

SKRIPSI :

PUTU SUMANASA



**PENGARUH PENYUNTIKAN ESTROGEN,
OKSITOSIN DAN GABUNGAN ESTROGEN
DENGAN OKSITOSIN TERHADAP SIKLUS
BIRAHU PADA MENCIT**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1988**

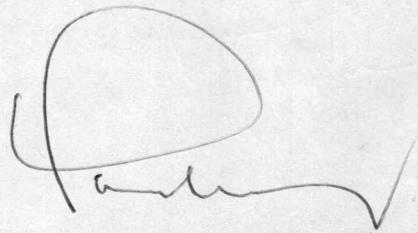
PENGARUH PENYUNTIKAN
ESTROGEN, OKSITOSIN DAN GABUNGAN ESTROGEN DENGAN OKSITOSIN
TERHADAP SIKLUS BIRAHIL PADA MENCIT

SKRIPSI

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

PUTU SUMANASA
SINGARAJA - BALI

Menyetujui



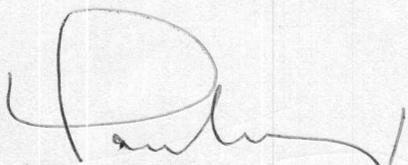
(DRH. DNK. L. MAHAPUTRA M.Sc.) (PROF. Dr. SOEHARTOJO, H. M.Sc.)

Pembimbing Utama

Pembimbing kedua

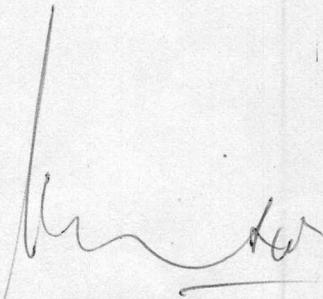
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar Dokter Hewan dan telah dipertahankan didepan dewan penguji pada hari rabu 24 Februari 1988.

Panitia Penguji :



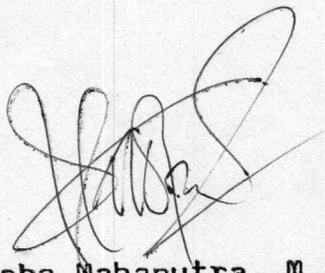
(Prof. Dr. Soehartoyo H., M.Sc.)

Ketua



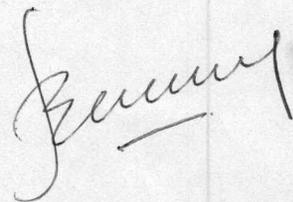
(Dr. Mustahdi S., M.Sc.)

Sekretaris



(Dr. DNK. Laba Mahaputra., M.Sc.)

Anggauta



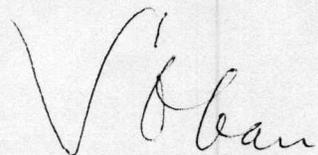
(Dr. R. Bendryman S.)

Anggauta



(Dr. Ngakan Made Rai Widjaja., M.S.)

Anggauta



(Dr. Sobari., M.Sc.)

Anggauta

_____ dipersembahkan kepada mereka yang senantiasa
menelusuri diri dan mengagungkan kewajaran.

KATA PENGANTAR

Puja dan puji senantiasa penulis panjatkan kehadirat Tuhan Pengasih dan Penyayang karena dengan perkenannya jumlah penulis dapat menyelesaikan penyusunan tulisan ini juga hanya dengan kasih sayangnya penulis dapat mengatasi rintangan berat yang merongrong selama penulisan berlangsung.

Tulisan ini merupakan hasil suatu penelitian yang merupakan salah satu syarat dalam usaha memperoleh gelar Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Drh.DNK.L.Mahaputra M.Sc. selaku pembimbing utama dan Bapak Prof.Dr.Soehartojo Hardjopranto M.Sc. selaku pembimbing kedua yang dengan penuh perhatian dan kesungguhan membimbing dan mengarahkan penulis.

Penghargaan dan rasa terima kasih penulis sampaikan juga kepada Ayah,ibu,kakak,adik serta kekasih tersayang yang senantiasa berdoa untuk keberhasilan penulis.

Ucapan yang sama penulis sampaikan kepada pihak yang banyak membantu dari mulai mempersiapkan sampai selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, namun besar harapan penulis semoga apa yang tertuang dalam tulisan ini membawa manfaat bagi mereka yang memerlukannya. Semoga.

Surabaya, Januari 1988

p e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB	
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	4
2.1. Siklus Birahi	4
2.2. Estrogen	7
2.2.1. Struktur Kimia Hormon Estrogen	8
2.2.2. Sumber Estrogen	9
2.2.3. Fungsi Fisiologik Estrogen ..	10
2.3. Oksitosin	12
2.3.1. Struktur Kimia Oksitosin	13
2.3.2. Farmakologi Oksitosin	14
III. MATERI DAN METODE	17
3.1. Materi	17
3.1.1. Bahan	17
3.1.2. Alat	17
3.2. Metode	18
3.2.1. Persiapan	18
3.2.2. Perlakuan	18
3.2.3. Pembuatan Preparat Ulas Vagina	19

3.2.4. Analisa Hasil Penelitian	20
3.2.5. Hipotesa	20
IV. HASIL PENELITIAN	21
4.1. Fase Proestrus	22
4.2. Fase Estrus	23
4.3. Fase Metestrus	25
4.4. Fase Diestrus	26
V. PEMBAHASAN	32
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	36
6.1. Kesimpulan	36
6.2. Saran	36
VII. RINGKASAN	37
DAFTAR KEPUSTAKAAN	39

DAFTAR TABEL

TABEL :	Halaman
I. Rata-rata Lama Fase Proestrus pada Siklus Birahi Pertama dan Kedua dari Mencit' Kelompok Kontrol dan Mencit Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam)	22
II. Rata-rata Lama Fase Estrus Mencit ada Siklus Pertama dan Kedua dari Mencit Kelompok Kontrol dan Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam)	23
III. Rata-rata Lama Fase Metestrus Mencit pada Siklus Birahi Pertama dan Kedua dari Mencit Kelompok Kontrol dan Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam)	25
IV. Rata-rata Lama Fase Diestrus pada Siklus Pertama dan Kedua dari Mencit Kelompok Kontrol dan Mencit Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam)	26
V. DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAHl 6 EKOR MENCIT YANG DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS SETIAP JAM 08.00 DAN JAM 20.00 DARI KELOMPOK KONTROL	42
VI. DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAHl 6 EKOR MENCIT YANG DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS PADA SETIAP JAM 08.00 DAN JAM 20.00 DARI KELOMPOK PERLAKUAN - 1 DISUNTIK DENGAN ESTROGEN ...	43
VII. DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAHl 6 EKOR MENCIT YANG DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS SETIAP JAM 08.00 DAN JAM 20.00 DARI KELOMPOK PERLAKUAN -2 DISUNTIK DENGAN OKSITOSIN	44
VIII. DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAHl 6 EKOR MENCIT YANG DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS PADA SETIAP JAM 08.00 DAN JAM 20.00 DARI KELOMPOK PERCOBAAN - 3 DISUNTIK DENGAN GABUNGAN ESTROGEN DAN OKSITOSIN	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN :	Halaman
I. Skema Data Disain Eksperimen Faktorial 2 x 4	46
II. Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Proestrus pada Siklus Pertama dan Kedua (Jam)	49
III. Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin Serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Estrus Pada Siklus Pertama dan Kedua (dalam Jam)	52
IV. Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin Serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Metestrus Pada Siklus Pertama dan Kedua (Jam)	57
V. Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin Serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Diestrus Pada Siklus Pertama dan Kedua (dalam Jam)	61
VI. Tabel Distribusi 't' student's	66
VII. Tabel Distribusi F taraf 5%	67
Tabel Distribusi F taraf 1%	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
1. Gambar Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Proestrus Dengan Pembesaran 100 X.	28
2. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Proestrus Dengan Pembesaran 400 X.	28
3. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Estrus Dengan Pembesaran 100 X.	29
4. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Estrus Dengan Pembesaran 400 X .	29
5. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Metestrus Dengan Pembesaran 100 X.	30
6. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Metestrus Dengan Pembesaran 400 X.	30
7. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Diestrus Dengan Pembesaran 100 X.	31
8. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Diestrus Dengan Pembesaran 400 X.	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Faktor reproduksi memegang peranan penting dalam meningkatkan produksi peternakan, baik kualitas maupun kuantitas. Kegagalan reproduksi pada ternak merupakan salah satu hambatan dalam berproduksi sehingga merupakan kerugian bagi peternak itu sendiri. Kegagalan reproduksi dapat disebabkan karena faktor pengelolaan dan faktor intern dari ternak itu sendiri. Partodihardjo (1982) menyatakan bahwa kegagalan reproduksi karena faktor intern pada ternak yang sering diketemukan dan sukar dapat disembuhkan adalah akibat dari kelainan fungsi hormonal khususnya hormon reproduksi. Bila siklus reproduksi dari suatu spesies atau bangsa hewan berhenti karena sesuatu sebab pada suatu saat spesies hewan tersebut akan punah karena tanpa ada generasi penerusnya. Salah satu proses biologik kelamin yang termasuk dalam siklus reproduksi adalah siklus birahi. Siklus birahi adalah gabungan fungsi fisiologis alat kelamin betina yang dimulai pada satu masa birahi dan berakhir pada saat birahi berikutnya. Sedangkan birahi itu sendiri adalah saat dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk berkopulasi (Toelihere, 1981). Proses reproduksi akan berlangsung sesudah hewan mencapai masa pubertas dan diatur oleh kelenjar-kelenjar endokrin dan hormon-hormon yang dihasilkannya. Fungsi estrogen dalam proses reproduksi terutama untuk merangsang kelakuan birahi dan mempersiapkan uterus dalam memelihara kebuntingan yaitu dengan jalan

merangsang pertumbuhan jaringan endometrium dan miometrium melalui hipertrofi dan hiperplasia (Partodihardjo, 1982). Jadi pengaruh hormon estrogen dalam keadaan normal akan merangsang pertumbuhan dan perkembangan dari alat-alat reproduksi, dan mempengaruhi perubahan-perubahan fisiologis pada organ tertentu, kelakuan seksuil dan siklus estrus pada hewan.

Hormon oksitosin juga mempunyai peranan penting dalam proses-proses reproduksi. Oksitosin mempunyai efek kontraksi urat daging licin pembungkus kelenjar susu, maka terjadi injeksi susu dari alveolus ke dalam saluran susu (Partodihardjo, 1982). Hormon oksitosin juga dapat memberikan rangsangan kontraksi miometrium yang kuat, penting untuk mempercepat terjadinya proses kelahiran (Hardijanto, 1977).

Hormon estrogen dan oksitosin cukup sering dipakai dilapangan terutama untuk pertolongan gangguan siklus reproduksi baik secara kombinasi ataupun sendiri-sendiri.

Mengingat hal tersebut, apakah dalam pemakaian obat-obatan tersebut secara sendiri-sendiri ataupun dengan kombinasi akan mempengaruhi masing-masing birahi. Untuk menjawabnya penulis melakukan penelitian tentang Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin dan Gabungan Estrogen dan Oksitosin terhadap Siklus Birahi pada Mencit.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari hormon estrogen, oksitosin dan gabungan estrogen dan oksitosin terhadap perubahan siklus birahi pada mencit.

Hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat mengetahui seberapa jauh hormon tersebut dapat berpengaruh terhadap siklus birahi, sehingga dapat diterapkan pada ternak serta sebagai penunjang pada penelitian-penelitian lebih lanjut dibidang reproduksi khususnya hormon estrogen serta oksitosin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Siklus Birahi

Timbulnya birahi yang pertama pada sebagian besar golongan mamalia disebabkan karena perubahan fisiologis dari hipotalamus yang pada saat ini telah mampu menghasilkan releasing hormon yang dapat mendorong kelenjar hipofisis anterior untuk menghasilkan hormon-hormon gonadotropin (Hardjopranjoto, 1983). Pada masa remaja (pubertas) hormon gonadotropin dihasilkan cukup tinggi dan beredar dalam darah sehingga dapat mempengaruhi aktivitas kelenjar ovarium untuk menghasilkan sel telur dan munculnya sifat birahi disertai dengan gejala-gejala birahi secara klinis. Bila masa remaja telah dicapai serta birahi pertama telah terjadi, dan bila terjadi perkawinan dan pembuahan sel telur maka akan diikuti dengan kebuntingan dan diakhiri dengan partus.

Timbulnya sifat-sifat birahi pada mamalia, kecuali pada kera dan manusia bersamaan atau diikuti dengan terjadinya ovulasi dan dapat disebabkan oleh hormon estrogen yang dihasilkan oleh folikel-folikel yang masak (Hardjopranjoto, 1983; Hafez, 1970). Setelah terjadi ovulasi maka akan terbentuk korpus luteum yang berasal dari sisa-sisa folikel yang telah mengalami ovulasi dalam ovarium (Partodihardjo, 1982). Hardjopranjoto (1983) menyatakan bahwa mencit termasuk hewan yang mempunyai korpus luteum yang berumur pendek dan cepet tidak berfungsi. Korpus luteum ini terbentuk dari folikel-folikel yang pecah dan tumbuh se-

lama 2 - 3 hari dan kemudian mengecil secara cepat sehingga pada ovulasi berikutnya korpus luteum ini sangat kecil dan sulit ditemukan. Gejala birahi akan berulang dengan jarak waktu tertentu kecuali hewan yang menjadi bunting atau mengalami gangguan reproduksi. Selama siklus birahi berlangsung akan terjadi perubahan-perubahan fisiologi pada alat kelamin hewan betina, baik itu perubahan folikel ovarium, kelenjar endometrium, epitel vagina maupun tingkah laku hewan betina tersebut (Hafez,1970). Selama siklus birahi terjadi perubahan-perubahan seperti pertumbuhan folikel secara cepat sampai terjadi pecahnya folikel selama dan sesudah birahi (Salisbury dkk,1978).

Ditinjau dari perubahan-perubahan yang terjadi pada saluran alat kelamin dan gejala-gejala klinis yang ditunjukkan, pada mencit siklus birahi dapat dibagi menjadi empat fase yaitu ; proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Lamanya tiap-tiap periode berbeda-beda, periode proestrus dan estrus berlangsung selama 12 jam, periode metestrus 21 jam dan diestrus 57 jam. Masing-masing periode dan perubahan siklus birahi dapat diketahui dengan membuat sediaan ulas vagina dan melihat perubahan - perubahan yang terjadi pada ovarium mencit tersebut (Hafez,1970).

Proestrus merupakan fase persiapan yang ditandai dengan pertumbuhan folikel oleh FSH (Folikel Stimulating Hormon), diikuti perkembangan folikel de Graff dan dapat menghasilkan hormon estradiol yang makin bertambah banyak. Fase ini juga sering disebut fase membangun. Pada akhir

fase proestrus mencit betina akan menunjukkan keinginan untuk didekati hewan jantan. Fase proestrus bila diperhatikan pada preparat ulas vagina akan nampak sel-sel epitel dalam jumlah banyak.

Estrus ditandai oleh manifestasi birahi secara klinis. Pada fase ini folikel de Graff sudah besar dan masak sehingga perubahan-perubahan yang diakibatkan oleh hormon estrogen yang dihasilkan akan menjadi semakin jelas. Tuba Falopii membengkak dan epitelnya menebal, terutama bagian proksimal dan cilia-cilianya bergerak aktif. Ovulasi pada kebanyakan hewan terjadi dalam masa akhir dari fase ini.

Metestrus adalah fase dari siklus birahi yang menyusul estrus. Dalam fase ini korpus luteum mulai tumbuh dari sisa-sisa folikel yang pecah setelah ovulasi. Sisa sel folikel yaitu sel theca dengan cepat akan berkembang membentuk korpus luteum sehingga mampu menghasilkan hormon progesteron. Hormon progesteron pada fase ini mengakibatkan hambatan terhadap sekresi FSH oleh hipofisa anterior, dengan demikian pertumbuhan baru pada ovarium dapat dicegah. Pada fase ini terdapat invasi leukosit kedalam mukosa vagina.

Diestrus merupakan fase terakhir dari siklus birahi dan merupakan fase yang terpanjang. Fase ini juga disebut fase istirahat alat kelamin. Pada fase ini korpus luteum mulai beregresi dan mulailah pertumbuhan folikel - folikel primer dan sekunder dan kemudian mulai lagi periode proestrus (Salisbury dkk, 1978; Toelihere, 1981; Ganong, 1983).

Hardjopranojoto (1983) menyatakan bahwa banyak sekali faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya siklus birahi. Faktor-faktor tersebut adalah : (1) keadaan makanan dan keadaan sekeliling, (2) musim dan cahaya matahari, (3) suhu udara, (4) umur, (5) pekerjaan, (6) penyakit-penyakit, (7) keadaan patologis dari alat-alat kelamin, (8) gangguan endokrin, (9) genetik, (10) kelainan fungsi kelenjar thyroid, (11) tumor pada kelenjar hipofisa, ovarium atau kelenjar adrenal dan (12) kebuntingan.

Perubahan histologi pada vagina mempunyai hubungan erat dengan fungsi ovariumnya. Perubahan susunan dan bentuk epitel vagina dapat digunakan untuk menentukan fase dalam siklus birahi, karena dengan perubahan sekresi hormon asal ovarium dapat menyebabkan perubahan susunan epitel vagina (Hafez, 1970; Ganong, 1983; Partodihardjo, 1982).

Mencit tergolong hewan poliestrus, artinya dalam satu tahun terjadi beberapa kali birahi. Lama satu siklus birahi adalah 4 - 5 hari dan ovulasi pada umumnya terjadi 8 - 11 jam sesudah adanya tanda-tanda birahi (Nalbandov, 1958; Hafez, 1970). Regresi korpus luteum mempunyai pengaruh terhadap siklus birahi. Ini disebabkan oleh adanya faktor luteolitik yang terdapat dalam uterus yang dikenal sebagai prostaglandin $F_{2\alpha}$. Prostaglandin $F_{2\alpha}$ lain terdapat pada domba, sapi, babi dan kebanyakan mamalia lain, demikian pula pada hewan pengerat yang lain (Hafez, 1970).

2.2. Estrogen

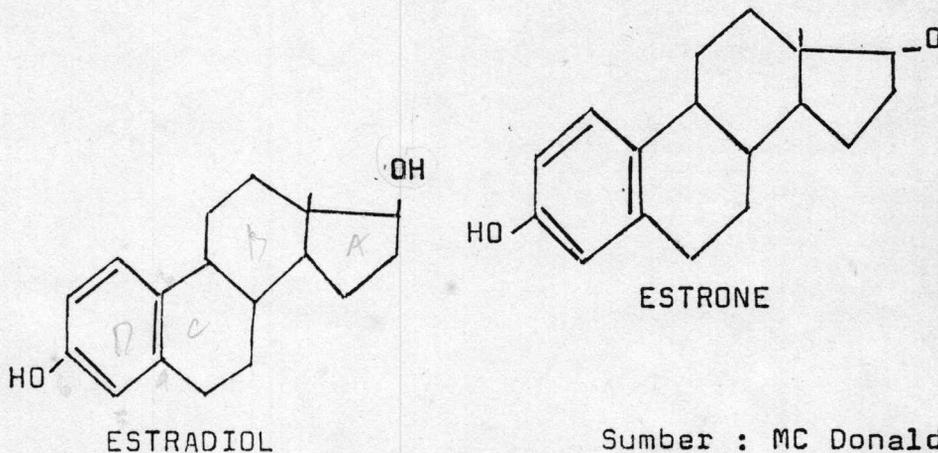
Estrogen adalah hormon yang dihasilkan oleh ovarium, plasenta, testis dan zona fesiikulata korteks adrenal.

Hormon ini merupakan hormon yang penting bagi kelanjutan mahluk hidup, karena besar peranannya pada proses-proses reproduksi sehingga mutlak diperlukan. Jaringan sasaran dari hormon estrogen adalah alat-alat reproduksi hewan betina. Dalam keadaan normal hormon ini akan merangsang pertumbuhan serta mempengaruhi perubahan-perubahan fisiologis pada alat kelamin, kelakuan seksual dan siklus birahi pada hewan. Fungsi estrogen pada proses reproduksi terutama dalam kelakuan birahi dan menyiapkan uterus dalam memelihara kebuntingan dengan jalan merangsang hipertropi dan hiperplasia dari endometrium dan miometrium (Partodihardjo, 1982).

2.2.1. Struktur Kimia Hormon Estrogen

Estrogen terdiri atas 18 atom karbon dengan inti steroid cyclopentano perhydro phenanthrene, sedang atom karbon yang ke 18 bertaut pada karbon nomor 13 dari inti tersebut. Dipandang dari jumlah atom karbonnya, maka estrogen selalu didapatkan dalam jumlah relatif sangat sedikit. Dibanding dengan progesteron, estrogen kira-kira 100 sampai 1000 kali lebih sedikit. Struktur kimia dari estrogen secara umum dapat digambarkan sebagai berikut: gelang A dari inti steroidnya selalu tidak jenuh, ikatan rangkap terdapat pada atom-atom nomor 1-2, 3-4, 5-10 ; sedangkan pada atom C nomor 3 selalu didapatkan gugus OH. Dengan keterangan ini maka nomenklatur estrogen tidak perlu disebutkan seluruhnya dan nomor karbon dimana grup fungsional tersebut terkait. Misalnya 17 betha estra - di - ol ; 16 alpha, 17 betha estra - tri - ol ; dan estrone (Partodihardjo, 1982).

Berikut ini adalah rumus bangun estradiol dan estrone (estrogen).



Sumber : MC Donald (1980).

Hardjopranjoto (1983) membedakan hormon estrogen secara kimia dan potensinya menjadi tiga yaitu : (1) estrone, pertama kali diisolir oleh Doisy yang diperoleh dari urine, (2) estriol, hormon estrogen yang berasal dari placenta dan dikeluarkan dalam urine, (3) estradiol, hormon estrogen yang berasal dari ovarium mempunyai efek yang paling kuat terutama estradiol 17β . Disamping itu terdapat juga beberapa estrogen asal tanaman seperti : Genestin dan Caumesterol berasal dari tanaman clover di Australia ; dan estrogen sintetik seperti Diethyl Stilbestrol (DES) ; Diethyl Stilbestrol dipropionate dan Dietoxy Triphenil Bromo Ethylene.

2.2.2. Sumber Estrogen

Estrogen telah dapat diisolasi pada ovarium, adrenal plasenta dan bahkan pada testis terutama pada kuda jantan. Estrogen ini dihasilkan oleh sel-sel interstetial dari ovarium dan sel-sel teka dari folikel yang sedang berkembang ,

dibawah pengaruh FSH atau Folikel Stimulating Hormon dan LH atau Leutinizing Hormon (Mc Donald, 1971).

Estrogen dapat diproduksi oleh hewan jantan dan hewan betina. Pada hewan betina estrogen disintesa dan dibebaskan kedalam sirkulasi darah oleh ovarium, plasenta dan korteks adrenal (Partodihardjo, 1982). Mc Donald (1971) menyatakan bahwa estrogen telah dapat diisolasi dari testis kuda, babi, banteng, anjing dan manusia.

2.2.3. Fungsi Fisiologis Estrogen

Hardjopranto (1983) menerangkan estrogen pada hewan betina mempunyai efek terhadap : (1) tingkah laku seksual, (2) metabolisme tubuh, (3) pertumbuhan tulang (4) kulit, (5) uterus, (6) tuba falopii dan fimbriae, (7) vagina, (8) kelenjar ambing dan (9) ovarium. Terhadap tingkah laku seksual, estrogen penting untuk timbulnya tingkah laku betina atau dengan perkataan lain menimbulkan naluri seksual pada hewan tersebut. Terhadap vagina, estrogen menyebabkan perubahan-perubahan pada epitel vagina, dan mengakibatkan terjadinya proliferasi dari epitel vagina dan menyebabkan terjadinya kornifikasi epitel vagina.

Cole dan Cupp (1969) menyatakan bahwa estradiol bertanggung jawab atas timbulnya sifat-sifat kelamin skunder pada hewan betina. Hormon ini menggerakkan sistim saluran ambing, juga mempengaruhi deposisi dan destruksi lemak tubuh dan mempercepat osifikasi epifise tulang. Menjelang ovulasi, konsentrasi estradiol mencapai suatu tingkatan yang cukup tinggi didalam tubuh untuk menekan produksi FSH dan menstimulir pelepasan LH menyebabkan terjadi ovulasi .

Dari semua golongan steroid, estrogen mempunyai fungsi fisiologis yang paling luas. Estrogen diperlukan untuk menampakkan estrus dan kelakuan ini biasanya dapat diinduksi dengan estrogen itu sendiri, walaupun pada beberapa spesies jumlah kecil dari progesteron juga diperlukan (Hafez, 1970). Efek estrogen terhadap timbulnya estrus dan perangsangan tingkah laku kelamin yang terjadi pada hewan tidak terlihat pada manusia, karena banyak faktor lain berpengaruh terhadapnya. Sekalipun demikian, sifat-sifat kewanitaan sedikit banyak dipengaruhi oleh estrogen.

Hormon estrogen memperlihatkan efek umpan balik negatif terhadap sekresi FSH dan LH dari adenohipofisa dan FSH - RH serta LH - RF dari hipotalamus. Bila estrogen tinggi kadarnya dalam darah, sekresi FSH, LH, FSH-RF, LH - RF menurun. Sebaliknya bila fungsi ovarium terganggu, maka sekresi hormon hipotalamus dan adenohipofisa akan berlebihan sehingga sekresinya dalam urine akan bertambah (Gan dkk, 1980).

Hormon estrogen yang diproduksi pada ovarium adalah estradiol 17 betha dan estrone. Estriol yang banyak terdapat pada air kemih merupakan metabolit dari kedua hormon diatas. Dari ketiga hormon tersebut yang paling kuat khasiatnya adalah estradiol 17 betha. Khasiat estrone hanya 1/12 kali lebih lemah dan estriol 1/80 kali lebih lemah dari estradiol 17 betha (Widijanto dan Liben, 1982).

Kerja hormon estrogen pada organ tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kecepatan sintesa dan sekresi hormon, sistim transportasi dalam plasma, perubahan

menjadi bentuk hormon yang lebih aktif, reseptor spesifik dalam membran sel sasaran dan penghancuran terakhir dari hormon estrogen oleh hati atau ginjal.

2.3. Oksitosin

Oksitosin dihasilkan oleh nukleus paraventricularis dari hipotalamus, kemudian hormon ini dialirkan melalui traktus hipotalamiko hipofisa kedalam kelenjar hipofisa posterior dan disimpan untuk beberapa lama (Breazile, 1971). Oksitosin masih dianggap sebagai hormon hipofisa walaupun sebenarnya hormon tersebut disintesa didalam kelenjar hipotalamus. Jadi hipofisa posterior hanya merupakan tempat penyimpanan dan pembagi hormon saja (Toelihere, 1981). Oksitosin mempunyai daya kerja pada dinding uterus yaitu mengkontraksikan urat daging licin dari uterus tersebut. Seperti dilaporkan oleh Partodihardjo (1982) daya kerja ini telah diketahui sejak tahun 1906 oleh Dale dengan mempelajari ekstrak dari kelenjar hipofisa posterior.

Sekresi hormon oksitosin oleh kelenjar hipotalamus dipengaruhi oleh stimuli yang datang dari tempat lain seperti rangsangan karena adanya dilatasi uterus, servik dan vagina pada waktu melahirkan atau sewaktu proses koitus mendorong timbul rangsangan dari servik yang menyebabkan oksitosin akan dikeluarkan lebih banyak lagi. Rangsangan yang lain berasal dari papilae dan areolae mammae yang penting dalam penurunan air susu dari ambing (Widijanto dan Liben, 1986).

2.3.2. Farmakologi Oksitosin

Yang merupakan target organ dari oksitosin adalah lapisan miometrium dari uterus dan jaringan otot polos (mioepitel) pada kelenjar ambing. Pada lapisan miometrium, oksitosin dapat meningkatkan daya kontraksinya untuk mendorong foetus keluar dari uterus pada waktu proses partus. Hormon ini dikeluarkan oleh kelenjar hipofisa posterior induk sebagai akibat adanya stimuli terhadap saluran reproduksi terutama servik uteri, korpus uteri dan vagina. Disamping itu oksitosin dalam jumlah yang kecil dikeluarkan oleh kelenjar hipofisa posterior dari foetus sebagai akibat adanya rangsangan stres ataupun peregangan foetus sendiri yang disalurkan melalui pembuluh darah umbilikal is foetus (Breazile, 1971; Mc Donald, 1971; Benesch, 1960).

Pengaruh oksitosin pada kelenjar ambing adalah pada sel-sel mioepitel bagian alveolar kelenjar ambing dikelilingi oleh jaringan otot polos. Kontraksi otot polos menyebabkan susu mengalir dari alveolar kedalam sinus yang besar, sehingga mudah diisap oleh bayi. Otot polos sangat mudah dirangsang oksitosin. Walaupun katekolamin dapat menghambat pancaran air susu, kontraksi mioepitel tidak tergantung dari pengaruh saraf otonom, melainkan dikontrol oleh oksitosin (Breazile, 1971; Mc Donald, 1971; Gan dkk, 1980).

Pada saat koitus oksitosin dibebaskan oleh kelenjar hipofisa posterior kedalam peredaran darah menuju ke organ sasaran yakni miometrium, berguna untuk menambah kontraksi dinding uterus dan berguna bagi pengangkutan sel mani dalam perjalanannya menuju tuba falopii sehingga sel mani dapat

bertemu dengan sel telur dan mengadakan pembuahan (Breazile,1971; Partodihardjo,1982).

Waktu paruh oksitosin didalam tubuh berkisar antara 3 sampai 5 menit, setelah bekerja pada organ sasaran, selanjutnya oksitosin akan di non aktifkan didalam ginjal dan hati. Oksitosin juga di non aktifkan didalam darah individu yang sedang bunting oleh enzim oksitosinase yang dihasilkan oleh plasenta. Enzim ini akan meningkat kadarnya pada akhir kebuntingan (Breazile,1971; Partodihardjo , 1982).

Oksitosin karena bersifat protein, jika diberikan peroral akan dirusak oleh enzim kemotripsin. Oksitosin efektif pada pemberian parenteral, juga dapat diberikan intra nasal tetapi cara ini kurang efektif.

Semua preparat yang beredar sekarang adalah preparat yang beredar sekarang adalah preparat sintetis. Preparat alam sudah ditinggalkan karena sangat mahal dan secara komersial tidak menguntungkan. Ada tiga macam zat yang mempunyai potensi oksitosin yang dipergunakan didalam klinik yaitu hormon berasal dari ekstrak neurohipofisa sebagai hormon oksitosin alamiah. Oksitosin sintetis misalnya Syntocinon dari ergot alkaloid (Gan dkk,1980; Franson,1975).

Oksitosin merupakan obat pilihan untuk membantu kelahiran yang sukar. Oksitosin dipergunakan terutama pada kesukaran melahirkan yang disebabkan oleh kontraksi dinding uterus yang kurang kuat. Untuk maksud ini maka dosis yang dianjurkan adalah 75 sampai 150 unit dengan penyuntikan

intra muskuler atau intra vena. Selain itu oksitosin dipergunakan juga untuk peningkatan pancaran air susu yang tidak lancar. Disamping kedua kegunaan diatas oksitosin dapat pula digunakan pada kasus-kasus seperti menghentikan perdarahan pasca lahir, retensio sekundinae dan mengeluarkan nanah dari uterus pada pyometra (Mc Donald, 1971; Paton dan Payne, 1968).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Materi Penelitian

3.1.1. Hewan Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan mencit sebagai hewan percobaan sebanyak 24 ekor dengan umur 60 hari sampai 70 hari, jenis kelamin betina. Mencit tersebut mempunyai berat badan 19 sampai 20 gram.

3.1.2. Bahan Percobaan

Sebagai bahan makanan mencit selama adaptasi sampai berakhirnya penelitian diberikan ransum ayam (521, Charoen Pokphand) dan air minum ad libitum dalam masing-masing kandang.

Bahan-bahan yang digunakan selama perlakuan dalam penelitian ini adalah : Estrogen (Ovalumon, Wonder Pharmaceutical), Oksitosin (Piton-s, Organon) dan aquades serta oleum sesami sebagai pengencer preparat hormon. Pemeriksaan terhadap siklus birahi digunakan bahan-bahan : NaCl fisiologis, zat warna Giemsa, alkohol 96% dan air kran untuk pewarnaan.

3.1.3. Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat buah tempat memelihara berbentuk kotak terbuat dari plastik dengan tutup dari kawat kasa dan beralaskan skam, alat suntik disposable berukuran 1 ml, objek glass, pembakar bunsen, bak perendam alkohol serta giemsa, kapas bertangkai, mikroskop dan alat dokumentasi untuk mendokumentasikan data yang diperoleh.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Persiapan

Sebelum dilakukan perlakuan ke 24 mencit tersebut diadaptasikan dengan lingkungan setempat selama satu minggu. Kemudian dilakukan pembagian kelompok, tiap anggota kelompok dipilih secara acak dengan menggunakan daftar bilangan acak, sehingga didapatkan kelompok kontrol (A_0), kelompok perlakuan pertama (A_1), kelompok perlakuan kedua (A_2) dan kelompok perlakuan ketiga (A_3) dengan masing-masing kelompok terdiri dari enam ekor mencit.

Selama masa adaptasi dilakukan pemeriksaan siklus birahi dari semua mencit dengan membuat preparat ulas vagina yang dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari yaitu tiap 12 jam (jam 08.00 dan jam 20.00).

3.2.2. Perlakuan

Setelah masa adaptasi berakhir, serta setiap 12 jam dilakukan pemeriksaan terhadap fase birahi dari mencit dengan membuat ulasan vagina. Perlakuan diberikan pada periode metestrus akhir atau pada periode diestrus awal.

Untuk mencit kelompok pertama (A_1) dilakukan penyuntikan Estrogen dengan dosis 0,4 ml (8 IU) secara sub cutan, kemudian dilakukan pengamatan fase birahi setiap 12 jam selama dua siklus.

Seperti pada kelompok pertama (A_1), untuk kelompok kedua (A_2) dilakukan penyuntikan Oksitosin dengan dosis 0,2 ml (0,02 IU) secara sub cutan, kemudian dilakukan pengamatan fase birahi setiap 12 jam selama dua siklus.

Kemudian kelompok ketiga (A_3) memperoleh penyuntikan gabungan estrogen dosis 0,4 ml (8 IU) dan oksitosin dosis 0,2 ml (0,02 IU) secara sub kutan, kemudian dilakukan pengamatan fase birahi setiap 12 jam selama dua siklus.

Untuk perlakuan penyuntikan oksitosin dilakukan setiap hari selama dua siklus, sedangkan untuk penyuntikan estrogen hanya dilakukan satu kali penyuntikan.

3.2.3. Cara Pembuatan Preparat Ulas Vagina

Mencit dipegang pada tenguknya dengan tangan kiri, jepit ekor diantara jari kelingking dan jari manis, bagian ventral mencit ke arah kita sehingga alat kelamin luar dapat terlihat dengan jelas.

Ujung kapas yang bertangkai yang dibasahi dengan NaCl fisiologis, dan dimasukkan dengan hati-hati kedalam vagina sambil diputar-putar, kemudian dioleskan pada gelas objek, setelah kering difiksasi kedalam alkohol 96% selama 2 menit. Gelas objek tersebut dikeringkan dan diberi tanda, kemudian direndam dalam zat warna Giemsa selama 15 menit. Setelah dilakukan pewarnaan kemudian dicuci dengan air kran dan dibiarkan kering, bersihkan. Kemudian diamati dibawah mikroskop, pembesaran yang dipakai pada pemeriksaan ini adalah 10 dan 45 kali.

Preparat yang sudah diwarnai diperiksa dibawah mikroskop dengan melihat gambaran sel yang ada pada tiap-tiap fase birahi. Pada Fase Proestrus yang nampak hanya sel-sel epitel, sedang adanya sel besar berkornifikasi menandakan sudah mulai menginjak fase Estrus. Fase Metestrus

ditandai dengan sedikit sel kornifikasi dan beberapa sel lekosit pada preparat ulas vagina. Sedangkan fase Diestrus ditandai banyak sel lekosit bersama sel-sel epitel (Hafez, 1970).

Dari hasil pengamatan ini selama siklus pertama dan siklus kedua kemudian dihitung dalam satuan jam.

3.2.4. Analisis Hasil Penelitian

Setelah dilakukan pemeriksaan tiap-tiap fase dari siklus birahi dan data yang diperoleh dihitung dalam satuan jam, kemudian data tersebut ditabulasikan sesuai dengan analisa statistiknya yaitu Analisis Varian dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial. Untuk mengetahui perbedaan siklus birahi yang ditimbulkan akibat penyuntikan estrogen, oksitosin serta gabungan estrogen dan oksitosin dihitung dengan uji F Untuk mengetahui pasangan mana yang berbeda nyata dari keempat kelompok mencit tersebut maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Alder dan Roessler, 1977; Palguna, 1985).

3.2.5. Hipotesis

Hipotesis yang penulis ajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Tidak terdapat perubahan siklus birahi dari mencit dengan penyuntikan estrogen.
- Tidak terdapat perubahan siklus birahi dari mencit dengan penyuntikan oksitosin.
- Tidak terdapat perubahan siklus birahi dari mencit dengan penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pengamatan terhadap siklus birahi dengan preparat ulasan vagina dari mencit-mencit kelompok kontrol, kelompok yang memperoleh estrogen, kelompok yang memperoleh oksitosin dan kelompok yang memperoleh gabungan estrogen dan oksitosin pada siklus pertama dan kedua, telah dilakukan setiap jam 08.00 dan jam 20.00. Dari pengamatan tersebut dihitung dengan satuan jam dan dapat disusun hasil penelitian seperti pada tabel yang akan disajikan berikut ini.

4.1. Fase Proestrus

Pengamatan terhadap lama fase proestrus dari siklus birahi pertama dan kedua pada keempat kelompok mencit dapat dilihat pada tabel I dibawah ini. Setelah dilakukan analisa statistik dengan menggunakan uji F dari data lama fase proestrus keempat kelompok mencit dari dua siklus birahi. Maka diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa antara semua kelompok perlakuan yaitu antara kelompok kontrol dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dan kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin serta kelompok yang memperoleh penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Ini disebabkan karena kedua hormon tersebut diberikan sendiri-sendiri maupun diberikan secara kombinasi tidak mempunyai pengaruh terhadap lama fase proestrus.

Tabel I : Rata-rata Lama Fase Proestrus pada Siklus Birahi Pertama dan Kedua dari Mencit Kelompok Kontrol dan Mencit Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam).

Perlakuan	Proestrus Siklus Birahi Pertama ($\bar{X} \pm SD$)	Proestrus Siklus Birahi Kedua ($\bar{X} \pm SD$)
Kontrol	14 \pm 4,89 ^a	10 \pm 4,89 ^a
Estrogen	4 \pm 6,19 ^a	8 \pm 6,19 ^a
Oksitosin	8 \pm 6,19 ^a	10 \pm 9,04 ^a
Estrogen+ Oksitosin	2 \pm 4,89 ^a	10 \pm 4,89 ^a

Notasi huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Untuk siklus birahi yang kedua dengan menggunakan uji F ternyata memberikan hasil yang sama seperti yang ditunjukkan pada siklus birahi pertama dari keempat kelompok mencit yaitu kelompok kontrol, kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen, kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin serta kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin semuanya tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dalam lama fase proestrusnya (uji Statistik lihat lampiran II).

4.2. Fase Estrus

Setelah memperhatikan data lama fase estrus dari keempat kelompok mencit dan setelah diadakan uji statistik mempergunakan uji F dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Ter-

kecil (Steel dan Torrie, 1960), hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa antara mencit kelompok kontrol dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Sedangkan antara mencit kelompok kontrol dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dan kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Demikian pula antara kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dibandingkan dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin serta kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Dan antara kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin dibandingkan dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin juga terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) (uji statistik lampiran III).

Tabel II : Rata-rata Lama Fase Estrus Mencit pada Siklus Birahi Pertama dan Kedua Dari Mencit Kelompok Kontrol dan Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam).

Perlakuan	Estrus Siklus Birahi Pertama ($\bar{X} \pm SD$)	Estrus Siklus Birahi Kedua ($\bar{X} \pm SD$)
Kontrol	14 \pm 4,89 ^c	16 \pm 6,19 ^c
Estrogen	76 \pm 23,59 ^a	36 \pm 16,97 ^b
Oksitosin	14 \pm 4,89 ^c	14 \pm 4,89 ^c
Estrogen+ Oksitosin	40 \pm 16,39 ^b	26 \pm 9,03 ^b

Notasi huruf yang berbeda dalam satu kolom dan baris, berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Bila diperhatikan pada siklus birahi yang kedua, setelah di uji statistik dengan menggunakan uji F dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) ternyata hasil yang diperoleh menunjukkan antara kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$), tetapi antara kelompok kontrol dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dan dengan kelompok kombinasi estrogen dan oksitosin menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Demikian pula antara kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$), dan antara kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin juga terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) (uji statistik lihat lampiran III).

4.3. Fase Metestrus

Hasil pengamatan lama fase metestrus pada siklus birahi pertama dan kedua dari keempat kelompok mencit dapat dilihat pada tabel III dibawah ini. Setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan uji F dari data tentang fase metestrus keempat kelompok mencit, menunjukkan bahwa antara kelompok kontrol dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Sedangkan kelompok kontrol dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin, kombinasi estrogen dan oksitosin tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$). Sementara itu ke-

lompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dibandingkan dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) uji statistik lihat lampiran IV.

Tabel III : Rata-rata Lama Fase Metestrus Mencit pada Siklus Birahi Pertama dan Kedua dari Mencit Kelompok Kontrol dan Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam).

Perlakuan	Metestrus Siklus Birahi Pertama		Metestrus Siklus Birahi Kedua	
	$(\bar{X} \pm SD)$		$(\bar{X} \pm SD)$	
Kontrol	16	$\pm 6,19$ a	14	$\pm 4,89$ a
Estrogen	6	$\pm 6,57$ ab	8	$\pm 6,19$ ab
Oksitosin	8	$\pm 6,19$ b	10	$\pm 4,89$ b
Estrogen+ Oksitosin	10	$\pm 4,89$ b	12	$\pm 7,58$ b

Notasi huruf yang berbeda dalam satu kolom dan baris, berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Untuk siklus birahi yang kedua dengan menggunakan uji F ternyata dari keempat kelompok mencit yaitu kelompok kontrol, kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen, oksitosin serta kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin semuanya tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dalam lama fase metestrus (uji statistik lihat lampiran IV).

4.4. Fase Diestrus

Setelah memperhatikan data lama fase diestrus dari keempat kelompok mencit yang hasilnya dapat dilihat pada tabel

IV dan setelah diadakan uji statistik mempergunakan uji F dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) ternyata hasil yang diperoleh menunjukkan antara mencit kelompok kontrol dibandingkan dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan estrogen dan kelompok yang memperoleh penyuntikan oksitosin serta kombinasi estrogen dan oksitosin terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Demikian pula antara kelompok yang memperoleh estrogen dengan kelompok yang memperoleh oksitosin terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$), tetapi antara penyuntikan estrogen dengan kelompok yang memperoleh penyuntikan kombinasi estrogen dan oksitosin tidak terdapat perbedaan nyata ($P > 0,05$). Sedangkan interaksi antara siklus birahi pertama dan kedua juga terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) uji statistik dapat dilihat pada (lampiran V).

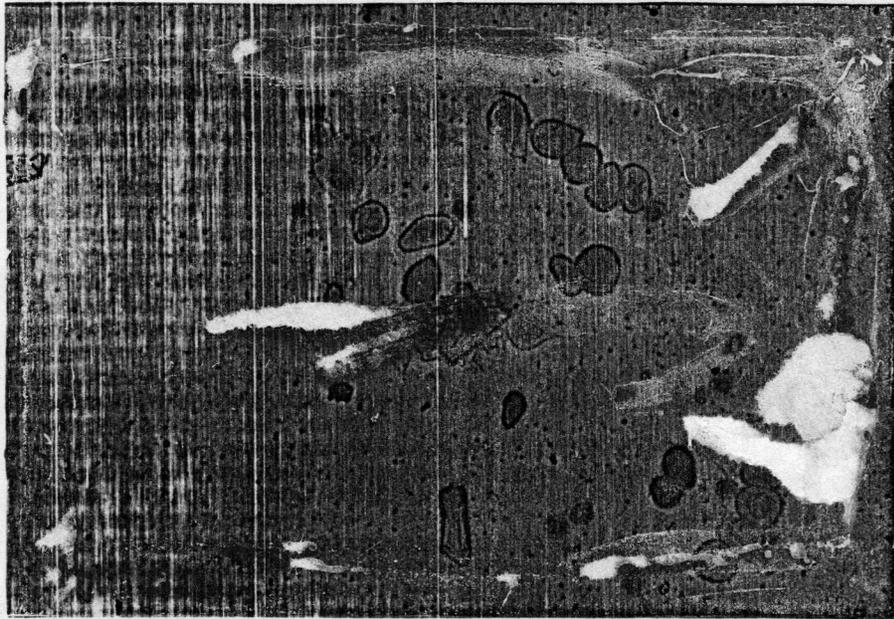
Tabel IV : Rata-rata Lama Fase Diestrus pada Siklus Birahi Pertama dan Kedua dari Mencit Kelompok Kontrol dan Mencit Ketiga Kelompok Perlakuan yang lain (dalam Jam).

Perlakuan	Diestrus	Diestrus
	Siklus Birahi Pertama ($\bar{X} \pm SD$)	Siklus Birahi Kedua ($\bar{X} \pm SD$)
Kontrol	64 \pm 6,26 ^a	72 \pm 7,58 ^a
Estrogen	30 \pm 6,57 ^b	28 \pm 6,19 ^b
Oksitosin	84 \pm 18,59 ^c	56 \pm 14,53 ^c
Estrogen+ Oksitosin	36 \pm 7,58 ^b	38 \pm 15,94 ^b

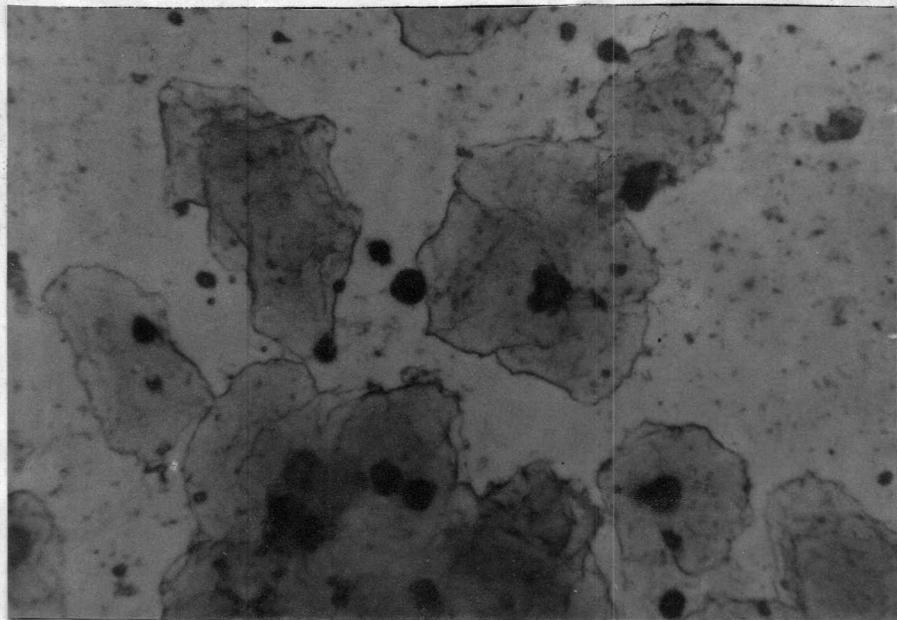
Notasi huruf yang berbeda dalam satu kolom dan baris, berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Seperti dapat dilihat pada tabel IV, pada siklus birahi pertama, penyuntikan oksitosin dapat memperpanjang lama fase diestrus yaitu 20 jam dibandingkan dengan fase diestrus yang normal. Sebaliknya penyuntikan estrogen dapat memperpendek lama fase diestrus selama 34 jam dibandingkan dengan fase diestrus normal.

Bila diperhatikan pada siklus birahi kedua, setelah diuji statistik dengan uji F dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil ternyata evaluasi yang diperoleh menunjukkan hasil yang sama seperti pada siklus birahi pertama (hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran V). Pada siklus birahi kedua, seperti pada tabel IV, baik penyuntikan estrogen, oksitosin serta gabungan estrogen dan oksitosin dapat memperpendek lama fase diestrus pada mencit.



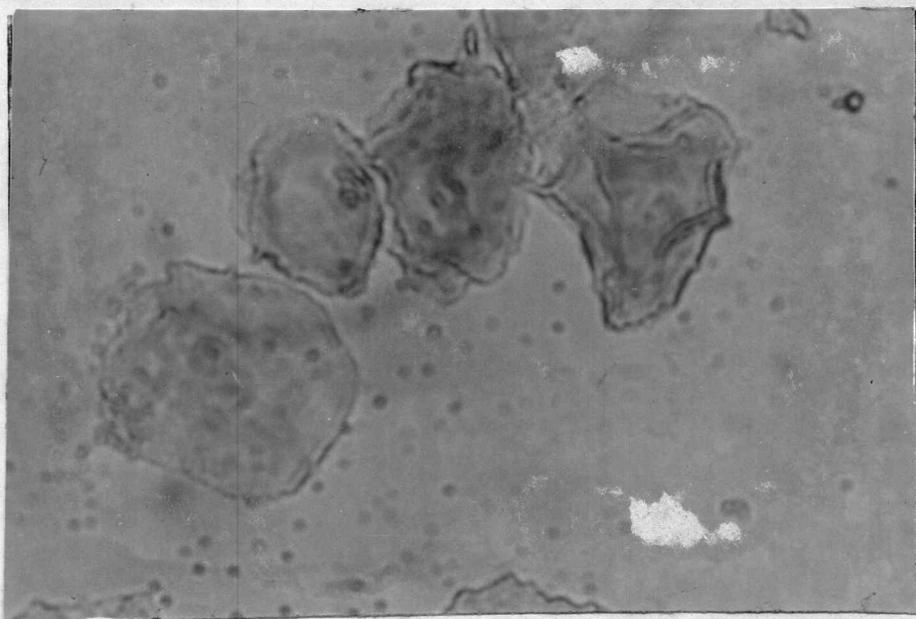
Gambar 1. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Proestrus Dengan Pembesaran 100 X. Ditandai Terutama Didominasi Oleh Sel-Sel Epitel Basal Dan Para Basal.



Gambar 2. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Proestrus Dengan Pembesaran 400 X.



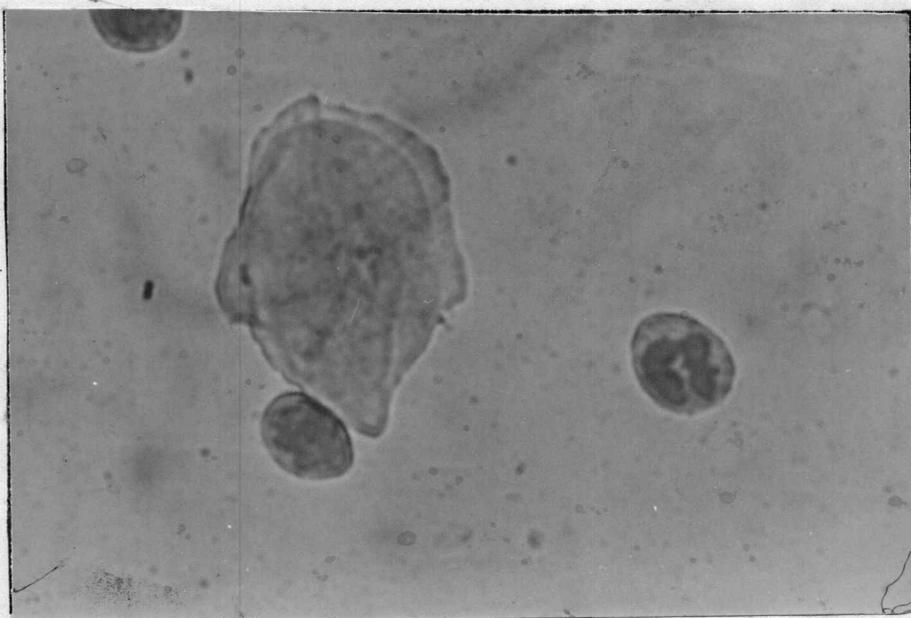
Gambar 3. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Estrus Dengan Pembesaran 100 X. Ditandai Terutama Oleh Sel-Sel Epitel Pipih Bertanduk Tanpa Inti.



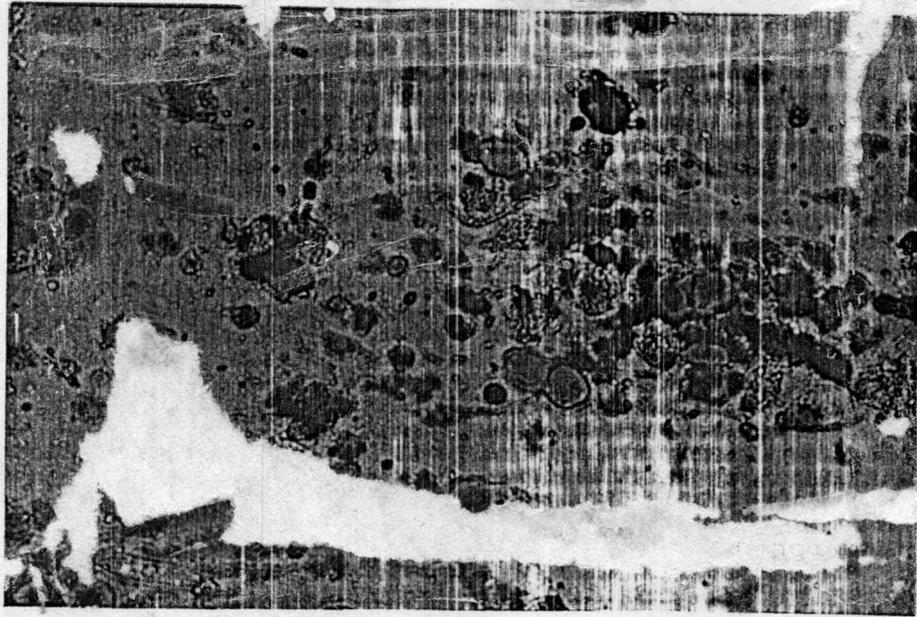
Gambar 4. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Estrus Dengan Pembesaran 400 X.



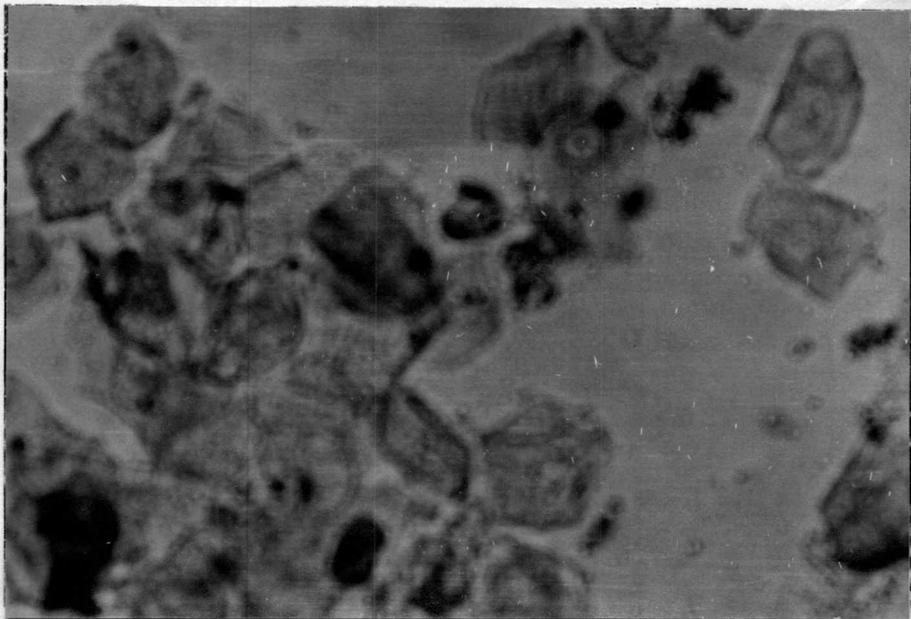
Gambar 5. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Metestrus Dengan Pembesaran 100 X. Ditandai Adanya Sel-Sel Pipih Bertanduk Berinti Serta Sel-Sel Lekosit.



Gambar 6. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Metestrus Dengan Pembesaran 400 X.



Gambar 7. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Diestrus Dengan Pembesaran 100 X . Ditandai Terutama Oleh Sel-Sel Epitel Basal, Para Basal Dan Lekosit.



Gambar 8. Gambaran Mikroskopis Ulas Vagina Mencit Pada Fase Diestrus Dengan Pembesaran 400 X.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada mencit, tiap-tiap fase dari siklus reproduksinya seperti proestrus, estrus, metestrus dan diestrus dengan jelas dapat dibedakan dengan menentukan bentuk epitel dan lekosit yang terdapat pada ulas vaginanya (Mahaputra dkk, 1981). Cole dan Cupps (1969) menyatakan lapisan epitel mukosa vagina bagian anterior pada kebanyakan hewan merupakan lapisan yang paling tipis dari pada bagian vagina yang lainnya, dan selalu mengalami perubahan dalam fase siklus reproduksinya. Sastrawinata (1977) menyatakan bahwa epitel mukosa vagina bagian anteriorlah pada wanita yang paling peka terhadap perubahan konsentrasi hormon dalam darah. Pembuatan preparat ulas vagina yang diambil dari mukosa anterior, dapat mencerminkan keadaan alat kelamin itu sendiri akibat pengaruh hormonal.

Kalau diperhatikan hasil penelitian pada pengamatan siklus birahi akan terlihat bahwa penyuntikan estrogen dapat mempercepat fase proestrus dari 12 jam (kontrol) menjadi 6 jam. Sedangkan kalau diperhatikan pada fase estrus dapat memperpanjang fase estrus dari 15 jam (kontrol) menjadi 56 jam. Dan kalau diperhatikan pada fase metestrus, maka penyuntikan estrogen dapat mempercepat fase tersebut dari 15 jam (kontrol) menjadi 7 jam. Demikian juga terhadap fase diestrus, penyuntikan estrogen memperpendek fase tersebut dari 68 jam (kontrol) menjadi 12 jam.

Jadi penyuntikan estrogen pada mencit dapat merubah pola fase birahi berupa perpanjangan dari fase estrus dan

pemendekan fase proestrus, metestrus dan diestrus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjopranjoto (1983), bahwa pemberian bahan luteolitik seperti estrogen dapat mengadakan regresi dari korpus luteum. Pengambilan korpus luteum pada fase luteal ini akan mengakibatkan timbulnya birahi dan ovulasi. Terjadinya perpanjangan fase estrus dari siklus birahi akibat penyuntikan estrogen karena estrogen adalah hormon yang dihasilkan untuk merangsang pertumbuhan sel-sel epitel vagina yang disiapkan untuk kopulasi dan gejala biologis dari birahi.

Penyuntikan oksitosin pada penelitian ini setelah dilakukan uji Statistik dengan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji BNT maka didapat bahwa penyuntikan oksitosin mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap fase diestrus dari siklus birahi pada pengamatan selama dua siklus, bila dibandingkan dengan penyuntikan estrogen dan gabungan estrogen dan oksitosin. Tetapi kalau dibandingkan dengan kontrol maka penyuntikan oksitosin tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kalau diperhatikan perubahan lama fase diestrus akibat penyuntikan oksitosin, maka penyuntikan oksitosin dapat memperpanjang fase diestrus pada siklus birahi pertama. Dalam hal ini oksitosin dapat merubah pola fase birahi yang pertama, walaupun oksitosin juga merupakan hormon luteolitik namun akibat dari pemberian oksitosin setiap hari, maka sesuai dengan pernyataan Mc Donald (1971) bahwa pemberian preparat oksitosin yang berlebihan dapat menyebabkan keadaan patologis dari organ-organ reproduksi seperti tetani uterus yang nantinya dapat mengganggu sirkulasi darah utero - pla-

sentia, hal ini dapat menyebabkan perobekan dinding uterus, servik dan bagian perianal. Menurut Hardjopranjoto (1983) keadaan patologis alat kelamin seperti patologis uterus dan servik dapat mengakibatkan kelainan siklus birahi. Hal ini terjadi karena kelainan patologis alat kelamin yang bersifat kronis dapat mendorong terjadinya korpus luteum yang menetap dan menyebabkan produksi hormon progesteron bertambah dan hal ini mengakibatkan hambatan terhadap produksi hormon gonadotropin oleh kelenjar hipofise anterior. Akibatnya adalah ovarium menjadi inaktif, pertumbuhan folikel-folikel terhambat sehingga siklus birahi terganggu.

Kalau diperhatikan dari hasil penelitian penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin setelah dilakukan uji statistik dengan uji F yang dilanjutkan dengan uji BNT maka akan terlihat bahwa penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin dapat memperpanjang fase estrus dari 15 jam (kontrol) menjadi 33 jam (berbeda sangat nyata). Hal ini berarti lama birahi dari pada mencit diperpanjang dan mempercepat timbulnya birahi. Ini disebabkan oleh karena hormon estrogen dan oksitosin merupakan hormon yang sama-sama bersifat luteolitik sehingga mempercepat timbulnya birahi.

Tetapi bila kita perhatikan pengaruh interaksi siklus birahi dengan penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin maka pada siklus birahi pertama saja yang memperpanjang (berbeda sangat nyata) lama fase estrus, sedangkan siklus birahi kedua tidak terdapat perbedaan yang nyata. Ini disebabkan karena pada siklus birahi kedua dalam tubuh mencit sudah adanya immunitas (kekebalan) terhadap kedua hormon tersebut.

Kalau diperhatikan pengaruh penyuntikan estrogen, oksitosin serta gabungan estrogen dan oksitosin terhadap tiap-tiap fase dari siklus birahi, maka diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata terhadap fase proestrus. Hal ini kemungkinan disebabkan karena frekwensi pemeriksaan yang cukup panjang yaitu tiap-tiap 12 jam.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Penyuntikan estrogen pada mencit betina secara subkutan dapat merubah pola siklus birahi yaitu memperpanjang dari fase estrus baik pada siklus pertama maupun pada siklus yang kedua.

Penyuntikan oksitosin sekali sehari dalam dua siklus mempengaruhi pola siklus birahi terutama memperpanjang fase diestrus pada siklus pertama sedangkan pada siklus yang kedua terlihat siklus birahnya diperpendek.

Penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin dapat merubah pola siklus birahi yaitu memperpanjang fase estrus pada siklus birahi mencit betina.

Penyuntikan estrogen, oksitosin serta gabungan estrogen dan oksitosin pada mencit betina berpengaruh sangat nyata terhadap fase estrus, metestrus dan diestrus serta tidak berpengaruh nyata terhadap fase proestrus.

6.2. Saran

Untuk mengetahui efektifitas obat yang lebih teliti dalam penelitian ini, perlu dilakukan penelitian dengan sampel yang lebih banyak serta pengamatan dengan frekwensi yang lebih sering, misalnya tiap 6 jam.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh obat pada penelitian ini terhadap gambaran histo patologis organ-organ reproduksi yang lainnya.

BAB VII

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap 24 ekor mencit betina yang berumur antara 60 sampai 70 hari dengan berat badan antara 19 sampai 20 gram, untuk mengetahui pengaruh penyuntikan estrogen, oksitosin, serta gabungan estrogen dan oksitosin terhadap siklus birahi mencit tersebut.

Secara acak semua mencit dibagi dalam 4 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor. Kelompok perlakuan I memperoleh penyuntikan estrogen, kelompok perlakuan II memperoleh penyuntikan oksitosin, kelompok perlakuan III memperoleh penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin dan kelompok kontrol tidak memperoleh penyuntikan apapun.

Penelitian berlangsung mulai tanggal 23 Mei 1987 sampai dengan 31 Juli 1987, bertempat di Laboratorium Kebidanan Veteriner FKH Universitas Airlangga.

Untuk mengetahui pengaruh obat tersebut terhadap perubahan periode-periode siklus birahi dilakukan pemeriksaan dengan membuat preparat ulas vagina dan diperiksa di bawah mikroskop. Perlakuan diberikan pada fase metestrus akhir atau fase diestrus dini. Pengamatan dilakukan setiap 12 jam yaitu setiap jam 08.00 dan jam 20.00.

Penyuntikan estrogen 0,4 ml (8 IU) subkutan pada kelompok mencit percobaan memberikan pengaruh terhadap perubahan siklus birahinya, yaitu dapat memperpanjang dari fase estrusnya sampai pada siklus yang kedua setelah perlakuan ($P < 0,01$).

Pada penyuntikan oksitosin 0,2 ml (0,02 IU) subkutan pada kelompok perlakuan memberikan pengaruh perubahan-perubahan terhadap siklus birahinya yaitu terjadi perpanjangan dari periode diestrus selama satu siklus setelah diberikan perlakuan ($P < 0,01$). Sedangkan untuk siklus yang kedua periode diestrus diperpendek ($P > 0,05$).

Penyuntikan gabungan estrogen dosis 0,4 ml (8 IU) dan oksitosin dosis 0,2 ml (0,02 IU) secara subkutan dapat merubah pola siklus birahi yaitu memperpanjang periode estrus pada siklus birahi mencit setelah perlakuan selama dua siklus ($P < 0,01$).

Pada penghitungan statistiknya didapat pengaruh dari obat tersebut terhadap tiap-tiap fase birahi adalah berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) kecuali terhadap fase proestrus. Kalau diperhatikan pengaruh dari masing-masing obat terhadap fase birahi maka estrogen memperpanjang fase estrus serta mempercepat timbulnya birahi. Penyuntikan oksitosin secara terus menerus selama dua siklus memperlambat timbulnya birahi karena memperpanjang fase diestrus. Sedangkan penyuntikan gabungan estrogen dan oksitosin dapat memperpanjang fase estrus.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Alder, H.L. and Roessler, E.B. 1977. Introduction to Probability and Statistics. 6th Ed. W.H. Freeman and Company.
2. Breazile, J.L. 1971. Textbook of Veterinary Physiology. Lea and Febiger. Philadelphia. Hal : 477 - 478.
3. Benesch, F. 1960. Veterinary Obstetrics. Baillere Tindal and Cox, London. Hal : 65 - 75.
4. Cole, H.H. and P.T. Cupps. 1969. Reproduction in Domestic Animal. 2nd Ed. Academic Press. New York, San Francisco, London. Hal : 44 - 49.
5. Franson, R.D. 1975. Anatomy and Physiology of Farm Animals. 2nd Ed. Febiger Philadelphia. Hal : 391-407 .
6. Gan, S; B, Suharto; U, Sjamsudin; R, Setiabudi; A, Setiawati dan V.H.S. Gan. 1980. Farmakologi dan Terapi. Edisi 2. Bagian Farmakologi FK Universitas Indonesia Jakarta. Hal : 288 - 293, 322 - 328.
7. Ganong, W.F. 1983. Review of Medical Physiology. 11th ed Ios Altos, California. Hal : 354 - 357.
8. Hafez, E.S.E. 1970 Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea and Febiger Philadelphia. Hal : 299 - 309.
9. Hardjopranjoto, S. 1983. Physiologi Reproduksi. Cetakan IV Bagian Reproduksi Hewan F K H Universitas Airlangga. Hal : 40 - 45, 152 - 159.
10. Hardijanto. 1977. Peranan Beberapa Hormon Dalam Proses Kelahiran Pada Sapi. F K H Universitas Airlangga Surabaya. Hal : 28.

11. Harper, H.A.; V.W. Rodwell; P.A. Mayes. 1977. Riview of Physiological Chemistry (Biokimia), diterjemahkan Muliawan, M.C.V. EGC Jakarta.
12. Jones, L.M. 1962. Veterinary Pharmacology and Therapeutics 2nd Ed. Iowa State University. USA. Hal : 636 - 648.
13. Kusuma, A.R. 1980. Hormon Estrogen dan Pengaruhnya pada Kanker Endometrium. FKH - IPB Bogor.
14. Mahaputra, DNK.L; Hariadi, M; Hardijantó; Ismudiono; Tjondronegoro, S. dan Hardjopranojoto, S. 1981 Keadaan Vagina Smear Sapi Peranakan Ongole Waktu Sedang Bunting. Lembaga Penelitian Unair Surabaya.
15. Mc Donald, L, E. 1971. Veterinary Endokrinology and Reproduction. 2nd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. Hal : 256 - 266, 277 - 283, 295 - 296.
16. Nalbandov, A.V. 1958. Reproductive Physiology. W.B. Saunders Company - Philadelphia - London - Toronto . Hal : 212 - 213.
17. Palguna, A.A. 1985. Diktat Kuliah Metodologi dan Usulan Penelitian Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik dan Matematika. Fakultas Pertanian UNUD Denpasar. Hal : 95 - 101.
18. Paton, W.D. dan Payne, P. 1968. Pharmacological Principle and Practice. 2nd Ed. Little Brown and Co. Boston. Hal : 191 - 195.
19. Partodihardjo, S. 1982. Ilmu Reproduksi Hewan. FKH IPB. Mutiara Jakarta. Hal : 75 - 173.

20. Salisbury, G.W ; Van Demark, N.L. dan Lodge, J.R. 1978. Physiology Of Reproduction and Artificial Insemination Of Cattle. 2nd Ed. W.H. Freeman and Company San Francisco. Terjemahan R. Djanuar, Gajah Mada University Press. Hal : 44 - 61.
21. Sastrawinata, R.S. 1977. Ginekologi, Sitologi. Bagian Obstetrics dan Ginekologi. Fakultas Kedokteran. UNPAD Bandung. Hal : 225.
22. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York Toronto London. Hal ; 108 - 112.
23. Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. Hal : 21 - 56, 159-168 .
24. Widijanto, L dan Liben, P. 1982. Endokrinologi dan Reproduksi. Unit Endokrinologi dan Ginjal. Laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran UNAIR Surabaya. Hal : 91 - 93.

TABEL V : DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAH I 6 EKOR MENCIT YANG
 DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS SETIAP JAM 08.00 DAN
 JAM 20.00 DARI KELOMPOK KONTROL.

HARI KE	S A M P E L KE					
	1	2	3	4	5	6
1	D D	D D	D D	D D	D D	D D
2	D D	D D	D D	D D	D D	D D
3	P P	P E	D P	P E	P E	D P
4	E M	M D	E M	M D	M M	E E
5	D D	D D	M D	D D	D D	M D
6	D D	D D	D D	D D	D D	D D
7	D D	D P	D D	P E	D D	D D
8	D E	E M	D P	E M	P E	D P
9	E M	D	E M	D	M D	E M
10	D		D			M D

Keterangan : P = Proestrus. E = Estrus. M = Metestrus.
 D = Diestrus.

TABEL VI: DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAH I 6 EKOR MENCIT YANG
 DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS PADA SETIAP JAM 08.00
 DAN JAM 20.00 DARI KELOMPOK PERLAKUAN - 1 DISUN-
 TIK DENGAN ESTROGEN

HARI KE	S A M P E L KE					
	1	2	3	4	5	6
1	D D	D D	D E	D D	D E	D E
2	P P	E E	E E	P E	E E	E E
3	E E	E M	E E	E E	E E	E E
4	E E	M D	E M	E E	E E	E M
5	E E	E E	D D	E E	E E	D D
6	E M	E E	D P	D P	M D	D D
7	D D	E M	E E	E E	P E	E E
8	P E	D	E D	E E	E E	D
9	M D			D	M D	

Keterangan : P = Proestrus. E = Estrus. M = Metestrus.
 D = Diestrus.

TABEL VII : DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAH I 6 EKOR MENCIT YANG
 DIIKUTI SELAMA DUA SIKLUS SETIAP JAM 08.00 DAN
 JAM 20.00 DARI KELOMPOK PERLAKUAN - 2 DISUNTIK
 DENGAN OKSITOSIN.

HARI KE	S A M P E L K E					
	1	2	3	4	5	6
1	D D	D D	D D	D D	D D	D D
2	D D	D D	D D	D D	D D	D D
3	D P	P E	D D	D D	D P	D D
4	P E	M M	D D	D P	E D	D E
5	D D	D D	E M	E E	D D	M D
6	D D	D D	M D	M D	D D	D D
7	D P	P E	D D	D D	E M	P E
8	P E	M D	D P	D D	D	D
9	M D		E E	E M		
10			D	D		

Keterangan : P = Proestrus. E = Estrus. M = Metestrus.
 D = Diestrus.

TABEL VIII: DATA PENGAMATAN SIKLUS BIRAH I 6 EKOR MENCIT YANG
 DIKUTI SELAMA DUA SIKLUS PADA SETIAP JAM 08.00
 DAN JAM 20.00 DARI KELOMPOK PERLAKUAN -3 DISUN-
 TIK DENGAN GABUNGAN ESTROGEN DAN OKSITOSIN.

HARI KE	S A M P E L K E					
	1	2	3	4	5	6
1	D D	D E	D D	D D	D D	D D
2	E E	E E	P E	E E	D E	E E
3	E E	M D	D D	E M	E E	E E
4	M D	D D	D D	M D	E E	M D
5	D D	D D	P E	D P	M D	E M
6	P E	P E	E M	E E	D D	M D
7	E E	E D	D	E M	D P	
8	M D			D	E E	
9					M D	

Keterangan : P = Proestrus. E = Estrus. M = Metestrus.
 D = Diestrus.

Lampiran I : Skema Data Disain Eksperimen Faktorial 2 x 4.

		F a k t o r B						
		1	2	3	4	Jumlah	Rata-rata	
F a k t o r A	1	Y111	Y121	Y131	Y141			
		Y112	Y122	Y132	Y142			
		-	-	-	-			
		-	-	-	-			
		-	-	-	-			
			Y116	Y126	Y136	Y146		
	X	J110	J120	J130	J140	J100		
	\bar{X}	$\bar{Y}110$	$\bar{Y}120$	$\bar{Y}130$	$\bar{Y}140$		$\bar{Y}100$	
	2	Y211	Y221	Y231	Y241			
		Y212	Y222	Y232	Y242			
-		-	-	-				
-		-	-	-				
-		-	-	-				
		Y216	Y226	Y236	Y246			
X	J210	J220	J230	J240	J200			
\bar{X}	$\bar{Y}210$	$\bar{Y}220$	$\bar{Y}230$	$\bar{Y}240$		$\bar{Y}200$		
X semua	J010	J020	J030	J040	J000			
\bar{X} semua	$\bar{Y}010$	$\bar{Y}020$	$\bar{Y}030$	$\bar{Y}040$		$\bar{Y}000$		

Keterangan :

A(1,2) adalah siklus birahi pertama dan kedua.
 B(1,2,3 dan 4) adalah kontrol, estrogen, oksitosin serta gabungan estrogen dan oksitosin.

Lampiran I (lanjutan)

Model Matematik yang digunakan.

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{k(ij)} \quad (\text{Sudjana, 1980}).$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, b$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

Y_{ijk} = variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke i faktor A dan taraf ke j faktor B yang terdapat pada observasi ke k .

u = efek rata-rata yang sebenarnya (berharga konstan).

A_i = efek sebenarnya dari taraf ke i faktor A

B_j = efek sebenarnya dari taraf ke j faktor B

AB_{ij} = efek sebenarnya dari interaksi antara taraf ke i faktor A dengan taraf ke j faktor B.

$E_{k(ij)}$ = efek sebenarnya dari unit eksperimen ke k dalam kombinasi perlakuan (ij).

Rumus yang digunakan :

c = faktor koreksi

$$= \frac{(\sum Y_{ijk})^2}{a \cdot b \cdot r}$$

JKT = jumlah kwadrat total

$$= \sum Y_{ijk}^2 - FK$$

JK_A = jumlah kwadrat untuk semua taraf faktor A

$$= \frac{\sum Y_{i..}^2}{br} - FK$$

Lampiran I (lanjutan)

JK_B = jumlah kwadrat untuk semua taraf faktor B

$$= 1/an \sum_{j=1}^b \left(\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n Y_{ijk} \right)^2 - FK$$

JKP = jumlah kwadrat perlakuan

$$= 1/n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \left(\sum_{k=1}^n Y_{ijk} \right)^2 - FK$$

JK_{AB} = jumlah kwadrat untuk interaksi faktor A dan faktor B

$$= JKP - JKA - JKB$$

$$JK_E = JKT - JKA - JKB - JKP$$

Daftar ANAVA

Sumber Variasi	db	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F_{hit}	F_{tabel}
perlakuan					
A	a-1	JK_A	$\frac{JKA}{a-1}$	$\frac{KTA}{KTE}$	
B	b-1	JK_B	$\frac{JKB}{b-1}$	$\frac{KTB}{KTE}$	
AB	$(a-1)(b-1)$	JK_{AB}	$\frac{JK_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{KT_{AB}}{KTE}$	
ke-keliruan	$ab(n-1)$	JK_E	$\frac{JK_E}{ab(n-1)}$		
Jumlah	abn	JK			

F_{tabel} 5% dan 1% dilihat pada tabel F tergantung pada db.

Lampiran II : Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Pro-estrus pada Siklus Pertama dan Kedua (Jam).

Faktor A	F a k t o r B						
	1	2	3	4	Total	Rata-rata	SD
siklus I	24	12	12	0	48		
	12	0	12	0	24		
	12	0	0	12	24		
	12	12	12	0	36		
	12	0	12	0	24		
	12	0	0	0	12		
ΣX	84	24	48	12	168		
\bar{X}	14	4	8	2		7	5,29
siklus II	0	12	24	12	48		
	12	0	12	12	36		
	12	12	12	12	48		
	12	12	0	12	36		
	12	12	0	12	36		
	12	0	12	0	24		
ΣX	60	48	60	60	228		
\bar{X}	10	8	10	10		9,1	1
ΣX_S	144	72	108	72	396		
\bar{X}_S	12	6	9	6			
SD	5,11	6,26	7,45	6,26			

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(396)^2}{2 \cdot 4 \cdot 6} \\ &= 3267 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_T &= (24^2 + 12^2 + 12^2 + \dots + 0^2) - \text{FK} \\ &= 5328 - 3267 \\ &= 2061 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_A &= \frac{(168)^2 + (228)^2}{24} - \text{FK} \\ &= 3342 - 3267 \\ &= 75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_B &= \frac{(144)^2 + (72)^2 + (108)^2 + (72)^2}{12} - \text{FK} \\ &= 3564 - 3267 \\ &= 297 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_P &= \frac{1}{6} \left\{ (84)^2 + (24)^2 + (48)^2 + (12)^2 + (60)^2 + (48)^2 + (60)^2 + \right. \\ &\quad \left. (60)^2 \right\} - \text{FK} \\ &= 3864 - 3267 \\ &= 597 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{AB} &= 597 - 75 - 297 \\ &= 225 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_E &= 2061 - 75 - 297 - 225 \\ &= 1464 \end{aligned}$$

Daftar ANAVA

Sumber Variasi	db	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung	F tabel
					0,05
Perlakuan					
A.	1	75	75	2,05	4,08
B.	3	297	99	2,70	2,84
AB.	3	225	75	2,05	2,84
kesalahan	40	1464	36,6		
Jumlah	47				

Jika kita perhatikan tabel F dengan $db_{Fop} A = 1$ lawan 40 pada taraf signifikansi 5% didapatkan hasil = 4,08, lebih besar dibandingkan F hitung perlakuan A (2,05). Demikian pula untuk perlakuan B F tabel 5% = 2,84, lebih besar dari F hitung = 2,70. Dan juga untuk perlakuan AB F tabel 5% didapatkan hasil = 2,84, lebih besar dari F hitung = 2,05.

Jadi dapat disimpulkan bahwa siklus birahi pertama dan siklus birahi kedua terhadap perlakuan yang diberikan dan pengaruh interaksi siklus birahi pertama dan kedua terhadap perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap fase proestrus.

Lampiran III : Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin Serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Estrus Pada Siklus Pertama dan Kedua (dalam Jam).

Faktor A	F a k t o r B						
	1	2	3	4	Total	Rata-rata	SD
siklus I	12	84	12	48	156		
	12	36	12	36	96		
	12	72	12	12	108		
	12	84	24	36	156		
	12	108	12	60	192		
	24	72	12	48	156		
Σx	84	456	84	240	864		
\bar{x}	14	76	14	40		36	29,34
siklus II	24	12	12	36	84		
	12	60	12	24	108		
	12	36	24	24	96		
	24	48	12	36	120		
	12	36	12	24	84		
	12	24	12	12	60		
Σx	96	216	84	156	552		
\bar{x}	16	36	14	26		23	10,13
Σx_s	180	672	168	396	1416		
\bar{x}_s	15	56	14	33			
SD	5,42	28,64	4,67	14,58			

Perhitungan

$$FK = \frac{(1416)^2}{2 \cdot 4 \cdot 6} = \frac{2005056}{48}$$

$$= 41772$$

$$JK_T = (12^2 + 12^2 + 12^2 + \dots + 12^2) - FK$$

$$= 67680 - 41772$$

$$= 25908$$

$$JK_A = \frac{(864)^2 + (552)^2}{24} - FK$$

$$= 43800 - 41772$$

$$= 2028$$

$$JK_B = \frac{(180^2 + 672^2 + 168^2 + 396^2)}{12} - FK$$

$$= 55752 - 41772$$

$$= 13980$$

$$JK_P = \frac{1}{6} \left\{ (84)^2 + (456)^2 + (84)^2 + (240)^2 + (96)^2 + (216)^2 + (84)^2 + (156)^2 \right\} - FK$$

$$= 61152 - 41772$$

$$= 19380$$

$$JK_{AB} = 19380 - 2028 - 13980$$

$$= 3372$$

$$JK_E = 25908 - 2028 - 13980 - 3372$$

$$= 6528$$

Daftar ANAVA

Sumber Variasi	db	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung	F tabel
					0,01
Perlakuan					
A.	1	2028	2028	12,42**	7,31
B.	3	13980	4660	28,55**	4,31
AB.	3	3372	1124	6,88**	
kesalahan	40	6528	163,2		
Jumlah	47				

Keterangan : tanda **) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Jika kita perhatikan tabel F dengan $db_{Fop} A = 1$ lawan 40 pada taraf signifikansi 1% didapatkan hasil = 7,31, lebih kecil dibandingkan F hitung perlakuan A (12,42). Demikian pula untuk perlakuan B F tabel 1% = 4,31, lebih kecil dibandingkan F hitung = 28,55. Untuk perlakuan AB F tabel 1% didapatkan hasil = 4,31, lebih kecil dari F hitung = 6,88.

Jadi dapat disimpulkan bahwa siklus birahi pertama dan kedua terhadap perlakuan yang diberikan dan pengaruh interaksi siklus birahi pertama dan siklus birahi kedua terhadap perlakuan yang diberikan berpengaruh yang sangat nyata terhadap fase estrus ($P < 0,01$).

Untuk mengetahui pasangan mana yang memberikan hasil dengan perbedaan yang sangat nyata, maka hasil diatas di uji dengan Beda Nyata Terkecil (BNT), pada taraf 5% dan taraf 1%.

BNT perlakuan B :

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} db_S \times \sqrt{\frac{2KTS}{n \times A}} & \text{BNT } 1\% &= t_{1\%} db_S \times \sqrt{\frac{2KTS}{n \times A}} \\
 &= 2,021 \times 5,215 & &= 2,704 \times 5,215 \\
 &= 10,540 & &= 14,102
 \end{aligned}$$

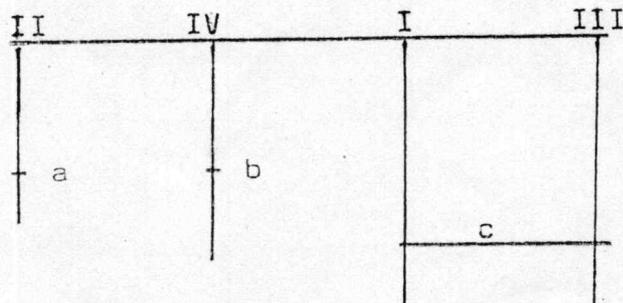
Daftar Uji BNT perlakuan B

Perlakuan	Rata-rata	$\bar{X} - III$	$\bar{X} - I$	$\bar{X} - IV$	BNT	
					0,05	0,01
II a	56	42**	41**	23**	10,54	14,10
IV b	33	19**	18**			
I c	15	1				
III c	14					

Keterangan : I (Kontrol), II (Estrogen), III (Oksitosin), IV (Estrogen+Oksitosin).

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

Notasi



BNT Interaksi (AB)

$$BNT 5\% = t_{5\%} db_S \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}}$$

$$= 2,021 \times \sqrt{\frac{2 \times 163,2}{6}}$$

$$= 2,021 \times 7,375$$

$$= 14,904$$

$$BNT 1\% = t_{1\%} db_S \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}}$$

$$= 2,704 \times 7,375$$

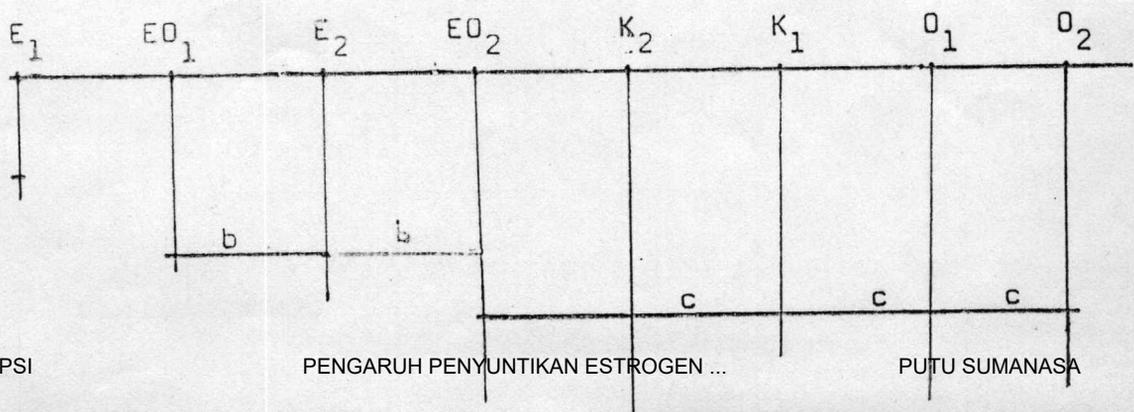
$$= 19,942$$

Daftar Uji BNT Interaksi (AB)

Per- lakuan	Rata rata	$\bar{X}-O_2$	$\bar{X}-O_1$	$\bar{X}-K_1$	$\bar{X}-K_2$	$\bar{X}-EO_2$	$\bar{X}-E_2$	$\bar{X}-EO_1$	BNT	
									0,05	0,01
E_1	76	62**	62**	62**	60**	50**	40**	36**	14,90	19,94
EO_1	40	26**	26**	26**	24**	14	4			
E_2	36	22**	22**	22**	20**	10				
EO_2	26	12	12	12	10					
K_2	16	2	2	2						
K_1	14	0								
O_1	14	0								
O_2	14									

Keterangan : E_1 (Estrogen siklus pertama),
 E_2 (Estrogen siklus kedua)
 EO_1 (Estrogen+Oksitosin siklus pertama)
 EO_2 (Estrogen+Oksitosin siklus kedua)
 O_1 (Oksitosin siklus pertama)
 O_2 (Oksitosin siklus kedua)
 K_1 (Kontrol siklus pertama)
 K_2 (Kontrol siklus kedua)

Notasi



Lampiran IV : Penghitungan Statistik Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin Serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Metestrus Pada Siklus Pertama dan Kedua (Jam).

Faktor A	F a k t o r B						
	1	2	3	4	Total	Rata-rata	SD
siklus I	12	12	12	12	48		
	12	12	0	12	36		
	24	0	12	12	48		
	12	12	12	0	36		
	24	0	12	12	48		
	12	0	0	12	24		
ΣX	96	36	48	60	240		
\bar{X}	16	6	8	10		10	4,32
siklus II	12	12	12	12	48		
	12	12	12	0	36		
	12	0	12	12	36		
	12	12	12	12	48		
	12	12	12	12	48		
	24	0	0	24	48		
ΣX	84	48	60	72	264		
\bar{X}	14	8	10	12		11	2,58
ΣX_s	180	84	108	132	504		
\bar{X}_s	15	7	9	11			
SD	5,42	6,17	5,42	6,17			

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(504)^2}{2 \cdot 4 \cdot 6} \\ &= 5292 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_T &= (12^2 + 12^2 + 24^2 + \dots + 24^2) - \text{FK} \\ &= 7200 - 5292 \\ &= 1908 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_A &= \frac{(240)^2 + (264)^2}{24} - \text{FK} \\ &= 5304 - 5292 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_B &= \frac{(180)^2 + (84)^2 + (108)^2 + (132)^2}{12} - \text{FK} \\ &= 5712 - 5292 \\ &= 420 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_P &= \frac{1}{6} \left\{ (96)^2 + (36)^2 + (48)^2 + (60)^2 + (84)^2 + (48)^2 + (60)^2 + (72)^2 \right\} - \text{FK} \\ &= 5760 - 5292 \\ &= 468 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_{AB} &= 468 - 420 - 12 \\ &= 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK}_E &= 1908 - 12 - 420 - 36 \\ &= 1440 \end{aligned}$$

Daftar ANAVA

Sumber Variasi	db	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan						
A.	1	12	12	0,33	4,08	
B.	3	420	140	3,88*	2,84	4,31
AB.	3	36	12	0,33	2,84	
kesalahan	40	1440	36			
Jumlah	47					

Keterangan : tanda *) Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Jika kita perhatikan tabel F dengan db_{Fop} A = 1 lawan 40 pada taraf signifikansi 5% didapatkan hasil = 4,08, lebih besar dibandingkan F hitung perlakuan A (0,33). berarti perlakuan yang diberikan tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$). Tapi berlainan pada perlakuan B dengan db_{Fop} = 3 lawan 40 pada taraf signifikansi 5% didapatkan hasil = 2,84. Karena F hitung = 3,88 $>$ F tabel 5% = 2,84 berarti H_0 ditolak sedang H_1 diterima dengan $P < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan sekurang-kurangnya terdapat sepasang perlakuan memberikan hasil dengan perbedaan yang nyata. Untuk perlakuan AB dengan db_{Fop} = 3 lawan 40 pada taraf signifikansi 5% didapat hasil = 2,84 lebih besar dibandingkan F hitung perlakuan AB (0,33) dengan kata lain interaksi antara siklus birahi pertama dan kedua dengan perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap fase metestrus.

Untuk mengetahui pasangan mana yang memberikan hasil dengan perbedaan nyata, maka hasil diatas di uji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) , pada taraf 5% dan 1%.

Uji BNT Perlakuan B

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} \text{ db}_S \times \sqrt{\frac{2KTS}{n \times A}} \\ &= 2,021 \times \sqrt{\frac{2 \times 36}{6 \times 2}} \\ &= 2,021 \times 2,449 \\ &= 4,950 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t_{1\%} \times \sqrt{\frac{2KTS}{n \times A}} \\ &= 2,704 \times \sqrt{\frac{2 \times 36}{6 \times 2}} \\ &= 2,704 \times 2,449 \\ &= 6,622 \end{aligned}$$

Daftar Uji BNT 5% dan 1%

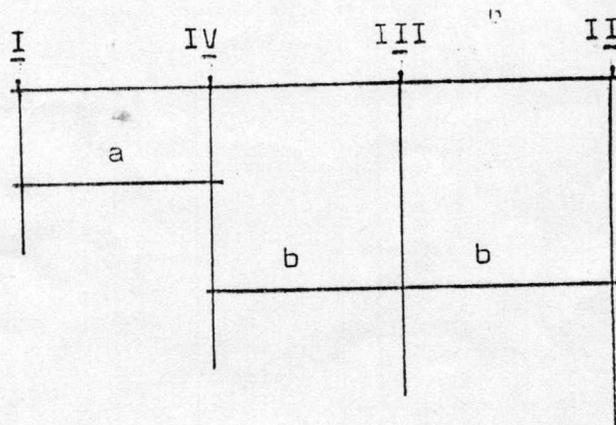
Perlakuan	Rata-rata	$\bar{X} - \text{II}$	$\bar{X} - \text{III}$	$\bar{X} - \text{IV}$	BNT	
					0,05	0,01
I a	15	8**	6*	4	4,950	6,622
IV ab	11	4	2			
III b	9	2				
II b	7					

Keterangan : I (Kontrol), II (Estrogen), III (Oksitosin) dan IV (Estrogen+Oksitosin).

tanda *) berbeda nyata (P<0,05)

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

Notasi



Lampiran V : Penghitungan Statistik - Pengaruh Penyuntikan Estrogen, Oksitosin Serta Gabungan Estrogen dan Oksitosin Terhadap Perubahan Fase Diestrus Pada Siklus Pertama dan Kedua (dalam Jam).

Faktor A	F a k t o r B						
	1	2	3	4	Total	Rata-rata	SD
siklus I	60	36	72	36	204		
	60	36	60	24	180		
	72	24	108	36	240		
	60	36	96	36	228		
	60	24	72	48	204		
	72	24	96	36	228		
$\sum x$	384	180	504	216	1284		
\bar{x}	64	30	84	36		53,5	25,15
siklus II	84	36	72	24	216		
	72	24	48	60	204		
	72	24	48	48	192		
	60	24	60	24	168		
	72	24	72	48	216		
	72	36	36	24	168		
$\sum x$	432	168	336	228	1164		
\bar{x}	72	28	56	38		48,5	19,48
$\sum x_s$	816	348	840	444	2448		
\bar{x}_s	68	29	70	37		51	
SD	7,81	6,17	21,60	11,95			

Perhitungan :

$$FK = \frac{(2448)^2}{2.4.6}$$

$$= 124848$$

$$JK_T = (60^2 + 60^2 + 60^2 + \dots + 24^2) - FK$$

$$= 148608 - 124848$$

$$= 23760$$

$$JK_A = \frac{(1284)^2 + (1164)^2}{4.6} - FK$$

$$= 125148 - 124848$$

$$= 300$$

$$JK_B = \frac{(816)^2 + (348)^2 + (840)^2 + (444)^2}{2.6} - FK$$

$$= 140808 - 124848$$

$$= 15960$$

$$JK_P = \frac{1}{6} \left\{ (384)^2 + (180)^2 + (504)^2 + (216)^2 + (432)^2 + (168)^2 + (336)^2 + (228)^2 \right\} - FK$$

$$= 143376 - 124848$$

$$= 18528$$

$$JK_{AB} = 18528 - 300 - 15960$$

$$= 2268$$

$$JK_E = 2376 - 300 - 15960 - 2268$$

$$= 5232$$

Daftar ANAVA

Sumber Variasi	db	Jumlah Kwadrat	Kwadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan						
A.	1	300	300	2,29	4,08	7,31
B.	3	15960	5320	40,67**	2,84	4,31
AB.	3	2268	756	5,77**	2,84	4,31
kesalahan	40	5232	130,8			
Jumlah	47					

Keterangan : tanda **) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Jika kita perhatikan tabel F dengan $db_{Fop} A=1$ lawan 40 pada taraf signifikansi 5% didapatkan hasil = 4,08, lebih besar dibandingkan F hitung perlakuan A (2,29) berarti perlakuan yang diberikan tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$). Tapi berlainan dengan perlakuan B dan AB. Pada perlakuan B bila diperhatikan tabel F dengan $db_{Fop} B = 3$ lawan 40 pada taraf signifikansi 1% didapatkan hasil = 4,31, lebih kecil dibandingkan F hitung perlakuan B (40,67) dengan kata lain perlakuan yang diberikan berpengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$). Demikian pula pada perlakuan AB kalau perhatikan tabel F dengan $db_{Fop} AB = 3$ lawan 40 pada taraf signifikansi 1% didapatkan hasil = 4,31, lebih kecil dibanding F hitung AB (5,77) jadi dapat disimpulkan perlakuan yang diberikan dan pengaruh interaksi siklus birahi pertama dan kedua terhadap perlakuan yang diberikan berpengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Untuk mengetahui pasangan mana yang memberikan hasil dengan perbedaan yang sangat nyata, maka hasil diatas di uji dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%.

BNT perlakuan B

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} \text{ db}_S \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n \times A}} \\ &= 2,021 \times \sqrt{\frac{2 \times 130,8}{6 \times 2}} \\ &= 2,021 \times 4,669 \\ &= 9,436 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t_{1\%} \text{ db}_S \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n \times A}} \\ &= 2,704 \times 4,669 \\ &= 12,625 \end{aligned}$$

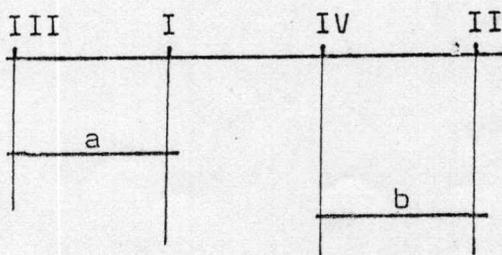
Daftar uji BNT perlakuan B

Perlakuan	Rata-rata	$\bar{X} - \text{II}$	$\bar{X} - \text{IV}$	$\bar{X} - \text{I}$	BNT	
					0,05	0,01
III a	70	41**	33**	2	9,43	12,62
I a	68	39**	31**			
IV b	37	8				
II b	29					

Keterangan : I (Kontrol), II (Estrogen), III (Oksitosin), IV (Estrogen+Oksitosin).

tanda **) berbeda sangat nyata (P 0,01)

Notasi



BNT Interaksi (AB)

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t_{5\%} \text{ db}_S \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\ &= 2,021 \times 6,603 \\ &= 13,344 \end{aligned}$$

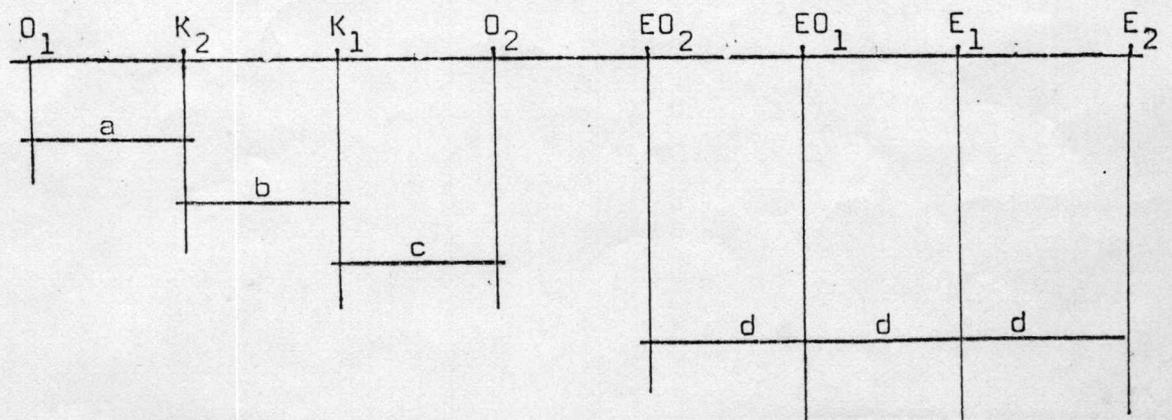
$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t_{1\%} \text{ db}_S \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\ &= 2,704 \times 6,603 \\ &= 17,854 \end{aligned}$$

Daftar uji BNT Interaksi (AB)

Per- lakuan	Rata rata	$\bar{X}-E_2$	$\bar{X}-E_1$	$\bar{X}-EO_1$	$\bar{X}-EO_2$	$\bar{X}-O_2$	$\bar{X}-K_1$	$\bar{X}-K_2$	BNT	
									0,05	0,01
O ₁ a	84	56**	54**	48**	46**	28**	20**	12	13,34	17,85
K ₂ ab	72	44**	42**	36**	34**	16*	8			
K ₁ bc	64	36**	34**	28**	26**	8				
O ₂ c	56	28**	26**	20**	18**					
EO ₂ d	38	10	8	2						
EO ₁ d	36	8	6							
E ₁ d	30	2								
E ₂ d	28									

Keterangan : K₁ = kontrol siklus pertama
 K₂ = kontrol siklus kedua
 E₁ = Estrogen siklus pertama
 E₂ = estrogen siklus kedua
 O₁ = Oksitosin siklus pertama
 O₂ = oksitosin siklus kedua
 EO₁ = estrogen+oksitosin siklus pertama
 EO₂ = estrogen+oksitosin siklus kedua

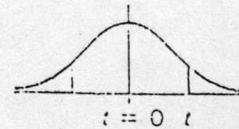
Notasi



Lampiran VI: Tabel Distribusi t student's.

Table III
Student's *t*-Distribution

The entries under *A* denote the sum of the two tail areas for the values of *t* given below. The values of *v* denote the number of degrees of freedom (*df*).



<i>v</i> or <i>df</i>	<i>A</i> = 0.1	<i>A</i> = 0.05	<i>A</i> = 0.02	<i>A</i> = 0.01	<i>A</i> = 0.001
1	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	2.920	4.303	6.965	9.925	31.593
3	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	2.132	2.776	3.747	4.804	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.895	2.365	2.993	3.499	5.408
8	1.860	2.306	2.898	3.355	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.796	2.201	2.716	3.105	4.457
12	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.684	2.031	2.423	2.734	3.581
50	1.671	2.020	2.390	2.719	3.520
100	1.650	1.999	2.358	2.697	3.373
<i>v</i>	1.645	1.990	2.326	2.676	3.291

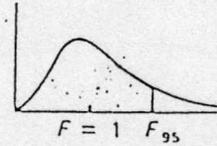
Table III is adapted from Table III of Fisher and Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research*, 2nd Edition, London, 1943, London: H.K. Lewis and published by Dover and Royal Society, 1968. The copyright is held by the author and publisher.

Sumber : Introduction to Probability and Statistics
(Alder, H.L. and Roessler, E.B. 1977).
Hal : 368.

Lampiran VII: Tabel Distribusi F taraf 5%

Table VIIIa
F-Distribution (F_{α})

The numbers given in this table are the values of F for which the area to the left equals 0.95 for Table VIIIa, 0.975 for Table VIIIb, and 0.99 for Table VIIIc for the indicated numerator and denominator degrees of freedom.

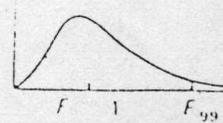


		Degrees of freedom for numerator									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Degrees of freedom for denominator	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242
	2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4
	3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
	5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
	7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
	10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
	15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
	25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	

Sumber : Introduction to Probability and Statistics
(Alder, H.L. and Roessler, E.B. 1977) P:375

Lampiran VII:(lanjutan). Tabel Distribusi F taraf 1%

Table VIIIc
F-Distribution (F_{α})



		Degrees of freedom for numerator									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Degrees of freedom for denominator	1	4.052	5.000	5.403	5.625	5.764	5.859	5.928	5.982	6.023	6.056
	2	98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4
	3	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2
	4	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5
	5	16.3	13.3	12.1	11.4	11.0	10.7	10.5	10.3	10.2	10.1
	6	13.7	10.9	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87
	7	12.2	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62
	8	11.3	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81
	9	10.6	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26
	10	10.0	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85
	11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54
	12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30
	13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10
	14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.70	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94
	15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80
	16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69
	17	8.40	6.11	5.19	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59
	18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51
	19	8.19	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43
	20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37
	21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31
	22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26
	23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21
	24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17
	25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	

Sumber : Introduction to Probability and Statistics
(Alder, H.L. and Roessler, E.B. 1977) p:379