoba oleh Beatty (1957) dan Napier (1960) yang te-

lah dikutip oleh Napier (1963) bahwa pernah mengencerkan sel mani kelinci dengan NaCl 0.9% dan langsung diinseminasikan pada kelinci betina, dan memberikan conception rate yang cukup tinggi yakni 60%.

B A B . V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

- Bahan pengencer yang paling baik untuk air mani kelinci adalah kuning telur citrat, dengan rata-rata lama hidup sel mani adalah 11,87 hari.
- Bahan pengencer campuran antara air susu masak dengan kuning telur citrat (1:1) dapat memberikan lama hidup pada sel mani rata-rata 11,13 hari, perbedaan antara kedua bahan pengencer tersebut diatas tidak nyata.
- Bahan pengencer air susu masak dapat memberikan lama hidup pada sel mani rata-rata 9,53 hari, perbedaan antara bahan pengencer ini dengan yang lain adalah nyata.
- Bahan pengencer NaCl fisiologik ini tidak baik untuk penyimpanan air mani kelinci, lama hidup sel mani hanya 1 hari.

Saran-Saran :

- Perlu penelitian lanjutan dengan menggunakan air mani kelinci yang telah diencerkan dan disimpan, untuk dilakukan Inseminasi Buatan pada kelinci betina dewasa.

- Mengadakan percobaan untuk menyediakan air mani beku dengan menggunakan bahan pengencer ini.
- Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mencari bahan pengencer lain yang mampu memberikan sel mani kelinci untuk hidup lebih lama dari pada bahan pengencer di atas.
- Meningkatkan pelaksanaan Inseminasi Buatan untuk mempercepat perkembangan biakan dan memperbaiki mutu kelinci yang kini telah beredar di Indonesia.

B A B. VI

R I N G K A S A N

Dalam penelitian ini air mani yang dipergunakan berasal dari 4 ekor kelinci jantan, kemudian masing-masing air mani yang diperoleh dari tiap pejantan dibagi-bagi menjadi 0,2 ml sebagai sampel air mani yang akan diberikan perlakuan dengan 4 macam bahan pengencer. Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah rancangan acak sederhana. Sebelumnya, air mani diadakan pemeriksaan, untuk menentukan apakah kualitas dan kuantitas air mani cukup baik untuk diencerkan. Dalam penelitian ini digunakan 15 sampel air mani yang dipilih secara acak untuk setiap perlakuan.

Adapun hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa :

- Bahan pengencer yang paling baik di antara bahan pengencer yang lain untuk air mani kelinci adalah kuning telur citrat, dengan rata-rata lama hidup sel mani adalah 11,87 hari.
- Bahan pengencer campuran antara air susu masak dengan kuning telur citrat (1:1) dapat memberikan lama hidup pada sel mani rata-rata 11,13 hari.
- Bahan pengencer air susu masak dapat memberikan lama hidup pada sel mani kelinci rata-rata 9,53 hari.
- Bahan pengencer NaCl fisiologik ini tidak baik untuk

penyimpanan air mani kelinci, lama hidup sel mani kelinci hanya 1 hari.

Tabel V. Ringkasan hasil uji statistik dengan metode ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Antara Bahan Pengencer !	H a s i l
A vs B	! berbeda nyata
A vs C	! tidak berbeda nyata
A vs D	! berbeda nyata
B vs C	! berbeda nyata
B vs D	! berbeda nyata
C vs D	! berbeda nyata

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Adams, C.E., 1981. Artificial Insemination in the Rabbit: The Technique and Application to Practice. J. of Applied Rabbit Research. 4 : 10 - 14.
- Chang, M.C., 1946. Effect of Dilution on Fertilizing Capacity of Rabbit Spermatozoa, Science, N.Y., 104 : 361.
- Clunie H. and H. Harry., 1951. Milk Production and Control. 3th Ed, London. Lewis and Co ltd : 1 - 62
- ✓ Cole, H.H. and P.T. Cupps., 1969. Reproduction in Domestic Animals. 3 ed, Academic Press, New York. pp. 224 - 226, 291 - 293.
- Dhami, P.S. and J.K. Dhami., 1982. Chordate Zoology. 4 ed, R. Chand and Co. Publishers, New Delhi.
- Hafez, E.S.E., 1970. Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea and Febiger, Philadelphia. pp. 273 - 275, 286 - 289.
- Hammond, J.M.A. 1925. Reproduction in the Rabbit. Oliver and Boyd. Edinberg, Twedale Court London.
- Hardjopranjoto, S., 1976. Ilmu Inseminasi Buatan. 1 ed, Bagian Reproduksi Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

- Napier, R.A.N., 1963. *Animals for Research Principles of Breeding and Management*. Academic Press London and New York. pp. 352 - 354.
- Perry, E.J. 1960. *Artificial Insemination of farm Animals*. 3th ed, Rutgers Univ. Press. New York. pp. 32-109.
- Salisbury, B.W. and N.L. Vandenmark., 1961. *Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle* Freeman and Co. San Fransisco.
- Templeton, G.S., 1968. *Domestic Rabbit Production*. 4th ed Interstate Printers and Publisher Danville, Illinois. pp. 74 - 77, 90 - 91.

LAMPIRAN I.

Tabel VI. Hasil pemeriksaan kuantitas air mani kelinci yang akan dipergunakan dalam penelitian ini.

Nomer Sampel	Hasil Pemeriksaan		
	Volume (ml)	Konsentrasi sel mani(juta/ml)	Sel mani hidup (%)
1	0,8	500	95
2	0,8	250	92
3	0,6	140	99
4	1,8	150	95
5	0,8	180	97
6	1,5	150	93
7	1,5	290	90
8	1,8	180	96
9	1,8	160	92
10	1,5	170	96
11	1,8	450	98
12	0,8	200	92
13	1,6	250	90
14	1,0	140	96
15	1,4	120	94
$\sum X$	19,5	3330	1415
\bar{X}	1,3	222,0	94,3
SD	0,447	113,465	2,769

Tabel VII. Hasil pemeriksaan kualitas air mani kelinci yang dipakai dalam penelitian ini.

Nomer ! Sampel!	H a s i l P e m e r i k s a a n					
	Warna	B a u	P H	Kosistensi!	Grk Massa!	Grk Indiv
1	! putih	! air susu!	8	! kental	!membuat	! maju
	!	!	!	!	!gel.besar!	!
2	! putih	! air susu!	7	! kental	!gel.besar!	! maju
3	!putih ke <u>ku</u> !	! air susu!	7	!agak kental!	!gel.besar!	! maju
	!ningan	!	!	!	!	!
4	!putih ke <u>ku</u> !	! air susu!	7	!agak kental!	!gel.besar!	! maju
	!ningan	!	!	!	!	!
5	!pth.kotor	! air susu!	7,5	! kental	!gel.besar!	! maju
6	!pth.kekuni!	! air susu!	8	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
7	!pth.kekuni!	! air susu!	7	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
8	!pth.kekuni!	! air susu!	7	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
9	!pth.kekuni!	! air susu!	6,5	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
10	!pth.kekuni!	! air susu!	7	! kental	!gel besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
11	!pth.kekuni!	! air susu!	8	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
12	!pth.kekuni!	! air susu!	6,5	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
13	!pth.kekuni!	! air susu!	7	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
14	!pth.kekuni!	! air susu!	6,5	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!
15	!pth.kekuni!	! air susu!	6,5	! kental	!gel.besar!	! maju
	!ngan	!	!	!	!	!

PH rata-rata = 7,1

LAMPIRAN II.

Tabel VIII. Lama hidup sel mani kelinci dalam berbagai bahan pengencer yang disimpan dalam suhu dingin $4^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$.

Nomer	Lama Hidup Sel Mani (hari)							
	Sampel	A	B	C	D			
1	11	11	11					
2	12	7	10					
3	10	5	9					
4	14	12	13					
5	14	11	13					
6	12	12	13					
7	11	10	10					
8	12	10	11					
9	12	9	10					
10	11	10	10					
11	10	10	12					
12	14	10	11					
13	12	10	11					
14	10	7	9					
15	13	9	14					
$\sum X$	178	143	167					
\bar{X}	11,87	9,53	11,13					
SD	1,408	1,922	1,552					

Pengujian Secara Statistik Terhadap Lama Hidup Sel Mani.

$$\begin{array}{rcl}
 n = 15. & \sum X_A = 178 & \sum X_A^2 = 2140 \\
 & \sum X_B = 143 & \sum X_B^2 = 1415 \\
 & \sum X_C = 167 & \sum X_C^2 = 1893 \\
 & \sum X_D = 15 & \sum X_D^2 = 15 \\
 & & \hline
 & & \sum X^2 = 5463 \qquad (\sum X)^2 = 238144
 \end{array}$$

Hipotesa :

H_0 : Tidak ada perbedaan antara lama hidup sel mani kelinci dalam perlakuan A, B, C atau D ($P_A = P_B = P_C = P_D$).

H_i : Sekurang-kurangnya ada satu pasang perlakuan yang menyebabkan perbedaan terhadap lama hidup sel mani kelinci.

Kriteria Uji :

- Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_i ditolak.
- Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_i diterima.

Daftar Sidik Ragam :

Untuk membuat Daftar Sidik Ragam (DSR), maka diperlukan perhitungan sebagai berikut :

a. Jumlah Kwadrat (JK)

- Jumlah Kwadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 &= (\sum X^2) - \frac{(\sum X)^2}{\sum n} \\
 &= 5463 - \frac{238144}{60} \\
 &= 1493,933
 \end{aligned}$$

- Jumlah Kwadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\sum X_A)^2 + (\sum X_B)^2 + (\sum X_C)^2 + (\sum X_D)^2}{n} - \frac{(\sum X)^2}{\sum n} \\
 &= \frac{(178)^2 + (143)^2 + (167)^2 + (15)^2}{15} - \frac{238144}{60} \\
 &= 5349,8 - 3969,067 \\
 &= 1380,733.
 \end{aligned}$$

- Jumlah Kwadrat Sisa (JKS)

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 1493,933 - 1380,733 \\
 &= 113,200.
 \end{aligned}$$

b. Derajat bebas (Db)

$$\begin{aligned}
 - \text{Derajat bebas Perlakuan } (Db_p) &= t - 1 \\
 &= 4 - 1 = 3.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{Derajat bebas Sisa } (Db_s) &= t (n - 1) \\
 &= 4 (15 - 1) \\
 &= 56.
 \end{aligned}$$

c. Kwadrat Tengah (KT)

- Kwadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$= \frac{JKP}{Db_p}$$

$$= \frac{1380,733}{3} = 460,244$$

- Kwadrat Tengah Sisa (KTS)

$$= \frac{JKS}{Db_s}$$

$$= \frac{113,200}{56} = 2,021$$

$$d. F_{hitung} = \frac{KTP}{KTS}$$

$$= \frac{460,244}{2,021} = 227,686.$$

Tabel IX . Daftar Sidik Ragam.

Sumber Keragaman!	Db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}
Perlakuan!	3	1380,733	460,244	227,686	2,775
Sisa	56	113,200	2,021		4,165
T o t a l	59	1493,933			

Ternyata $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 di terima. Ini berarti sekurang-kurangnya ada satu pasang perlakuan yang menyebabkan lama hidup sel mani berbeda.

Untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda, maka ini ditentukan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} (Db_5) \times Sd \dots\dots\dots \rightarrow SD = \sqrt{\frac{2 \text{ KTS}}{n}} \\
 &= 2,003 \times 0,519 \\
 &= 1,0396.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{2 \times 2,021}{15}} \\
 &= 0,519.
 \end{aligned}$$

Tabel X. Beda Nyata Terkecil antara pasangan perlakuan.

Perlakuan	A (11,87)	B (9,53)	C (11,13)	D* (1,00)
D (1,00)	10,87*	8,53*	10,13*	!
C (11,13)	0,74	1,60*	!	!
B (9,53)	2,34*	!	!	!
A (11,87)	!	!	!	!

Berdasarkan nilai BNT tersebut diatas jelas bahwa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan D, akan tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan C. Sedangkan perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan D.

tanda * artinya antara pasangan perlakuan berbeda nyata.

LAMPIRAN III.

Tabel XI. Persentase sel mani kelinci yang hidup dalam berbagai bahan pengencer yang disimpan pada sududingin ($4^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$).

No. Sam- pel	Per- la- kuan	Persentase Sel Mani Hidup Pada Hari Ke														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A	89	85	80	75	72	70	65	60	55	43	15				
	B	85	84	72	72	70	66	60	31	11	11	6				
	C	87	80	75	73	69	66	62	60	50	40	12				
	D	22	2													
2	A	89	87	71	70	71	68	65	60	60	50	46	17			
	B	85	60	55	42	40	40	20								
	C	92	73	64	51	48	42	36	33	29	18					
	D	15														
3	A	96	95	94	80	73	65	52	46	23	15					
	B	90	78	47	34	19										
	C	90	85	78	66	60	46	39	34	18						
	D	12														
4	A	90	88	86	83	82	82	80	80	80	75	60	50	25	8	
	B	84	82	80	77	75	75	74	72	70	65	50	20			
	C	90	86	86	84	80	80	75	74	70	65	40	20			
	D	33	4													
5	A	92	92	91	90	90	87	86	83	80	65	50	46	32	16	
	B	88	84	80	75	70	66	60	56	54	46	20				
	C	87	82	82	74	70	69	68	66	53	40	40	30	20		
	D	20														
6	A	80	80	75	74	73	72	68	60	56	55	50	20			
	B	85	84	83	83	80	76	70	60	50	47	40	10			
	C	86	80	73	68	63	62	60	57	55	54	45	30	12		
	D	22	5													
7	A	84	80	75	70	64	60	55	52	45	40	15				
	B	80	72	60	54	50	46	41	37	30	10					
	C	90	86	80	76	70	61	56	50	40	15					
	D	18														

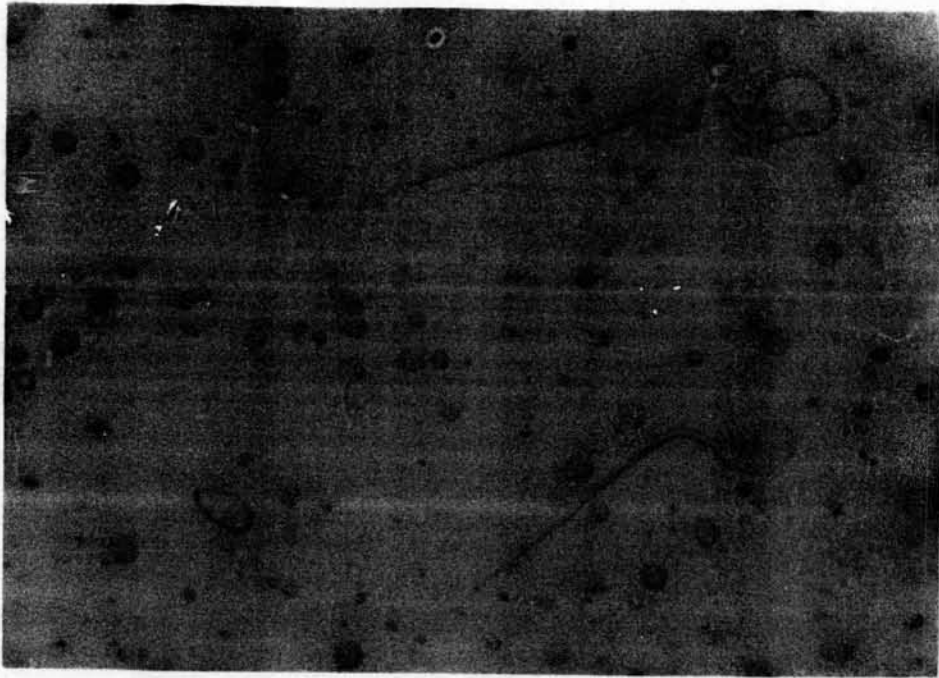
- 8 ! A !85!84!80!73!64!60!56!45!36!35!25!8!
! B !75!73!66!62!58!52!47!40!29!18!
! C !80!79!74!66!62!58!54!44!35!33!20!
! D !20!
- 9 ! A !80!76!75!73!68!68!65!60!58!35!30!18!
! B !78!68!50!47!42!36!30!28!20!
! C !80!76!69!65!60!58!36!46!24!10!
! D ! 6!
- 10 ! A !90!39!86!80!76!72!70!66!50!25!10!
! B !86!84!80!70!66!60!54!50!44!12!
! C !90!86!82!73!71!68!66!61!56!20!
! D !23! 2!
- 11 ! A !90!76!76!72!65!63!55!46!36!15!
! B !80!74!60!55!52!48!42!40!25!12!
! C !86!76!65!58!54!48!46!42!34!30!25!12!
! D !18!
- 12 ! A !90!84!82!80!78!76!75!74!70!60!50!40!26!14!
! B !82!80!75!70!66!56!44!32!22!10!
! C !88!86!74!68!66!63!57!54!45!30! 8!
! D !20!
- 13 ! A !86!82!77!72!66!62!57!55!50!42!32!15!
! B !82!76!64!56!50!45!40!37!30!10!
! C !90!86!80!72!62!56!52!44!36!22!18!
! D !15!
- 14 ! A !80!76!75!73!66!60!56!32!24!18!
! B !78!68!47!42!32!26!15!
! C !80!76!69!66!52!46!30!24!10!
! D !16!
- 15 ! A !90!86!81!80!79!78!74!65!54!40!38!26! 2!
! B !82!78!66!64!48!40!31!27! 4!
! C !90!85!84!84!83!81!75!73!73!66!62!62!58!17!
! D !20!

LAMPIRAN IV.

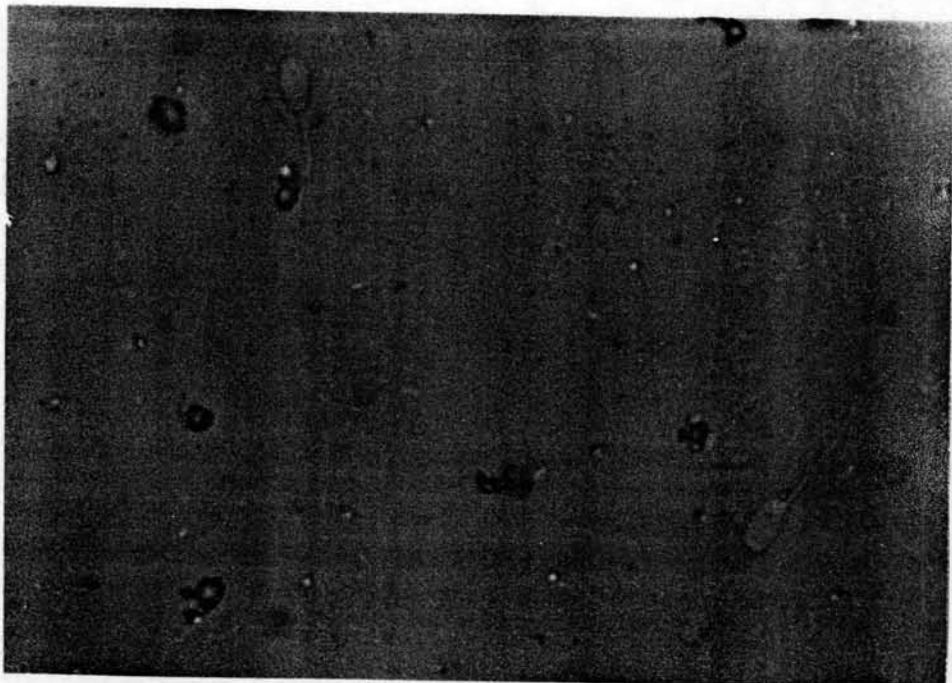
Tabel XII. Perubahan PH berbagai bahan pengencer air ma-
ni kelinci yang disimpan pada suhu dingin (4°C
- 5°C).

Bahan Pe- ngencer	!	Rata-rata PH awal	!	rata-rata PH akhir	!	Perbedaan
A	!	6,75	!	6,60	!	0,15
B	!	6,72	!	5,93	!	0,79
C	!	6,47	!	6,30	!	0,17
D	!	6,33	!	6,07	!	0,26

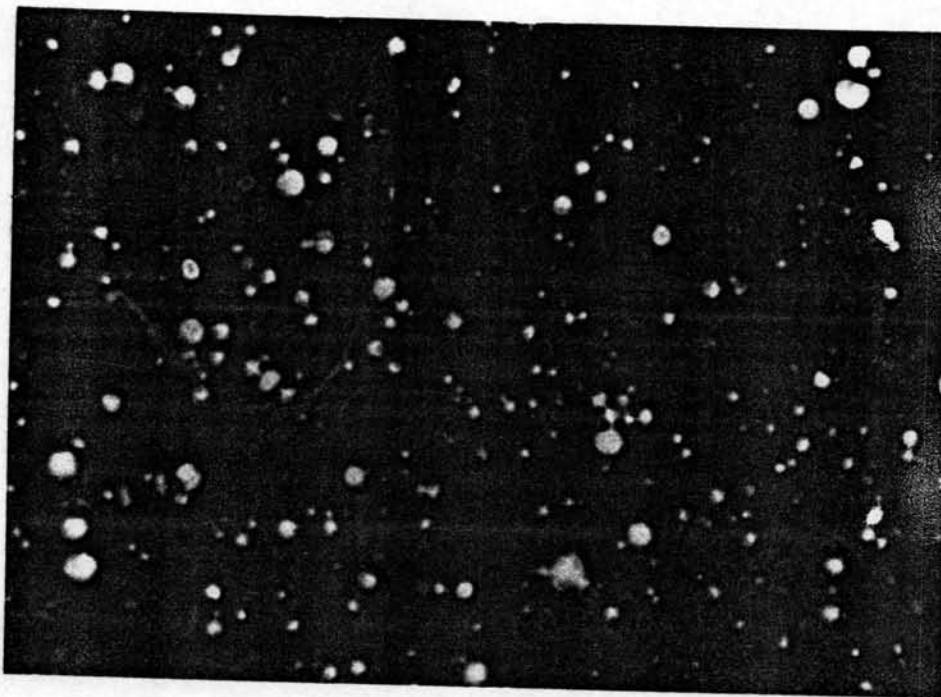
LAMPIRAN V.



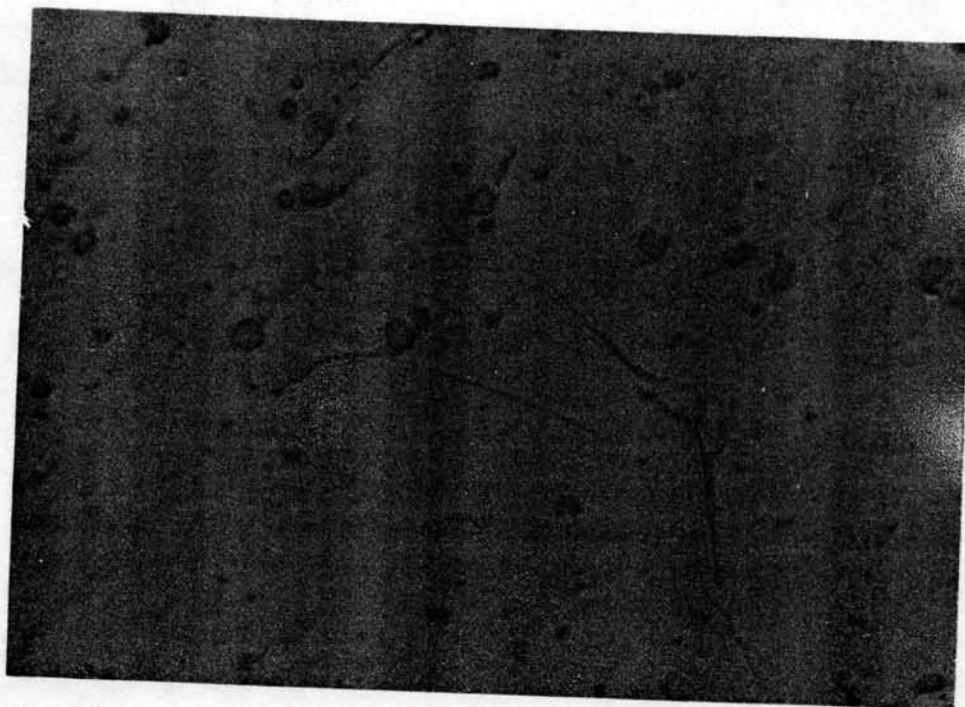
Gb.1. Sel mani kelinci dalam air mani segar.



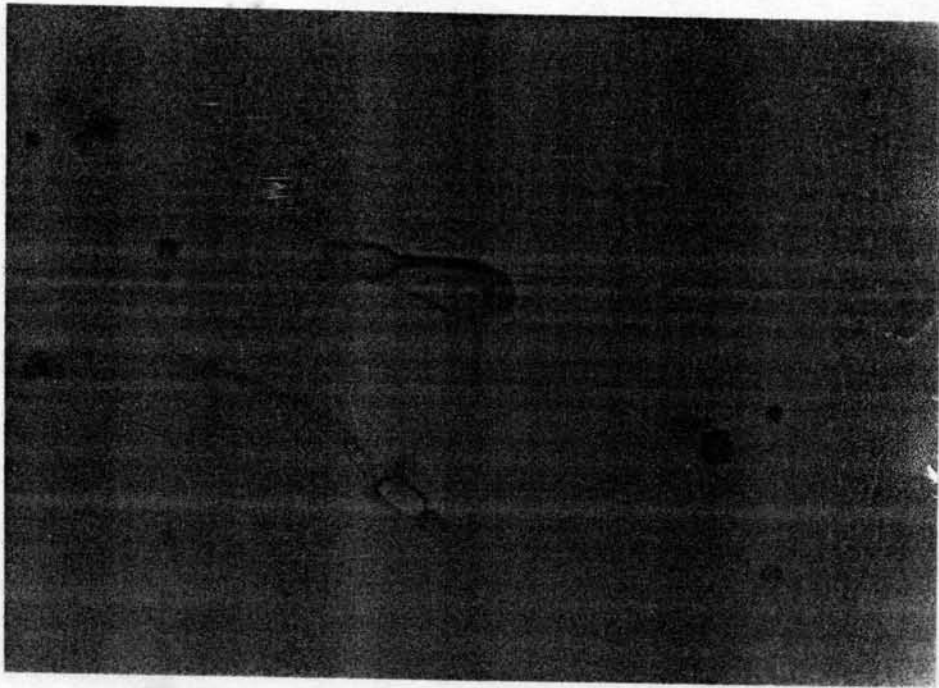
Gb.2. Sel mani kelinci dalam bahan pengencer kuning telur citrat.



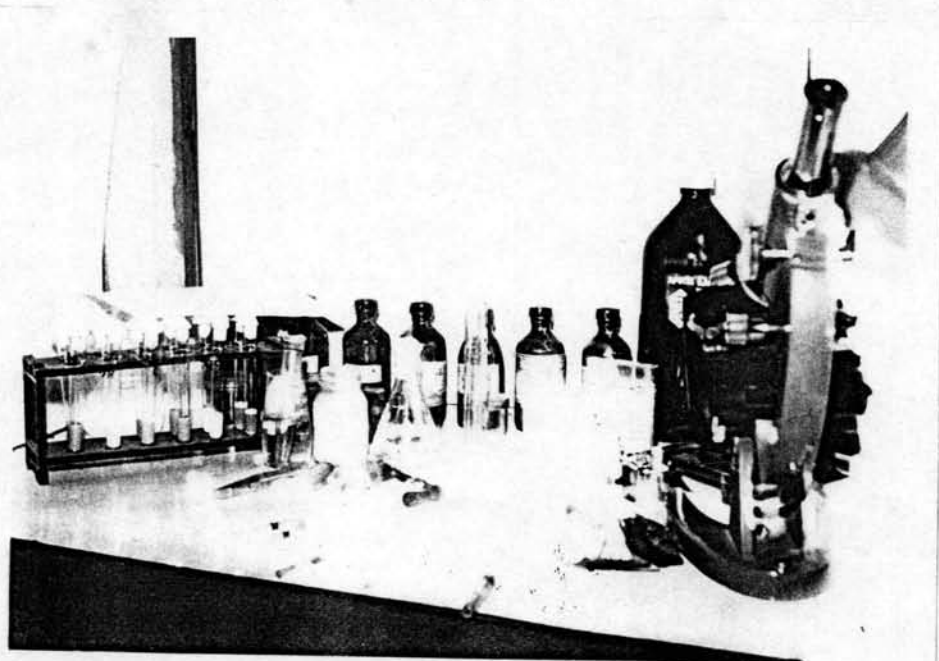
Gb. 3. Sel mani kelinci dalam bahan pengencer air su
su masak.



Gb. 4. Sel mani kelinci dalam bahan pengencer kuning
telur citrat ditambah air susu masak (1:1)



Gb. 5. Sel mani kelinci dalam bahan pengencer NaCl fisiologik (NaCl 0,9%).



Gb. 6. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian