

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK AKAR KELOR (*Moringa oleifera* Lamk) TERHADAP JUMLAH SEL TELUR DAN SIKLUS BIRAH MENCIT BETINA (*Mus musculus*)



Oleh :

AGUS SUPRIYADI
MAGETAN - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2002**

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK AKAR KELOR (*Moringa oleifera*
Lamk) TERHADAP JUMLAH SEL TELUR DAN SIKLUS BIRAH
MENCIT BETINA (*Mus musculus*)**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

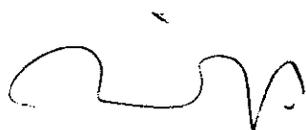
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh:

Agus Supriyadi
069712485

Menyetujui

Komisi Pembimbing



Rr. Sri Pantja Madyawati, M. Si., Drh.
Pembimbing Pertama



E. Bimo AH., M. Kes., Drh.
Pembimbing Kedua

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

Menyetujui,

Panitia Penguji



Widjiati, M. Si., Drh.
Ketua



Sri Agus Sudjarwo, Phd., Drh.
Sekretaris



Imam Mustofa, M. Si., Drh.
Anggota



Rr. Sri Pantja Madyawati, M. Si., Drh.
Anggota



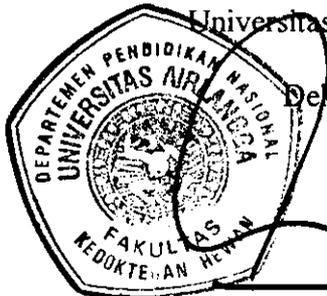
E. Bimo AH., M. Kes., Drh.
Anggota

Surabaya, 23 Mei 2002

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M. S., Drh.
NIP. 130687297

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK AKAR KELOR (*Moringa oleifera* Lamk) TERHADAP JUMLAH SEL TELUR DAN SIKLUS BIRAHIMENCIT BETINA (*Mus musculus*)

AGUS SUPRIYADI

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap jumlah sel telur dan siklus birahi mencit betina.

Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit betina dengan berat badan 20 – 30 gram. Rancangan percobaan yang digunakan pada pengamatan pola siklus birahi dan jumlah sel telur adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Lima perlakuan tersebut adalah : pemberian suspensi *Carboxymethylcellulose* (CMC) 0,5% sebagai kontrol (P0), suspensi ekstrak akar kelor dengan dosis 100 mg/kg bb (P1), suspensi ekstrak akar kelor dengan dosis 150 mg/kg bb (P2), suspensi ekstrak akar kelor dengan dosis 200 mg/kg bb (P3), suspensi ekstrak akar kelor dengan dosis 250 mg/kg bb (P4), yang diberikan secara oral setiap hari selama sepuluh hari.

Hasil penelitian menunjukkan, pemberian ekstrak akar kelor terhadap jumlah sel telur tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Sedangkan pemberian ekstrak akar kelor berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap perpanjangan periode proestrus, memperpendek periode estrus dan berpengaruh nyata terhadap ($p < 0,05$) metestrus. Tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap periode diestrus.

Jumlah sel telur terendah pada dosis 250 mg/kg bb (P4). Periode proestrus terpanjang (dengan uji BNT) terdapat pada dosis 200 mg/kg bb (P3) diikuti dosis 150 mg/kg bb (P2) dan dosis 250 mg/kg bb (P4). Periode estrus kemunculan terkecilnya pada dosis 250 mg/kg bb (P4), 200 mg/kg bb (P3) dan 150 mg/kg bb (P2). Sedangkan untuk periode metestrus kemunculan terkecilnya pada dosis 200 mg/kg bb (P3), 150 mg/kg bb (P2) dan 250 mg/kg bb (P4).

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhaanallah wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan barokah-Nya serta nikmat kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Dengan rasa hormat, penulis menyampaikan segenap rasa terima kasih pada Ibu Drh. Rr. Sri Pantja Madyawati, M. Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Drh. E. Bimo AH., M. Kes. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk mengoreksi, membimbing dan memberi saran yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Rasa terima kasih juga ingin penulis sampaikan pula kepada Prof. Dr. Ismudiono, M.S. drh. selaku dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga serta Dr. Bambang Poernomo, M.S. drh. selaku kepala Laboratorium Fisiologi Reproduksi atas pemakaian sarana dan peralatan sehingga penelitian berjalan lancar dan selesai pada waktunya.

Kepada orang tua, penulis ucapkan terima kasih atas doa restunya selama menempuh pendidikan sampai berakhir. Ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada Koko, Saiful, Ulva, Ira, Evi, Ita, Nurcahyo, Machrus dan Imam atas bantuan tenaga dan dorongan moral sehingga penelitian dapat berjalan sesuai rencana.

Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan sumbangan pikiran, moral dan tenaga, diucapkan banyak – banyak terima kasih. Semoga segala amalnya mendapat imbalan pahala yang setimpal dari Allah Subhaanallah wa Ta'ala. Amien.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Walaupun demikian, semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Surabaya, Februari 2002

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Intisari	iii
Ucapan Terima Kasih	iv
Daftar Isi	v
Bab I. Pendahuluan	1
1.1. Latar belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Landasan Teori.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
Bab II. Tinjauan Pustaka	5
2.1. Tinjauan Tentang <i>Moringa oleifera</i> Lamk	5
2.1.1. Klasifikasi dan Nama Daerah	5
2.1.2. Morfologi	6
2.1.3. Daerah Tumbuh	6
2.1.4. Kandungan Kimia	7
2.1.5. Kegunaan	8
2.2. Alat Reproduksi	9
2.3. Fisiologi Reproduksi Betina	10
2.3.1. Siklus Birahi	10
2.3.2. Sel Telur	12
2.3.3. Siklus Birahi Mencit	14
2.4. Antifertilitas	15
Bab III. Materi dan Metode Penelitian	17
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Materi Penelitian	17

3.2.1. Hewan Percobaan	17
3.2.2. Bahan Percobaan	17
3.2.3. Alat-alat Dalam Penelitian	18
3.3. Metode Penelitian	18
3.3.1. Metode pengelompokan Hewan	18
3.3.2. Pembuatan Ekstrak dan Suspensi Akar Kelor	18
3.3.3. Pembuatan Sediaan Ulas Vagina	19
3.3.4. Cara Penghitungan Jumlah Sel Telur	19
3.3.5. Perlakuan Hewan Coba	20
3.3.6. Parameter	21
3.3.7. Rancangan dan Analisis Data	21
Bab IV. Hasil Penelitian	23
4.1. Jumlah Sel Telur	23
4.2. Siklus Birahi	24
4.2.1. Fase Proestrus	25
4.2.2. Fase Estrus	26
4.2.3. Fase Metestrus	26
4.2.4. Fase Diestrus	27
Bab V. Pembahasan	28
5.1. Jumlah Sel Telur	28
5.2. Siklus Birahi	29
Bab VI. Kesimpulan dan Saran	33
Ringkasan	34
Daftar Pustaka	36

DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1.	Gambar Pohon Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk).....	40
2.	Gambar Fase Proestrus (perbesaran 40X).....	40
3.	Gambar Fase Estrus (perbesaran 40X).....	41
4.	Gambar Fase Metestrus (perbesaran 10X).....	41
5.	Gambar Fase Diestrus (perbesaran 10X).....	42
6.	Gambar Sel Telur Mencit (perbesaran 4X).....	42

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1.	Hasil Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Kontrol (P0).....	43
2.	Hasil Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Satu (P1).....	44
3.	Hasil Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Dua (P2).....	45
4.	Hasil Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Tiga (P3).....	46
5.	Hasil Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Empat (P0).....	47
6.	Contoh Perhitungan Untuk Memperoleh Hasil Pengamatan Terboboti Berdasarkan Teorema Peluang Pada Frekuensi Kemunculan Dari Tiap Ulangan Mencit.....	48
7.	Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor Pada Berbagai Dosis Terhadap Frekuensi Kemunculan Proestrus Selama Dua Siklus Birahi.....	49
8.	Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor Pada Berbagai Dosis Terhadap Frekuensi Kemunculan Estrus Selama Dua Siklus Birahi.....	50
9.	Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor Pada Berbagai Dosis Terhadap Frekuensi Kemunculan Metestrus Selama Dua Siklus Birahi.....	51
10.	Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor Pada Berbagai Dosis Terhadap Frekuensi Kemunculan Diestrus Selama Dua Siklus Birahi.....	52
11.	Analisis Data Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor Terhadap Jumlah Sel Telur Mencit Betina.....	53
12.	Jumlah Sel Telur Mencit Setelah Sepuluh Hari Diberi Perlakuan Berupa Ekstrak Akar Kelor Dan Kelompok Kontrol.....	54
13.	Perbedaan Rata-rata Perlakuan Berdasarkan Uji BNT.....	55

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Hasil Rata-rata Jumlah Sel Telur Setelah Sepuluh Hari Diberi Perlakuan Berupa Ekstrak Akar Kelor.....	23
2. Frekuensi Masing-masing Fase Siklus Birahi Yang Diperoleh Selama Dua Siklus Birahi.....	24
3. Hasil Rata-rata Frekuensi Kemunculan Setiap Fase Siklus Birahi (jam) Yang Diperoleh Selama Dua Siklus Birahi Yang Telah Diboboti Berdasarkan Teorema Peluang.....	25

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia terkenal dengan berbagai ragam flora berkhasiat yang tersebar diseluruh wilayah kepulauan nusantara, dimana kekayaan jenis flora (tanaman) berkhasiat tersebut di Indonesia jumlahnya berlimpah termasuk tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan pengobatan (Mursito, 2001). Sudah sejak lama masyarakat Indonesia mengenal dan memakai obat tradisional untuk tujuan pengobatan atau kesehatan. Pemakaian tersebut dari tahun ke tahun terus meningkat (Sutarjadi, 1983). Meskipun demikian saat ini masih sedikit tanaman obat yang diteliti baik kegunaan maupun efek samping yang ditimbulkan secara ilmiah.

Kondisi krisis sekarang ini menyebabkan mahalnya berbagai kebutuhan masyarakat. Termasuk mahalnya obat – obatan akibatnya untuk masyarakat ekonomi menengah ke bawah menjadi beban dan berat untuk memikulnya. Mahalnya obat – obatan tersebut karena bahan – bahannya yang masih impor. Untuk menyiasati mahalnya obat – obatan perlu adanya alternatif lain yaitu pemanfaatan tanaman berkhasiat.

Tanaman kelór (*Moringa oleifera* Lamk) diketahui banyak sekali manfaatnya oleh masyarakat. Masyarakat membudidayakannya karena hasil dari pohonnya sendiri atau sebagai pohon rambatan di kebun sirih . Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) mempunyai banyak manfaat antara lain daun kelor

untuk mengobati penyakit kebengkaan pada perut, beri – beri dan rebusan kulit akar kelor sebagai obat untuk melancarkan haid (Heyne, 1987). *Moringa oleifera* Lamk mengandung flavonoid beserta turunannya dan triterpenoid (kandungan kimia halaman 7). Dimana flavonoid beserta turunannya dan triterpenoid telah diketahui dapat menyebabkan gangguan keseimbangan hormonal yaitu sebagai anti gonadotropin. Gangguan keseimbangan hormonal merupakan penyebab antifertilitas.

Dari uraian diatas peneliti ingin mengetahui pengaruh pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap sel telur dan siklus birahi yang meliputi fase proestrus, estrus, metestrus dan diestrus pada mencit betina (*Mus musculus*). Selanjutnya dapat dipakai untuk penelitian lebih lanjut dan mendalam terhadap pengaruhnya terhadap daya reproduksi atau terhadap antifertilitas.

1.2. . Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian-uraian pada latar belakang masalah, maka dapat diambil suatu perumusan masalah yaitu:

1. Apakah pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) berpengaruh terhadap jumlah sel telur pada mencit betina?
2. Apakah pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) berpengaruh terhadap lama siklus birahi pada mencit betina?

1.3. Landasan Teori

Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) mengandung alkaloid moringin, moringinin, benzilamina, triterpen, sterin (stisterin, baurenol), polyfenol (kaemferol, leukoantosianin), mirisetin, rhamnnetin, quersetin – 3, glikosida, saponin, flavonoid, mirasinase, minyak monster (Heyne, 1987).

Menurut Robinson (1995) dan Cody dkk. (1987) flavonoid dapat menghambat aksi gonadotropin. Artinya terjadi ketidakseimbangan hormonal yang kemudian mempengaruhi integrasi antara kerja hipotalamus, hipofisa anterior dan ovarium. Akibatnya hormon FSH tidak dapat berperan dalam pembentukan dan perkembangan folikel. Hormon LH tidak dapat berperan dalam proses ovulasi. Menurut Abadi (1999) triterpenoid mengakibatkan perubahan permeabilitas sel termasuk sel folikel ovarium. Perubahan permeabilitas sel folikel ovarium akan mengakibatkan gangguan folikogenesis sehingga tidak ada ovulasi.

Dilaporkan ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan dosis 200 mg/kg bb menyebabkan resorpsi foetus pada mencit (Anonimus, 1996).

1.4. Tujuan Penelitian

Atas dasar perumusan masalah penulis melakukan penelitian dengan tujuan:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap jumlah sel telur pada mencit betina.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap lama siklus birahi pada mencit betina.

1.5. Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini penulis menyajikan hipotesis, yaitu:

1. Pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) akan menyebabkan penurunan jumlah sel telur.
2. Pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) akan menyebabkan perubahan lama siklus birahi pada mencit betina.

1.6. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan hasilnya dapat dimanfaatkan untuk:

1. Pengkajian ilmiah tanaman berkhasiat kelor (*Moringa oleifera* Lamk) melalui penelitian khususnya menyangkut fisiologi sel telur dan siklus birahi.
2. Memberikan pengetahuan dan informasi tentang manfaat akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap siklus birahi dan reproduksi.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang *Moringa oleifera* Lamk (Kelor)

2.1.1. Klasifikasi dan Nama Daerah

Menurut Heyne (1987), *Moringa oleifera* Lamk mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Dicotyledoneae
Sub kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Rhodales
Suku	: Moringaceae
Marga	: Moringa
Jenis	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk
Sinonim	: <i>Moringa pteleosperma</i> Gaertn

Di beberapa daerah di Indonesia *Moringa oleifera* Lamk dikenal dengan beberapa nama, antara lain: Murong (Aceh), Marungai, Munggai (Minangkabau), Kilor (Lampung) Kelor, Morangghi (Madura), Kelor (Sunda) Kilor, Celor (Bali), Parangge (Bima), Kowana, Wona (Sumba), Moltang (Flores), Morangga, Motong (Alor), Haufapo (Timor), Kerol (Ambon), Kelo (Halmahera, Ternate, Tidore), Kerol (Buru), Kelo (Sulawesi Tenggara), Kelo (Wori, Gorontalo) (Heyne, 1987).

2.1.2. Morfologi

Pohon lurus, tinggi 3-10 m dengan tajuk yang tidak rapat. Daun panjang 20-60 cm, poros daun beruas, dengan kelenjar yang berbentuk garis atau penggada, sirip dari orde pertama 8-10 pasang. Anak daun bertangkai, bulat telur terbalik, tepi rata, sisi bawah hijau pucat panjang 1-3 cm. Bunga malai panjang 10-31 cm di ketiak. Piala kelopak hijau, tajuk kelopak melengkung, membalik, putih, panjang satu cm. Daun mahkota putih kuning, yang terdepan terbesar panjang lebih kurang 1,5 cm, yang lain membalik. Benang sari dan staminodia dengan ujung yang melengkung kembali. Buah kotak menggantung, bersudut tiga, panjang 20-45 cm. Katup tebal, di tengah ada bekas cetakan yang dalam berisi satu baris biji. Biji berbentuk bola, bersayap (Van Steenis, 1981).

2.1.3. Daerah Tumbuh

Moringa oleifera Lamk merupakan tanaman berguna di Himalaya, secara umum dibudidayakan di daerah panas di dunia, di Jawa ditemukan sampai 300 m di atas permukaan laut (ada kemungkinan di tempat yang lebih tinggi), dibudidayakan karena dari hasil pohon sendiri atau sebagai pohon rambatan di kebun sirih, tetapi tidak pernah tumbuh liar.

2.1.4. Kandungan Kimia

Moringa oleifera Lamk mengandung alkaloid moringin, moringinin, benzilamina, pterogospermin, triterpin, sterin (sitisterin, baurenol), polyfenol (kaemferol, leukoantosianin), mirisetin, rhamnetin, quersetin-3, glikosida, saponin, flavonoid, mirasinase, minyak moster (Heyne, 1987).

Flavonoid senyawa yang digambarkan sebagai rantai C₆-C₃-C₆, mencakup banyak pigmen yang paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan mulai dari fungus sampai Angiospermae (Robinson, 1995). Flavonoid sering terdapat sebagai glikosida (bentuk terikat).

Ada beberapa kerangka senyawa flavonoid salah satu diantaranya adalah flavon atau 2 fenil benzopiron. Flavon sendiri dianggap sebagai kerangka induk dari senyawa flavonoid yang merupakan turunan γ benzopiron. Menurut Harbone yang dikutip Ginting (1997) pembagian golongan flavonoid adalah flavon, flavonal, isoflavon, dihidriflavonol, kalkon, antosianin, leukoantosianin.

Menurut Ginting (1997) khasiat senyawa flavonoid yaitu memperbaiki kerapuhan pembuluh darah kapiler, diuretika, antiinflamasi, antioksidan dan sitotoksik. Efek flavonoid terhadap macam-macam organisme sangat banyak macamnya dan dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid dipakai dalam pengobatan tradisional. Efek tersebut adalah sebagai inhibitor kuat pernafasan, menghambat fosfodiesterase, menghambat aldoreduktase, monoamina oksidase dan DNA polimerase (Robinson, 1995). Menurut Nigg dan Seigler (1992) golongan flavonoid berfungsi sebagai anti spasmodik otot polos dan anti inflamasi. Golongan flavonoid dapat menghambat

sintesa uterine peroksidase, yaitu enzim yang dapat meningkatkan respon terhadap estrogen. Flavonoid juga dapat menyebabkan reduksi tuba falopii (Nigg dan Seigler, 1992). Flavonoid dengan kandungan hidrosin dan phenol dapat memblokir aksi gonadotropin (Cody dkk., 1987).

Sedangkan menurut Harbone (1973) triterpenoid merupakan senyawa berkerangka karbon yang terdiri atas enam satuan isopren dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C-30 asiklik. Triterpenoid dibedakan menjadi empat yaitu saponin, steroid, glikosida jantung dan triterpenoid sebenarnya. Saponin dan glikosida jantung sebenarnya adalah triterpen atau sterol yang terutama sebagai glikosida. Umumnya triterpenoid larut dalam lemak dan terdapat pada sitoplasma sel tumbuhan.

Kompleks glikosida triterpenoid dan sterol pada membran sel mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sel telur bersangkutan (Korolkovas dan Burkhalter, 1976). Perubahan permeabilitas membran sel telur mengakibatkan gangguan pembentukan, perkembangan dan pematangan sel telur, akibatnya proses mitotik terganggu, pemasakan sel telur juga terganggu serta terjadinya kegagalan kebuntingan (Anisimov *et.al*, 1978).

2.1.5. Kegunaan

Kulit akar kelor diremas-remas dengan akar pepaya dapat dioleskan pada bagian badan yang menderita semacam penyakit kebengkaan, misalnya lumpuh atau beri-beri. Rebusan kulit akar kelor sebagai obat untuk melancarkan haid (Heyne, 1987).

Kulit batang kelor dicampur kapur dioleskan pada badan penderita dapat menyembuhkan penyakit gemeteran pada kepala dan tangan (Heyne, 1987).

Daun kelor yang segar digunakan untuk pengobatan kebengkaan di perut dan penyakit kurap. Menurut Greshoff (Schetsen) berdasarkan pengalaman sendiri daun kelor digunakan oleh orang Indonesia dan IndoEropa sebagai obat luar maupun obat dalam yang diminum untuk menyembuhkan beri-beri (Heyne, 1987). Harsfield (Medicinal Plant) memuji daun kelor sebagai obat yang dapat melancarkan keluarnya air seni pada penyakit Gonorrhoe (Heyne, 1987).

Akar kelor berkhasiat sebagai obat kejang, obat gusi berdarah, obat haid tidak teratur dan obat pusing (Anonimus, 1991).

2.2. Alat Reproduksi Betina

Secara anatomis alat kelamin betina terdiri dari:

- Alat kelamin primer, yaitu ovarium.
- Alat kelamin sekunder, yang berupa saluran reproduksi yaitu tuba falopii, uterus, serviks dan vagina.
- Alat kelamin luar, yaitu vulva dan klitoris

Ovarium terdapat dua buah yaitu kanan dan kiri. Bentuk dan ukuran ovarium berbeda menurut spesies dan fase dari siklus birahi (Ismudiono, 1999). Ovarium berfungsi sebagai penghasil sel telur (ovum) dan Hormon reproduksi (estrogen dan progesteron) serta hormon inhibin.

Tuba Falopii atau oviduk adalah saluran yang sempit dengan dinding berotot licin, berfungsi menerima dan menangkap sel telur (ovum) yang

diovulasikan (Hardjopranjoto, 1995). Tuba falopii dibagi menjadi tiga bagian yaitu infundibulum dengan fimbriae, ampulla dan isthmus. Sedangkan uterus merupakan saluran reproduksi hewan betina untuk penerimaan sel telur (ovum) yang telah dibuahi, nutrisi dan perlindungan fetus (Ismudiono, 1999). Secara umum uterus terdiri dari sebuah korpus uteri dan dua buah kornua uteri serta sebuah serviks. Serviks merupakan otot sphincter yang terletak antara uterus dan vagina. Fungsi serviks adalah alat penutup uterus pada hewan betina yang sedang bunting (Hardjopranjoto, 1995). Vagina merupakan saluran reproduksi betina yang memanjang dari mulut serviks bagian luar sampai tepat di depan dari mukosa urethra. Ujung paling belakang dari alat kelamin betina adalah vulva, yang terdiri dari labia mayor, labia minor dan klitoris.

2.3. Fisiologi Reproduksi Betina

2.3.1. Siklus Birahi

Siklus birahi ialah fungsi ritme faal tertentu dari sistem kelamin, setelah masa pubertas (Ismudiono, 1999). Siklus birahi juga berarti jarak antara birahi yang satu dengan birahi berikutnya. Adapun birahi adalah saat dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi. Siklus birahi bervariasi antara jenis hewan dan antara individu dalam satu spesies. Sebagian besar perbedaan ini disebabkan oleh variasi waktu observasi birahi (Toelihere, 1981).

Mekanisme siklus birahi diatur oleh sistem endokrin dan neuroendokrin yaitu hormon- hormon dari hipotalamus, gonadotropin dan steroid yang disekresikan oleh ovarium (Ismudiono, 1999). Pelepasan hormon gonadotropin

(FSH dan LH) dari kelenjar hipofisa anterior dipengaruhi mekanisme umpan balik dari kadar hormon progesteron dan estrogen dalam darah. Folikel yang belum berkembang mengakibatkan estrogen rendah dalam darah. Karena fungsi hipotalamus dalam keadaan normal akan merangsang pengeluaran Gn-RH. Gn-RH merangsang hipofisis anterior untuk melepas FSH yang diperlukan untuk pertumbuhan folikel. Pada saat folikel de graaf terbentuk yang berisi ovum maka kadar estrogen mencapai konsentrasi tertinggi. Konsentrasi estrogen yang tinggi akan merangsang hipofisa anterior untuk melepaskan Luteinizing Hormon (LH) yang diperlukan untuk proses ovulasi. Ovulasi sangat terkait dengan birahi (estrus) karena absorpsi sejumlah besar estrogen dalam aliran darah saat sebelum ovulasi (Frandsen, 1993).

Berdasar gejala klinis yang tampak dari luar, siklus birahi dibagi menjadi empat periode, yaitu proestrus, estrus, metestrus, diestrus. Proestrus merupakan periode persiapan yang ditandai dengan pertumbuhan folikel oleh FSH (Ismudiono, 1999).

Periode estrus merupakan masa keinginan kawin yang ditandai dengan manifestasi birahi. Periode metestrus ditandai birahi terhenti secara tiba-tiba. Periode diestrus merupakan periode akhir dari siklus birahi dimana korpus luteum berkembang dan menghasilkan hormon progesteron (Ismudiono, 1999).

Sedangkan menurut aktivitas ovarium, siklus birahi dibagi menjadi dua fase yaitu fase folikuler dan fase luteal. Fase luteal atau fase progesteronik dimana corpus luteum telah berkembang dan hormon progesteron dominan. Fase folikuler atau fase estrogenik dimulai sejak regresi corpus luteum sampai menjadi ovulasi

(Ismudiono, 1999). Fase proestrus dan estrus termasuk fase folikuler, sedangkan metestrus dan diestrus termasuk fase luteal karena terdapat korpus luteum dan berfungsi menghasilkan hormon progesteron.

2.3.2. Sel Telur

Secara histokimiawi, sel germinal primordial pada berbagai hewan merupakan sel yang melakukan segregasi awal yang menjadi asal sel telur (ovum) dan spermatozoa (Poernomo dkk., 2000). Menurut Toelihere (1981) sel telur mempunyai kekhususan sendiri yaitu sanggup dibuahi sel sperma dan selanjutnya akan mengalami pertumbuhan menjadi embrio.

Pada prinsipnya proses pembentukan sel telur meliputi tiga tahap yaitu tahap proliferasi, tumbuh dan pemasakan (Poernomo dkk., 2000). Tahap proliferasi terjadi sebelum lahir sampai beberapa saat setelah lahir. Sel kecambah (germ cell) membagi diri secara mitosis sehingga terbentuk oogonia. Bentuk oogonia akan tetap sampai hewan betina mencapai dewasa kelamin. Sel germinal primordial adalah satu-satunya sumber dari sel telur dewasa (Hardjopranto, 1995).

Tahap pertumbuhan sel telur akan terjadi secara periodik pada hewan setelah mencapai pubertas dan sesudahnya, kecuali disaat hewan betina bunting. Selanjutnya tahap ini ditandai dengan : bertambahnya kuning telur pada sitoplasma, selaput telur (zona pelusida) berkembang, terjadi proliferasi sel-sel folikel yang mengelilingi oosit pada akhir tahap ini, tahap ini berakhir dengan terbentuknya oosit primer.

Tahap pemasakan terjadi pada saat fase proestrus sampai estrus dari setiap siklus birahi dimana terjadi perubahan oosit primer menjadi oosit sekunder, ootid dan ovum sebagai sel telur yang dewasa. Pembelahan sel terjadi secara meiosis sehingga jumlah kromosom menjadi separonya, disamping terbentuknya benda kutub I dan II. Pertumbuhan lengkap sel telur pada mencit membutuhkan waktu dua sampai tiga minggu dan waktu pertumbuhan sel telur pada mencit relatif lebih pendek dibanding dengan pertumbuhan sel telur pada hewan mamalia lain (Hardjopranjoto, 1995).

Dalam perkembangannya, sel telur berada dalam folikel. Sel telur yang baru diovulasikan diselimuti oleh sel kumulus, lapisan sel ini disebut korona radiata (zona radiata), karena sel-selnya tersusun secara radier mengelilingi sel telur. Sel telur punya dua membran pembungkus yaitu zona pelusida disebelah luar dan membran vittelin disebelah dalam. Membran vitelin merupakan diferensiasi bagian pinggir dari oosit yang berfungsi untuk difusi dan tranport aktif. Sedang zona pelusida merupakan selaput homogen dan bersifat semi permeabel, yang memungkinkan protein dapat dicerna oleh enzim proteolitik seperti tripsin. Membran sel telur juga berfungsi melindungi sel telur terhadap gangguan dari luar, absorpsi ion anorganik zat metabolik lain (Hardjopranjoto, 1995). Struktur sel telur yang lain adalah ruang vittelin (vitelus). Merupakan ruang yang dibatasi oleh zona pelusida di dalam sel telur pada saat ovulasi.

Ovulasi adalah proses terlepasnya sel telur (ovum) dari ovarium akibat pecahnya folikel yang telah masak (folikel de graaf). Jumlah sel telur yang diovulasikan oleh kedua ovarium pada satu siklus berbeda-beda menurut spesies

hewan. Sel telur yang telah lepas ditangkap oleh infundibulum dari tuba falopii, dengan bantuan rambut getar (fimbriae). Menurut Hardjopranto (1995) ada tiga macam mekanisme terjadinya ovulasi pada mamalia dan unggas yaitu hormonal, neural dan periodisitas cahaya. Sedangkan menurut Ismudiono (1999) proses ovulasi merupakan rangkaian mekanisme fisiologik, biokemikal dan biofisikal, termasuk didalamnya adalah (1) mekanisme neuro-endokrin dan endokrin LH-RH, steroid dan prostaglandin, (2) mekanisme neurobiokemikal dan farmakalogik, (3) mekanisme neuromuskuler dan neurovaskuler serta interaksi enzimatik.

Ovulasi pada mencit terjadi sembilan jam setelah memasuki periode estrus. Korpus luteum dari folikel yang telah melepaskan telurnya empat jam setelah ovulasi, dinding folikel mulai melakukan reorganisasi terutama teka internalnya. Korpus luteum terbentuk sempurna dan mencapai ukuran maksimal setelah tiga hari.

2.3.3. Siklus Birahi Mencit

Mencit termasuk hewan poliestrus, artinya dalam satu tahun mengalami lebih dari satu kali birahi (beberapa kali). Masa remaja dicapai pada umur 28-49 hari dengan berat badan 20-40 gram. Siklus birahi mencit berlangsung dalam waktu yang relatif singkat yaitu 4-5 hari. Sedangkan ovulasi terjadi 8-11 jam sesudah gejala birahi timbul (Kusumawati, 1999).

Secara normal, siklus birahi mencit terbagi menjadi empat periode, yaitu proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Masing-masing periode dan perubahan

dari periode satu ke periode lain bisa diketahui lewat preparat ulas vagina, tingkah lakunya, melihat perubahan pada ovarium dan alat kelamin (Norris, 1980).

Periode proestrus ditandai dengan mencit mulai dapat menerima pejantan tetapi belum mengadakan kopulasi. Pada alat kelamin luar terlihat peningkatan peredaran darah dan terlihat epitel vagina menebal. Dengan preparat ulas vagina terdapat sel-sel epitel dan pada ovarium terdapat pertumbuhan folikel. Periode ini berlangsung sekitar 12 jam.

Periode estrus ditandai dengan penurunan aktivitas berlari, telinga bergetar. Mau menerima pejantan untuk kopulasi. Perubahan pada alat kelamin luar, epitel vagina menebal, terdapat lapisan sel kornifikasi di atas permukaan vagina. Pada preparat ulas vagina terdapat sel-sel kornifikasi dan kejadian pada ovarium di akhir estrus terjadi ovulasi. Periode ini berlangsung sekitar 9-15 jam.

Periode metestrus ditandai dengan mencit tidak mau lagi menerima pejantan. Pada alat kelamin luar terlihat lapisan kornifikasi yang terlepas dari mukosa vagina. Dengan preparat ulas vagina terdapat lendir kental dan sel-sel kornifikasi dengan beberapa leukosit. Terdapat pembentukan korpus luteum pada ovarium. Periode ini berlangsung sekitar 21 jam.

Periode diestrus ditandai dengan mencit betina tidak mau lagi menerima pejantan. Mukosa vagina kembali normal, dengan lapisan epitel menipis. Dengan preparat ulas vagina terlihat banyak leukosit dan sel-sel epitel dengan inti jelas. Pada ovarium terdapat korpus luteum (Hafez, 1987). Periode ini merupakan periode terpanjang yaitu sekitar 60-70 jam.

2.4. Antifertilitas

Antifertilitas adalah suatu bahan yang dapat mempengaruhi sistem reproduksi hewan betina maupun jantan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kebuntingan. Bahan antifertilitas dapat bekerja pada sistem hipotalamus, hipofisa, ovarium, tuba falopii dan uterus (Hafez, 1987).

Bahan antifertilitas dengan target operasi di ovarium dapat mempengaruhi proses pembentukan folikel, pematangan folikel dan proses ovulasi. Bahan antifertilitas pada tuba falopii mempengaruhi transport ovum maupun spermatozoa dan proses fertilisasi serta transport zigot. Bahan antifertilitas pada uterus mempengaruhi proses implantasi, organogenesis dan pertumbuhan janin. Bahan antifertilitas pada fungsi hipotalamus- hipofisa mempengaruhi penurunan fungsi hipotalamus- hipofisa sehingga sekresi Gn-RH (Gonadotropin Releasing Hormon) menurun. Karena sekresi GN-RH menurun maka produksi FSH dan LH juga menurun akibatnya mempengaruhi pembentukan, perkembangan dan pematangan folikel serta mempengaruhi proses ovulasi (Hardjopranto, 1995).

BAB III

MATERI DAN METODE

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan ekstrak akar kelor dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia STM Pembangunan Surabaya. Penelitian dilakukan di laboratorium Fisiologi Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober-November 2001.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Hewan Percobaan

Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit betina dewasa yang pernah bunting, dengan berat badan 20-30 gram. Mencit-mencit ini diperoleh dari Pusvetma Surabaya.

3.2.2. Bahan Percobaan

- Ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk).
- CMC (Carboxy Metil Cellulosa) 0.5% berfungsi sebagai bahan suspensi.
- Ethanol 50% untuk pembuatan ekstrak akar kelor
- Zat warna Giemsa. NaCl fisiologis dan alkohol 70 % untuk pewarnaan preparat ulas vagina .
- Air minum PDAM.
- Makanan mencit yaitu makanan ayam broiler produksi Comfeed.

3.2.3. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

- Kandang mencit sebanyak delapan buah yang terbuat dari ember plastik persegi empat dengan penutup dari anyaman kawat.
- Pipet Pasteur, gelas obyek dan pemanas bunsen.
- Pinset, skalpel dan gunting bedah, mikroskop, disposable syringe 1 cc dengan sonde untuk memasukkan ekstrak akar kelor pada waktu percobaan.
- Timbangan Sartorius untuk menimbang berat badan mencit, timbangan Ohaus untuk menimbang ekstrak akar kelor.
- Peralatan ekstraksi soxlet.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Metode Pengelompokan Hewan

Pengambilan dilakukan secara acak terhadap mencit betina sebanyak 25 ekor yang mempunyai berat badan antara 20-30 gram. Terdapat lima perlakuan dan setiap perlakuan mendapat lima kali ulangan. Kemudian tiap-tiap perlakuan dimasukkan ke kandang dengan setiap kandang berisi lima ekor mencit.

3.3.2. Pembuatan Ekstrak dan Suspensi Akar Kelor

Akar kelor diangin-anginkan hingga kering., tidak terkena sinar matahari langsung. Kemudian akar dipotong kecil-kecil dan digiling dengan alat penggiling buatan Arthur H. Thomas. Kemudian hasil gilingan diayak sehingga diperoleh serbuk halus. Serbuk halus diekstraksi dengan peralatan ekstraksi soxlet. Perbandingan serbuk kering dan pelarut adalah tiap 25 gram serbuk akar kelor dilarutkan dalam 150 ml. ethanol. Pelarut dibiarkan turun sampai lima kali putaran

ekstraksi (sampai jernih). Filtrat hasil ekstraksi diuapkan dengan evaporator rotasi untuk mendapatkan ekstrak yang kental. Ekstrak kental yang diperoleh dicuci dengan sedikit ethanol untuk menghilangkan lapisan lemak dan dianginkan selama 48 jam.

Cara pembuatan suspensi ekstrak akar kelor yaitu dengan diberi CMC 0,5 %, Dimana tiap 0,2 cc CMC 0,5 % mengandung 100 mg/ekor/hari ekstrak akar kelor (untuk perlakuan I), 150 mg/ekor/hari ekstrak akar kelor (untuk perlakuan II), 200 mg/ekor/hari ekstrak akar kelor (untuk perlakuan III), 250 mg/ekor/hari ekstrak akar kelor (untuk perlakuan IV).

3.3.3. Pembuatan Sediaan Ulas Vagina

Mencit dipegang dengan tangan kiri di antara jari telunjuk dan ibu jari pada lipatan tengkuk. Ekornya dipegang dengan jari kelingking dan jari manis dari tangan yang sama. Pipet berisi NaCl fisiologis dimasukkan dalam vagina mencit, sambil disemprotkan dan dihisap lagi. Kemudian dioleskan pada obyek glass dan ditunggu sampai kering.

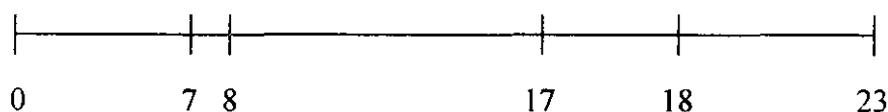
Preparat ulas vagina yang telah kering difiksasi dengan alkohol 70 % selama 2 menit, lalu direndam dalam zat warna Giemsa selama 15 menit. Selanjutnya dicuci dengan air kran dan dikeringkan di udara. Setelah diwarnai diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 10X dan 40X.

3.3.4. Cara Penghitungan Jumlah Sel Telur

Jumlah sel telur dapat diketahui dengan cara pembedahan. Cara pembedahan dapat dilakukan dengan mid ventral laparotomi (Jillela, 1982).

Sebelum pembedahan, mula-mula mencit diperiksa siklus birahinya untuk mengetahui fase estrus. Bila fasenya estrus, mencit dibedah dengan cepat. Tuba falopii kanan dan kiri dicari kemudian dipotong. Cuci dengan PBS sebanyak tiga kali. Di bawah mikroskop (perbesaran 10X), dicari kantung fertilisasi dan di sobek pelan-pelan dengan jarum spuit steril. Sel telur yang keluar di hitung jumlahnya.

3.3.5. Perlakuan Hewan Percobaan



- 0 – 7 hari = Adaptasi hewan coba.
- 8 – 17 hari = - Pemberian ekstrak akar kelor satu kali sehari.
- Pemeriksaan usap vagina tiga kali sehari.
- 18 – 23 hari = *Flushing* sel telur untuk mengetahui jumlah sel telur.

Pemberiaan perlakuan dimulai hari kedelapan dengan rincian sebagai berikut:

- Kelompok kontrol (PO), diberikan 0,2 cc CMC 0.5% secara oral satu kali sehari selama sepuluh hari.
- Kelompok perlakuan I (P1), diberikan ekstrak akar kelor dosis 100 mg/kg bb dan 0,2 cc CMC 0,5% secara oral satu kali sehari selama sepuluh hari.

- Kelompok perlakuan II (P2), diberikan ekstrak akar kelor dosis 150 mg/kg bb dan 0,2 cc CMC 0,5% secara oral satu kali sehari selama sepuluh hari.
- Kelompok perlakuan III (P3), diberikan ekstrak akar kelor dosis 200 mg/kg bb dan 0,2 cc CMC 0,5% secara oral satu kali sehari selama sepuluh hari.
- Kelompok perlakuan IV (P4), diberikan ekstrak akar kelor dosis 250 mg/kg bb dan 0,2 cc CMC 0,5% secara oral satu kali sehari selama sepuluh hari.

Karena telah diketahui bahwa dengan 200 mg/kg bb ekstrak akar kelor dapat menyebabkan resorpsi fetus (aborsi), maka penentuan dosis di atas berdasarkan pada dosis eksplorasi (coba-coba).

3.3.5. Parameter

Parameter yang diamati adalah waktu yang diperlukan terhadap perubahan-perubahan tiap fase siklus birahi mencit antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Perubahan tiap fase siklus birahi didasarkan pada kriteria sebagai berikut:

- Fase proestrus tampak adanya sel-sel epitel.
- Fase estrus terlihat adanya sel kornifikasi dan beberapa sel leukosit.
- Fase metestrus ditandai dengan masih adanya sedikit sel kornifikasi dan sel leukosit.
- Fase diestrus ditandai dengan banyaknya sel leukosit.

Parameter yang juga diamati adalah perubahan terhadap jumlah sel telur mencit antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

3.3.6. Rancangan dan Analisis Data

Rancangan pada penelitian adalah memakai Rancangan Acak Lengkap, dimana hanya ada satu sumber keragaman yaitu ekstrak akar kelor (Kusriningrum, 1989). Data yang diperoleh dari pengamatan siklus birahi dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan Analisa Varian.

Banyaknya masing-masing fase siklus birahi pada tiap perlakuan dihitung berdasarkan banyaknya frekuensi kemunculan. Karena hasil pengamatan berdasarkan frekuensi kemunculan maka untuk menyeragamkan rata-rata setiap pengamatan akan diboboti berdasarkan teorema peluang (Dixon dan Masey, 1991; Stell dan Torrie, 1989). Pada penelitian ini dipakai pembobot 30 (dari 30 kali pemeriksaan tiap mencit), dan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut $Y_{an}/30$, dimana $Y_{an}/30$ adalah total pengamatan pada perlakuan ke a dan ulangan ke b (lihat lampiran). Apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Kusriningrum, 1989).

Pengaruh pemberian ekstrak akar kelor terhadap jumlah sel telur dilakukan uji Kruskal Wallis (Daniels, 1989). Apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Z. Data sel telur terhadap harapan bisa bunting diuji dengan uji chi – kuadrat.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Jumlah Sel Telur

Hasil perhitungan jumlah sel telur dari mencit (lampiran 12) yang tanpa perlakuan (P0) dan yang diberi perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) setelah sepuluh hari diberi perlakuan berupa ekstrak akar kelor, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Jumlah Sel Telur Setelah Sepuluh Hari Diberi Ekstrak Akar Kelor.

Perlakuan	$\bar{x} \pm SD$
P0	6,2 ± 3,70 ^a
P1	9,67 ± 1,53 ^a
P2	7,25 ± 2,99 ^a
P3	4,33 ± 1,53 ^a
P4	3 ± 1,41 ^a

Keterangan: notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata dengan Uji BNT 5% ($p < 0,05$).

Data jumlah sel telur, kemudian dianalisis secara statistik dengan Uji Kruskal – Wallis. Hasil yang diperoleh $H_k = 6,33$ (lihat lampiran 11), sedangkan untuk memutuskan perbedaan secara nyata hasil tersebut digunakan tabel *chi-square* (Kusriningrum, 1989). X^2 tabel (0,95) atau x^2 dengan taraf nyata (α) $0,05$ dan dengan derajat bebas = $k-1 = 4$ adalah 9,49. Karena H_k lebih kecil dari x^2 tabel maka H_0 diterima. Hal ini berarti hipotesis penelitian ditolak, maka

pemberian ekstrak akar kelor tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap jumlah sel telur mencit.

4.2. Siklus Birahi

Dari 30 kali pemeriksaan preparat ulas vagina (1 hari 3 kali pemeriksaan selama 10 hari) pada 25 ekor mencit diperoleh data yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Frekuensi Masing-masing Fase Siklus Birahi Yang Diperoleh Selama Dua Siklus Birahi.

Kelompok mencit	Fase siklus birahi				Total
	Proestrus	Estrus	Metestrus	Diestrus	
P0	67	56	17	10	150
P1	95	31	12	12	150
P2	101	37	7	5	150
P3	107	31	5	7	150
P4	99	341	9	11	150
Total	469	186	50	45	750

Perhitungan untuk menyamakan rata-rata setiap perlakuan pada fase siklus birahi dilakukan pembobotan berdasarkan teorema peluang, dan dipakai pembobot 30 dari 30 kali pemeriksaan, kemudian dihitung menggunakan rumus $Y_{anb} / 30$ (lihat lampiran 6). Hasil perhitungan dari data diatas diperoleh hasil pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3, dilakukan analisis statistik dengan menggunakan Analisa Varian untuk masing-masing fase siklus birahi.

Tabel 3 Hasil Rata-rata Frekuensi Kemunculan Setiap Fase Siklus Birahi (jam), Yang Diperoleh Selama Dua Siklus Birahi Yang Telah Dibobati Berdasarkan Teorema Peluang.

Fase siklus birahi	Perlakuan ($\bar{x} \pm SD$)				
	P0	P1	P2	P3	P4
Proestrus	0,45 \pm 0,10 ^d	0,63 \pm 0,06 ^{bc}	0,67 \pm 0,12 ^{ab}	0,71 \pm 0,10 ^a	0,65 \pm 0,09 ^{abc}
Estrus	0,37 \pm 0,12 ^a	0,21 \pm 0,06 ^c	0,27 \pm 0,13 ^b	0,21 \pm 0,11 ^c	0,21 \pm 0,10 ^c
Metestrus	0,11 \pm 0,05 ^a	0,08 \pm 0,04 ^{ab}	0,05 \pm 0,04 ^b	0,03 \pm 0,04 ^b	0,06 \pm 0,04 ^b
Diestrus	0,07 \pm 0,05 ^a	0,08 \pm 0,04 ^a	0,03 \pm 0,04 ^a	0,05 \pm 0,04 ^a	0,07 \pm 0,06 ^a

Ket. : notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) berdasarkan uji BNT 5%.

4.2.1. Fase Proestrus

Hasil pengamatan frekuensi kemunculan proestrus mencit diperoleh F hitung = 5,72, sedang F tabel ($0,05$) = 2,87 (lampiran 7). Berarti H_0 ditolak, sehingga kemunculan proestrus antara kelompok perlakuan (P1, P2, P3, P4) yang diberi ekstrak akar kelor berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) dengan kelompok kontrol (P0) yang diberi CMC 0,5%. Dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (lampiran 12) menunjukkan bahwa kemunculan proestrus pada kelompok kontrol (P0) lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan III (200 mg/kg bb), perlakuan II (150 mg/kg bb), perlakuan IV (250 mg/kg bb) dan perlakuan I (100 mg/kg bb). Tetapi diantara perlakuan III, II, IV dan I tidak terdapat perbedaan yang nyata.

4.2.2. Fase Estrus

Hasil pengamatan frekuensi kemunculan estrus mencit diperoleh F hitung = 18,2, sedang F tabel $(0,05) = 2,87$ (lampiran 8). Berarti H_0 ditolak (F hitung $>$ F tabel $(0,05)$), sehingga kemunculan estrus antara kelompok perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) yang diberi ekstrak akar kelor berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) dengan kelompok kontrol (P0) yang diberi CMC 0,5%. Dengan Uji Beda Nyata Terkecil (lampiran 12) menunjukkan bahwa kemunculan estrus pada kelompok kontrol (P0) lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan II (150 mg/kg bb), perlakuan I (100 mg/kg bb), perlakuan III (200 mg/kg bb) dan perlakuan IV (250 mg/kg bb). Diantara kelompok perlakuan, perlakuan II berbeda nyata dengan perlakuan I, III dan IV. Tetapi diantara perlakuan I, III dan IV tidak berbeda nyata.

4.2.3. Fase Metestrus

Hasil pengamatan frekuensi kemunculan metestrus mencit diperoleh F hitung = 3.11, sedang F tabel $(0,05) = 2,87$ (lampiran 9). Berarti H_0 ditolak (F hitung $>$ F tabel $(0,05)$), sehingga kemunculan metestrus antara kelompok perlakuan (P1, P2, P3, dan P4) yang diberi ekstrak akar kelor berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol (P0) yang diberi CMC 0,5%. Dengan Uji Beda Nyata Tekecil (lampiran 12) menunjukkan kemunculan metestrus pada kelompok kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan IV, II dan III. Tetapi diantara kelompok perlakuan IV, II dan III tidak ada perbedaan yang nyata.

4.2.4. Fase Diestrus

Hasil pengamatan frekuensi kemunculan diestrus mencit diperoleh F hitung = 0,83, sedang F tabel $(0,05) = 2,87$ (lampiran 10). Berarti H_0 diterima (F hitung < F tabel $(0,05)$), sehingga kemunculan diestrus antara kelompok perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) yang diberi ekstrak akar kelor tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok kontrol (P0) yang diberi CMC 0,5%.

BAB V

PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Jumlah Sel Telur

Jumlah sel telur mencit setelah sepuluh hari diberi perlakuan dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 2. Setelah diuji secara statistik (Uji Kruskal - Wallis) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Perlakuan IV (250 mg/kg bb) menunjukkan jumlah sel telur terendah dibanding dengan kontrol, perlakuan I dan perlakuan II. Tetapi perlakuan IV tidak ada perbedaan dengan perlakuan III. Bahan yang bersifat anti gonadotropin dalam hal ini flavonoid, berpengaruh pada poros hipotalamus – hipofisis anterior menyebabkan sekresi FSH dan LH berkurang. FSH berkurang menyebabkan gangguan pembentukan, perkembangan dan pematangan folikel (folikogenesis). LH berkurang menyebabkan gangguan steroidogenesis sehingga estrogen tidak terbentuk dan tidak terjadi birahi diikuti kegagalan ovulasi. Diketahui triterpenoid mengakibatkan perubahan permeabilitas sel termasuk sel folikel ovarium (Abadi, 1999). Perubahan permeabilitas menyebabkan gangguan folikogenesis sehingga tidak ada ovulasi. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Pengamatan siklus birahi memperlihatkan masih adanya fase estrus walaupun kemunculannya diperpendek. Estrus masih terjadi tentunya akan diikuti ovulasi yaitu pelepasan sel telur. Sehingga zat aktif flavonoid dan triterpenoid dalam ekstrak akar kelor dari perlakuan satu sampai perlakuan empat belum mampu mempengaruhi ovulasi khususnya terhadap

jumlah sel telur secara nyata (secara signifikan). Zat aktif tersebut diduga tidak sampai merusak sel-sel syaraf atau melukai hipotalamus . Karena luka atau kerusakan di hipotalamus tepatnya pada nuklei praoptik di daerah paraventrikular dapat menghambat ovulasi (Nalbandov, 1990).

Faktor pendukung hasil yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah sel telur dan harapan sel telur untuk bisa bunting adalah mencit tidak dapat dibedah dan diflushing secara bersamaan setelah sepuluh hari diberi ekstrak akar kelor. Karena mencit harus diperiksa siklus birahinya, bila estrus baru bisa dibedah dan diflushing untuk mengetahui jumlah sel telurnya. Akibatnya kadar zat Aktif flavonoid dan triterpen berkurang untuk bisa mempengaruhi pembentukan sel telur.

5.2. Siklus Birahi

Dari hasil pengamatan 25 ekor mencit betina terdiri 5 ekor sebagai kelompok kontrol yang diberi CMC 0,5% dan 20 ekor sebagai kelompok perlakuan (P1, P2, P3 dan P4) yang diberi ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk), setelah diperiksa dan hasilnya dianalisis secara statistik menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap perubahan siklus birahi pada mencit betina (selama dua siklus atau sepuluh hari). Dimana terjadi perpanjangan fase proestrus, serta memperpendek (memperkecil) fase estrus dan metestrus. Tetapi untuk fase diestrus antara kelompok kontrol dan perlakuan tidak ada perlakuan yang nyata.

Periode proestrus merupakan periode folikuler. Pada ovariumnya terjadi pertumbuhan folikel tersier menjadi folikel de graaf (Toelihere, 1981). Dengan berkembangnya folikel pada ovarium berarti produksi dan pelepasan FSH dari hipofisa anterior dalam keadaan normal. Dalam penelitian ini periode proestrus menunjukkan perpanjangan lama waktunya, setelah diuji secara statistik terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Perlakuan tiga (P3) dosis 200 mg/kg bb sebagai periode proestrus terpanjang. Perpanjangan periode proestrus dapat disebabkan kandungan zat aktif yang terdapat pada ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) seperti flavonoid, triterpenoid dan saponin. Pada halaman tujuh (sub bab kandungan kimia) bahwa flavonoid dengan kandungan hidrosin dan phenol dapat memblokir aksi gonadotropin (Cody dkk., 1987) dengan menghambat pelepasan GnRH. Aksi gonadotropin diblok berarti hormon FSH terhambat fungsinya untuk pertumbuhan folikel terutama folikel tersier menjadi folikel de graaf. Sedangkan menurut Robinson (1995) dan Hostettman (1977), flavonoid dan triterpenoid dapat menghambat *Mono Amine Oksidase* (MAO). Akibatnya norepinephrin tidak diubah menjadi *3,4 Dihidroxy Mandelik Aldehid* (DOMA) dan *Dihidroxy Phenylglicol* (DOPEG) yang tidak aktif. Meningkatnya norepinephrin karena tidak dipecah oleh MAO akan menekan pelepasan GnRH di hipotalamus yang berperan untuk merangsang produksi FSH dan LH dari hipofisa anterior. Produksi FSH terganggu akan mengganggu pertumbuhan, perkembangan dan pembentukan folikel. Bila tidak dibarengi LH, tidak terjadi steroidogenesis sehingga estrogen tidak terbentuk. Akhirnya tidak dapat menyebabkan birahi .

Periode estrus termasuk juga periode folikuler dimana perkembangan folikel mencapai maksimal (yaitu folikel de graaf), serta ovum yang dikandung oleh folikel telah cukup masak dan siap diovulasikan dibawah pengaruh hormon LH. Dianalisa secara statistik, pengaruh pemberian ekstrak akar kelor menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ($p < 0,01$) berarti kemunculan estrus diperkecil. Hal ini disebabkan pada periode proestrus (alinea dua) terjadi perpanjangan lama waktu proestrus dimana terjadi hambatan pembentukan folikel de graaf dari folikel tersier. Hambatan pembentukan folikel de graaf dapat disebabkan adanya zat aktif flavonoid dan triterpenoid dalam ekstrak akar kelor. Pembentukan folikel de graaf terhambat maka produksi hormon estrogen juga terhambat, sehingga tidak dapat menginduksi tingkah laku birahi. Menurut Nigg dan Seigler (1992) golongan flavonoid dapat menghambat sintesa uterina peroksidase, yaitu enzim yang dapat meningkatkan respon terhadap estrogen.

Periode metestrus merupakan periode luteal, yang terjadi segera setelah estrus selesai. Korpus luteum mulai tumbuh dari sel-sel teka interna serta korpus luteum menghasilkan progesteron yang berakibat menurunnya sekresi FSH dan LH dari hipofisis anterior dengan mekanisme umpan balik negatif. Pada hasil penelitian, diuji secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Berarti pemberian ekstrak akar kelor berpengaruh terhadap metestrus yaitu kemunculan metestrus lebih kecil dibandingkan kelompok kontrol. Berdasarkan uraian alinea dua dan tiga menunjukkan tidak adanya perkembangan dan pendewasaan folikel. Pendewasaan folikel (folikel de graaf) tidak ada,

pembentukan korpus haemorrhagikum (korpus rubrum) serta korpus luteum juga tidak terbentuk karena tidak adanya pelepasan sel telur (ovulasi).

Periode diestrus merupakan periode akhir dari siklus birahi. Korpus luteum telah berfungsi secara sempurna untuk menghasilkan progesteron. Progesteron dengan mekanisme umpan balik negatif menyebabkan hambatan sekresi FSH dan LH dari hipofisa anterior. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap kemunculan fase diestrus. Aktivitas flavonoid dan triterpenoid dalam ekstrak akar kelor mempunyai mekanisme yang sama dengan umpan balik negatif progesteron yaitu menghambat sekresi hipofisis anterior untuk mengeluarkan hormon FSH dan LH. Artinya fungsi hipotalamus dan hipofisa anterior tidak terganggu oleh flavonoid, triterpenoid dan saponin dalam ekstrak akar kelor, sehingga periode diestrus tidak mengalami perubahan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak akar kelor terhadap siklus birahi dan jumlah sel telur mencit, dapat diambil suatu kesimpulan :

1. Pemberian ekstrak kelor tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan jumlah sel telur.
2. Pemberian ekstrak akar kelor berpengaruh sangat nyata terhadap lama periode proestrus dan estrus. Berpengaruh nyata terhadap lama periode metestrus. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap lama periode diestrus.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian dapat diberikan suatu saran, untuk melengkapi informasi yang ada perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang:

1. Pengaruh pemberian ekstrak akar kelor terhadap jumlah sel telur pada mencit dengan memperbesar dosis dan jumlah ulangan.
2. Uji kematangan dan fertilitas sel telur dari mencit setelah diberi ekstrak akar kelor secara *in vitro*.

RINGKASAN

RINGKASAN

Agus Supriyadi. Pengaruh pemberian ekstrak akar kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap jumlah sel telur dan siklus birahi mencit betina (*Mus musculus*), dibawah bimbingan Drh. Rr. Sri Pantja Madyawati, M. Si. Sebagai pembimbing pertama dan Drh E. Bimo AH., M.Kes., Sebagai pembimbing kedua.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian ekstrak akar kelor terhadap jumlah sel telur dan siklus birahi mencit betina. Untuk mengetahui perubahan dari siklus birahi dilakukan dengan pemeriksaan usap vagina yang dibuat setelah satu jam perlakuan, sebanyak tiga kali dalam satu hari (06.00, 14.00, 22.00 WIB). Jumlah sel telur dapat diketahui dengan cara flushing (pengurasan).

Hewan percobaan yang digunakan 25 ekor mencit betina. Semua mencit secara acak dibagi menjadi lima kelompok yang masing-masing terdiri lima ulangan. Setelah adaptasi selama tujuh hari, masing-masing kelompok diberi perlakuan sebagai berikut : suspensi CMC 0,5% (kontrol), suspensi ekstrak akar kelor 100 mg/kg bb (P1), suspensi ekstrak akar kelor 150 mg/kg bb (P2), suspensi ekstrak akar kelor 200 mg/kg bb (P3), suspensi ekstrak akar kelor 250 mg/kg bb (P4).

Hasil penelitian menunjukkan Pemberian ekstrak akar kelor terhadap jumlah sel telur tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Pemberian ekstrak akar

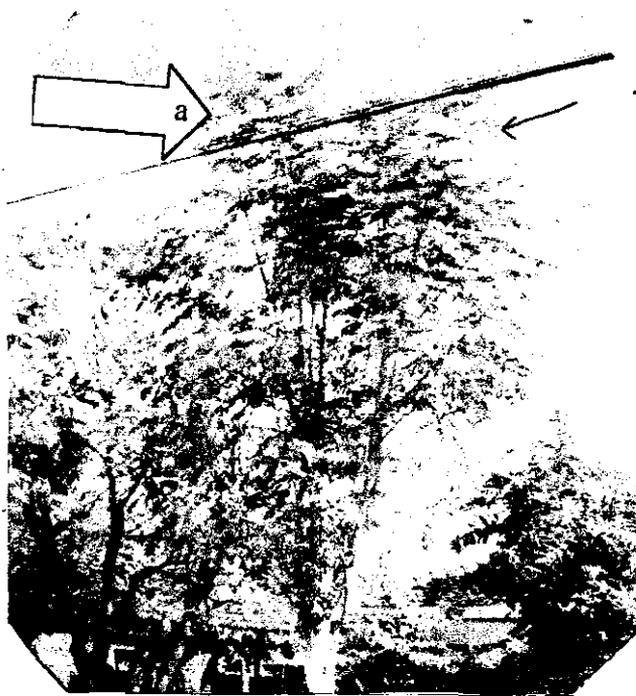
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

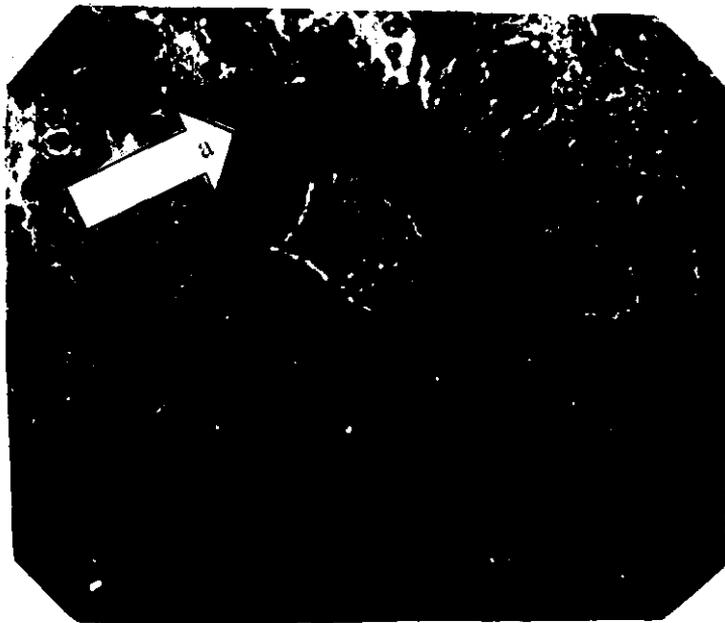
- Anonimus. 1991. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid I. p: 392.
- Anonimus. 1996. Moringa oleifera. *Http. Computer 5/ My document/ Moeringa oleifera.htm*
- Abadi, I. 1999. Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Blustru (*Luffa cylidrica Roem*) Terhadap Angka Kebuntingan dan Jumlah Janin Pada Mencit (*Mus musculus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya. p:36.
- Anisimov, M.M., Shentsova, V.V. Schelov, L.I. Strigina, Yu. N. Shumilov, N.S. Chetyrina and G.B. Elyakov. 1978. Mechanism of Cytotoxic Action of Some Triterpena Glicosides. *Toxin*: 16. p: 207-218.
- Adam, N.R., S. Atkinson and G.B. Martin. 1988. Small Oestradiol Implant Reduce LH Pulse Frequency Without Affecting Ovulation Rate in Ewes. *J. Reprod. Fert.* p: 30.
- Cody, V.C. Middleton, J.B. Harbone and M. Beretz. 1987. Progress in Clinical and Biological Research. Plant Flavonoid in Biology and Medicine II. Vol. 280. Alan R. Liss, inc. New York.
- Daniel, W.W. 1989. Statistik Non Parametrik Terapan. Gramedia. Jakarta. p: 261.
- Dixon, W.G. dan Massey, F.J. 1991. Pengantar Analisa Statistik. Gadjah Mada University Press. p: 44-45.
- Frandsen, R.D. 1993. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Terjemahan: B. Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ganong, W.F. 1998. Fisiologi Kedokteran. Edisi 17. Terjemahan M. Djauhari Widjajakusumah. EGC. p: 68-78, 224.
- Ginting. 1997. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Kulit (Exocarpium) Buah Masak Persea Americana Mill. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Granner, K.D. 1997. Hormon Hipofisa dan Hipotalamus. Dalam: Biokimia. Edisi 24. EGC. p: 535-546.

- Hunter, R.H.F. 1995. Fisiologi dan Tehnologi Reproduksi Hewan Betina Domestik. Penerbit ITB Bandung.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta. p: 840-842.
- Hostettman, K. and Wagner. 1977. Review Xanthone Glycosides. Phitochemistry. p: 6, 821-829.
- Hardjopranjoto, S. 1995. Ilmu Kemajiran Pada Ternak. Airlangga University Press.
- Hardjopranjoto, S.1982. Siklus Reproduksi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animal. 6th edition. Lea and Febiger. Philadelphia. p: 98-122.
- Ikan, R. 1991. Natural Product. Second Edition. A Laboratory Guide.USA. p: 176-181.
- Ismudiono. 1999. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak Edisi II. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
- Jillela, D. 1982. Embryo Transfer Technology and Its Aplication in Developing Countries. American Development Foundation. p : 4 – 33.
- Korolkovas, A. and J. Burkhalter. 1976. Essential of Medical Chemistry. New York. John Willy and sons.
- Kusumawati, D. 1999. Manajemen Hewan Coba. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
- Kusriningrum. 1989. Dasar Rancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya. p : 53
- Meles, D.K., Wurlina, W.S., Yuliasuti dan Hamzah. 1992. Efek Antifertilitas Daun Manggis (*Garcinia Mangostana* Linn) pada Mus Musculus Betina. Tesis. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
- Mann, G.E, A.S. Mc Neilly and D.T. Baird. 1988. The Source of Ovarian Inhibin Secretion During the Oestrus Cycle of the Sheep. *J. Reprod. Fert.* p: 43.
- Mursito, B. 2001. Ramuan Tradisional Untuk Kesehatan Anak. Penebar Swadaya. Jakarta.

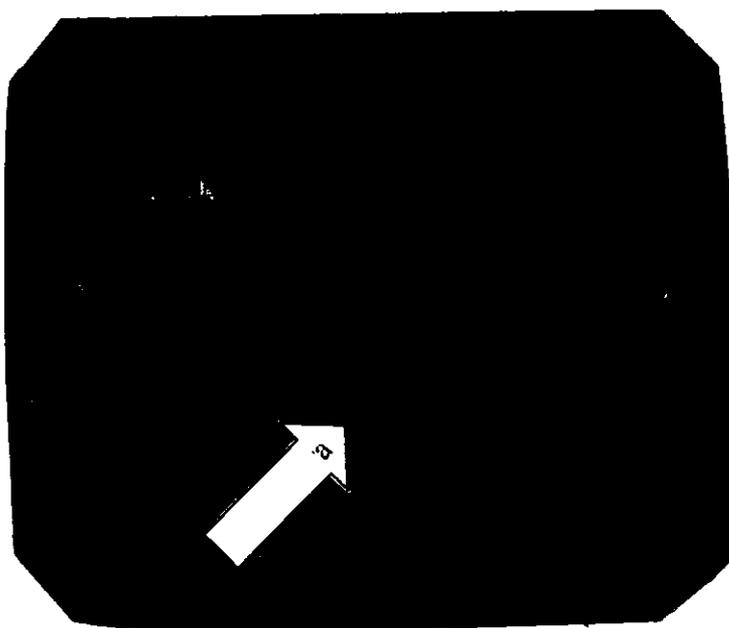
- Nalbandov, A.V. 1990. Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas. Edisi III. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Norris, D.O. 1980. Vertebrata Endocrinologi. Lea and Febiger. Philadelphia. p:346-348.
- Nigg, H.N. and Seigler. 1992. Phytochemical Resources For Medicine and Agriculture. Plenum Press. New York. p: 260 – 276.
- Poernomo, B., Maslichah, M., Widjiati, Epy, M.L. 2000. Diktat Ilmu Mudigah. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya. p: 17.
- Pudjiastuti, N.S. 1993. Pengaruh Pemberian Tepung Biji Kapas (*Gossypium sp*) Terhadap Siklus Birahi Dan Fertilitas Mencit Betina (*Mus musculus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit Mutiara. Jakarta. p : 43, 173-246.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan Kosasih Padma Winata. Penerbit ITB Bandung. p: 191-215.
- Steel.R.G.D. dan Torrie, J.H. 1989 Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia, Jakarta. Ed. II. p: 325.
- Sutarjadi. 1983. Penelitian Pendahuluan Obat Tradisional Penduduk Kalimantan Tengah Untuk Pengaturan Kehamilan. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga Surabaya.
- Toelihere. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa Bandung. p: 96-97, 180-184, 247-264.
- Tjondronegoro, S., M. Hariadi, Hardijanto, Ismudiono, Laba Mahaputra, Soehartojo, H. 1980. Pengaruh Pemberian Noriday (Kontrasepsi Oral) Terhadap Siklus Birahi pada Mencit. Tesis. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya.
- Van Steenis, C. G. G. J. 1981. Flora Untuk Sekolah di Indonesia. Jakarta. Pradnya Pramita. p: 210, 250.
- Widjiati. 1998. Pemanfaatan Sel Kumulus Pada Medium Kultur *in vitro* Embrio Mencit Terhadap Satu Sel. Tesis. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.



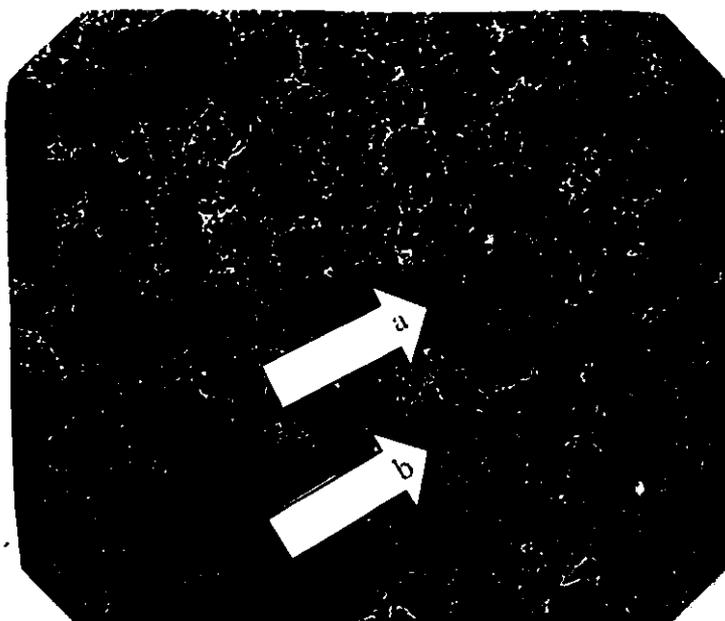
Gambar 1. Pohon Kelor (*Moringa oleifera* Lamk).



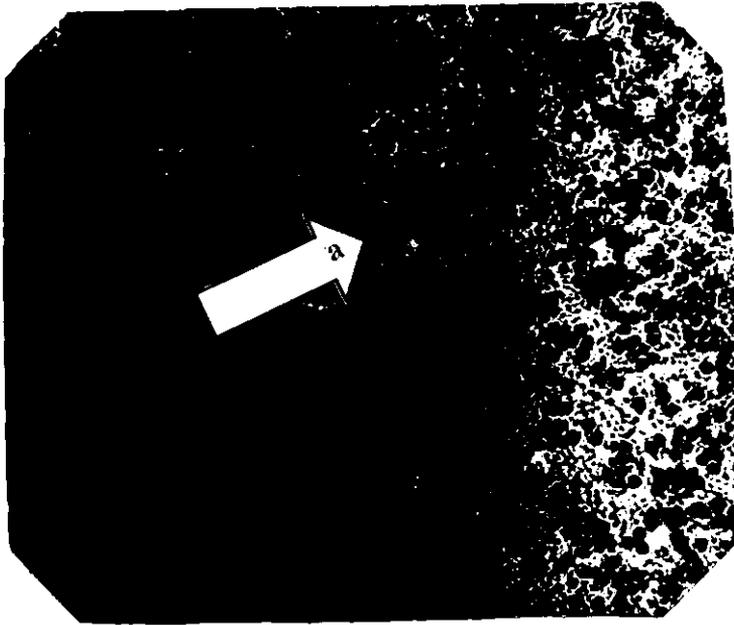
Gambar 2. Fase Proestrus (perbesaran 40X)
- a: sel epitel



Gambar 3. Fase Estrus (perbesaran 40X).
- a: sel kornifikasi



Gambar 4. Fase Metestrus (perbesaran 10X)
- a: sel kornifikasi
- b: sel leukosit



Gambar 5. Fase Diestrus (perbesaran 10X)
- a: sel leukosit



Gambar 6. Sel Telur Mencit (perbesaran 10X)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Perlakuan Kontrol (P0).

No	Hari	Waktu	Ulangan				
			1	2	3	4	5
1	1	06.00	M	P	P	E	P
		14.00	P	P	M	M	P
		22.00	P	E	M	D	P
2	2	06.00	P	E	D	D	P
		14.00	P	E	E	E	P
		22.00	E	E	E	E	E
3	3	06.00	E	M	P	P	E
		14.00	P	M	E	P	M
		22.00	E	M	M	M	E
4	4	06.00	E	P	P	M	E
		14.00	E	E	E	E	E
		22.00	M	P	P	E	E
5	5	06.00	D	P	P	M	M
		14.00	P	P	M	P	E
		22.00	E	E	P	E	E
6	6	06.00	P	P	P	E	E
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	E
7	7	06.00	P	E	D	P	D
		14.00	P	M	P	E	P
		22.00	P	E	E	P	P
8	8	06.00	P	E	D	M	P
		14.00	D	E	P	P	P
		22.00	P	E	P	P	P
9	9	06.00	E	P	P	P	E
		14.00	P	P	P	E	P
		22.00	E	E	E	D	E
10	10	06.00	E	E	P	E	E
		14.00	P	E	D	E	P
		22.00	P	E	P	E	E

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Perlakuan Satu (P1).

No	Hari	Waktu	Ulangan				
			1	2	3	4	5
1	1	06.00	P	P	P	D	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	E	P	P	D	P
2	2	06.00	P	P	M	P	E
		14.00	M	M	P	P	P
		22.00	D	D	E	E	E
3	3	06.00	E	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	D	P
		22.00	P	P	P	P	P
4	4	06.00	D	P	D	D	M
		14.00	P	P	P	E	E
		22.00	E	P	E	E	E
5	5	06.00	D	E	M	M	M
		14.00	P	P	P	P	D
		22.00	P	E	P	E	E
6	6	06.00	M	D	E	E	P
		14.00	P	E	E	P	P
		22.00	P	E	E	P	P
7	7	06.00	P	M	M	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	E	P	P
8	8	06.00	P	P	D	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	P
9	9	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	E	P
		22.00	M	P	P	E	P
10	10	06.00	P	E	P	E	P
		14.00	E	E	P	E	E
		22.00	M	P	P	P	P

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Perlakuan Dua (P2).

No	Hari	Waktu	Ulangan				
			1	2	3	4	5
1	1	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	P
2	2	06.00	E	E	M	E	E
		14.00	D	P	P	P	M
		22.00	E	P	P	P	M
3	3	06.00	E	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	E	P	P	P
4	4	06.00	E	P	D	P	D
		14.00	P	P	P	E	P
		22.00	P	E	P	P	P
5	5	06.00	D	P	M	P	P
		14.00	D	P	P	E	P
		22.00	E	P	P	E	P
6	6	06.00	E	P	P	M	P
		14.00	M	P	E	P	P
		22.00	E	P	P	E	P
7	7	06.00	E	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	P
8	8	06.00	P	E	E	P	E
		14.00	P	E	P	E	P
		22.00	P	E	P	E	P
9	9	06.00	P	E	P	E	E
		14.00	E	P	P	P	E
		22.00	P	P	P	E	E
10	10	06.00	E	P	P	E	M
		14.00	E	P	E	P	P
		22.00	P	P	P	E	P

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Perlakuan Tiga (P3).

No	Hari	Waktu	Ulangan				
			1	2	3	4	5
1	1	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	D	P	P	D	P
		22.00	P	P	P	P	P
2	2	06.00	P	P	E	P	P
		14.00	P	P	M	E	D
		22.00	P	P	M	E	D
3	3	06.00	D	E	E	P	M
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	E
4	4	06.00	E	D	P	P	P
		14.00	P	P	E	P	E
		22.00	P	P	E	P	E
5	5	06.00	D	E	M	P	E
		14.00	P	E	P	P	E
		22.00	P	E	P	P	P
6	6	06.00	P	M	P	E	P
		14.00	P	E	P	E	P
		22.00	P	E	P	E	P
7	7	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	P
8	8	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	E
		22.00	P	P	P	P	E
9	9	06.00	D	P	E	P	E
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	E	P
10	10	06.00	P	P	P	E	E
		14.00	P	P	P	E	D
		22.00	P	P	E	E	P

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Pemberian Ekstrak Akar Kelor Selama Dua Siklus Birahi Pada Kelompok Perlakuan Empat (P4).

No	Hari	Waktu	Ulangan				
			1	2	3	4	5
1	1	06.00	D	P	P	P	P
		14.00	P	P	D	P	M
		22.00	P	P	P	P	P
2	2	06.00	E	E	E	D	P
		14.00	D	D	D	D	E
		22.00	P	P	D	D	P
3	3	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	E	P	P	P
4	4	06.00	P	M	E	P	E
		14.00	E	M	P	P	M
		22.00	M	E	P	P	M
5	5	06.00	E	E	M	D	E
		14.00	E	E	P	P	E
		22.00	E	P	P	P	P
6	6	06.00	M	P	E	D	P
		14.00	P	P	M	D	P
		22.00	P	P	P	P	P
7	7	06.00	P	P	P	P	P
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	P	P	P	P
8	8	06.00	P	P	E	P	P
		14.00	P	P	E	P	E
		22.00	P	P	P	P	E
9	9	06.00	P	P	P	P	E
		14.00	P	P	P	P	P
		22.00	P	E	P	P	E
10	10	06.00	P	E	E	P	E
		14.00	E	E	P	P	P
		22.00	E	P	P	E	P

Lampiran 6. Contoh Perhitungan Untuk Memperoleh Hasil Pengamatan Terboboti Berdasarkan Teorema Peluang Pada Frekwensi Kemunculan Siklus Birahi Dari Tiap Ulangan Mencit.

Frekwensi kemunculan yang terjadi pada 30 kali pemeriksaan pada fase proestrus :

Perlakuan kontrol	: - ulangan 1 = 17 - ulangan 2 = 11 - ulangan 3 = 16.....dst.
Perlakuan satu	: - ulangan 1 = 19 - ulangan 2 = 20 - ulangan 3 = 19.....dst.
Perlakuan dua	: - ulangan 1 = 15 - ulangan 2 = 23 - ulangan 3 = 24.....dst.
Perlakuan tiga	: - ulangan 1 = 26 - ulangan 2 = 22 - ulangan 3 = 21.....dst.
Perlakuan empat	: - ulangan 1 = 19 - ulangan 2 = 19 - ulangan 3 = 19.....dst.

Rumus yang digunakan untuk memboboti :

$$\frac{Y_{anb}}{30}$$

Keterangan :- Y_{anb} = total pengamatan pada perlakuan ke a dan ulangan ke b.

- 30 = dari 30 kali pemeriksaan (1 hari 3 kali pemeriksaan selama 10 hari).

Jadi : Untuk pengamatan pada perlakuan kontrol – ulangan satu
 $= \frac{17}{30} = 0,567$

Untuk pengamatan pada perlakuan kontrol – ulangan dua
 $= \frac{11}{30} = 0,367$

Untuk pengamatan pada perlakuan kontrol – ulangan tiga
 $= \frac{16}{30} = 0,533$

..... dan seterusnya untuk tiap ulangan pada semua fase siklus birahi (proestrus, estrus, metestrus dan diestrus).

Lampiran 7. Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor pada Berbagai Dosis Terhadap Frekwensi Kemunculan Proestrus Selama Dua Siklus Birahi.

Ulangan	Perlakuan										Total
	P0		P1		P2		P3		P4		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
1	17	0,567	19	0,633	15	0,500	26	0,867	19	0,633	
2	11	0,367	20	0,667	23	0,767	22	0,733	19	0,633	
3	16	0,533	19	0,633	24	0,800	21	0,700	19	0,633	
4	10	0,333	16	0,533	18	0,600	20	0,667	24	0,800	
5	13	0,433	21	0,700	21	0,700	18	0,600	18	0,567	
$\sum x$	67	2,233	95	3,166	101	3,367	107	3,567	99	3,266	15,599
\bar{x}		0,447		0,633		0,673		0,713		0,653	
SD		0,102		0,063		0,123		0,99		0,087	

Keterangan : - a : data asli / total frekwensi kemunculan tiap ulangan.
- b : hasil pengamatan yang sudah diboboti.

$$FK = \frac{(15,599)^2}{25} = 9,7332$$

$$JKT = (0,567)^2 + (0,367)^2 + \dots + (0,567)^2 - FK$$

$$= 10,1347 - 9,7332 = 0,4015$$

$$JKP = \frac{(2,233)^2}{5} + \frac{(3,166)^2}{5} + \frac{(3,367)^2}{5} + \frac{(3,567)^2}{5} + \frac{(3,266)^2}{5} - FK$$

$$= 0,2142$$

$$JKS = JKT - JKP = 0,4015 - 0,2142 = 0,1873$$

Analisis ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,2142	0,05355	5,715**	2,87	4,43
Sisa	20	0,1873	0,00937			
Total	24	0,4015	0,06292			

Keterangan : ** = perbedaan sangat nyata

F hitung > F tabel. Sehingga hipotesa nol ditolak. Berarti kemunculan proestrus ada perbedaan yang sangat nyata antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Lampiran 8. Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor pada Berbagai Dosis Terhadap Frekwensi Kemunculan Estrus Selama Dua Siklus Birahi (10 hari).

Ulangan	Perlakuan										total
	P0		P1		P2		P3		P4		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
1	9	0,300	4	0,133	11	0,367	1	0,033	7	0,233	
2	15	0,500	6	0,200	7	0,233	6	0,200	8	0,267	
3	6	0,200	6	0,200	3	0,100	6	0,200	6	0,200	
4	12	0,400	9	0,300	11	0,367	9	0,300	1	0,033	
5	14	0,467	6	0,200	5	0,167	9	0,300	9	0,300	
Σx	56	1,867	31	1,033	37	1,067	31	1,033	31	1,033	6,033
\bar{x}		0,373		0,207		0,267		0,207		0,207	
SD		0,123		0,060		0,128		0,109		0,104	

Keterangan : - a: data asli / total frekwensi kemuculan tiap ulangan.
- b: hasil pengamatan yang diboboti.

$$FK = \frac{(6,033)^2}{25} = 1,4559$$

$$JKT = (0,300)^2 + (0,500)^2 + \dots + (0,300)^2 - FK \\ = 1,8651 - 1,4559 = 0,4092$$

$$JKP = \frac{(1,867)^2}{5} + \frac{(1,033)^2}{5} + \frac{(1,067)^2}{5} + \frac{(1,033)^2}{5} + \frac{(1,033)^2}{5} - FK \\ = 1,5651 - 1,4559 = 0,1092$$

$$JKS = JKT - JKP = 0,3$$

Analisis ragam

Ulangan	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,1092	0,0273	18,2**	2,87	4,43
Sisa	20	0,3000	0,00155			
Total	24	0,4092	0,0423			

Keterangan : ** = sangat berbeda nyata

F hitung > F tabel (0,05) (0,01). Sehingga hipotesa nol ditolak. Jadi kemunculan estrus ada perbedaan yang sangat nyata antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Lampiran 9. Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberiaan Ekstrak Akar Kelor pada Berbagai Dosis Terhadap Frekwensi Kemunculan Metestrus Selama Dua Siklus Birahi (10 hari).

Ulangan	Perlakuan										total
	P0		P1		P2		P3		P4		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
1	2	0,067	4	0,133	1	0,033	-	-	2	0,067	
2	4	0,133	2	0,067	-	-	1	0,033	2	0,067	
3	4	0,133	3	0,100	2	0,067	3	0,100	2	0,067	
4	5	0,167	1	0,033	1	0,033	-	-	-	-	
5	2	0,067	2	0,067	3	0,100	1	0,033	3	0,100	
Σx	17	0,567	12	0,400	7	0,233	5	0,166	9	0,301	1,667
\bar{x}		0,113		0,800		0,047		0,033		0,060	
SD		0,045		0,038		0,038		0,041		0,037	

Keterangan : - a: data asli / total frekwensi kemuculan tiap ulangan.
- b: hasil pengamatan yang diboboti.

$$FK = \frac{(1,667)^2}{25} = 0,1112$$

$$JKT = (0,067)^2 + (0,133)^2 + \dots + (0,100)^2 - FK \\ = 0,1623 - 0,1112 = 0,0511$$

$$JKP = \frac{(0,567)^2}{5} + \frac{(0,4)^2}{5} + \frac{(0,33)^2}{5} + \frac{(0,166)^2}{5} + \frac{(0,301)^2}{5} - FK \\ = 0,1308 - 0,1112 = 0,0196$$

$$JKS = JKT - JKP = 0,0511 - 0,0196 = 0,0315$$

Analisis varian

Ulangan	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,0196	0,0049	3,11*	2,87	4,43
Sisa	20	0,0315	0,001575			
Total	24	0,0511	0,0065			

Keterangan : * = berbeda nyata

F hitung > F tabel_(0,05). Sehingga hipotesa nol ditolak. Jadi kemunculan metestrus ada perbedaan nyata antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Lampiran 10. Analisa Varian Hasil Pengamatan Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor pada Berbagai Dosis Terhadap Frekwensi Kemunculan Diestrus Selama Dua Siklus Birahi (10 hari).

Ulangan	Perlakuan										total
	P0		P1		P2		P3		P4		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
1	2	0,067	3	0,100	3	0,100	3	0,100	2	0,067	
2	-	-	2	0,067	-	-	1	0,033	1	0,033	
3	4	0,133	2	0,067	1	0,033	-	-	3	0,100	
4	3	0,100	4	0,133	-	-	1	0,033	5	0,167	
5	1	0,033	1	0,033	1	0,033	2	0,067	-	-	
Σx	10	0,033	12	0,4	5	0,166	7	0,233	11	0,367	1,499
\bar{x}		0,067		0,08		0,033		0,047		0,073	
SD		0,053		0,038		0,041		0,038		0,064	

Keterangan : - a: data asli / total frekwensi kemunculan tiap ulangan.
- b: hasil pengamatan yang diboboti.

$$FK = \frac{(1,499)^2}{25} = 0,0899$$

$$JKT = (0,067)^2 + (0,133)^2 + \dots + (0,167)^2 - FK$$

$$= 0,1433 - 0,0899 = 0,0534$$

$$JKP = \frac{(0,333)^2}{5} + \frac{(0,4)^2}{5} + \frac{(0,166)^2}{5} + \frac{(0,233)^2}{5} + \frac{(0,367)^2}{5} - FK$$

$$= 0,0975 - 0,0899 = 0,0076$$

$$JKS = JKT - JKP = 0,0534 - 0,0076 = 0,0458$$

Analisis ragam

Ulangan	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,0076	0,0019	0,83	2,87	4,43
Sisa	20	0,0458	0,0021			
Total	24	0,0534	0,004			

F hitung > F tabel_(0,05). Sehingga hipotesa nol diterima. Berarti frekwensi kemunculan diestrus tidak ada perbedaan yang nyata diantara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Lampiran 11. Analisis Data Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Kelor Terhadap Jumlah Sel Telur Mencit Betina (Uji Kruskal Wallis).

Ulangan	Peringkat perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	17 (7)	22 (10)	12 (3)	4,5 (0)	4,5 (0)
2	12 (3)	19,5 (8)	24 (11)	4,5 (0)	4,5 (0)
3	9,5 (2)	4,5 (0)	19,5 (8)	12 (3)	14,5 (4)
4	24 (11)	24 (11)	19,5 (8)	16 (6)	9,5 (2)
5	19,5 (8)	4,5 (0)	4,5 (0)	14,5 (4)	4,5 (0)
Jumlah peringkat	82	74,5	79,5	51,5	37,5

Keterangan : angka dalam kurung adalah jumlah sel telur setiap mencit.

Hipotesa yang diuji:

$H_{hitung} > H_{tabel}$: terdapat perbedaan jumlah sel telur mencit yang diberi perlakuan ekstrak akar kelor dan kelompok kontrol.

Rumus:

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{12}{N(N+1)} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \\
 &= \frac{12}{25(360)} \cdot \left(\frac{82^2}{5} + \frac{74,5^2}{5} + \frac{79,5^2}{5} + \frac{51,5^2}{5} + \frac{37,5^2}{5} \right) - 3(26) \\
 &= 0,0185(1344,8 + 1110,05 + 1264,05 + 530,45 + 282,25) - 78 \\
 &= 83,82 - 78 = 5,82.
 \end{aligned}$$

Koreksi untuk angka sama $T = t^3 - t$, dimana t adalah banyaknya nilai pengamatan yang sama dalam sekelompok skor berangka sama.

$$T(0) = 0^3 - 0 = 0$$

$$T(2) = 2^3 - 2 = 6$$

$$T(3) = 3^3 - 3 = 24$$

$$T(4) = 2^3 - 2 = 6$$

$$T(8) = 4^3 - 4 = 252$$

$$T(11) = 3^3 - 3 = 24$$

$$\hline \Sigma T = 312$$

Statistik uji setelah dikoreksi adalah :

$$= \frac{H}{1 - \frac{\Sigma T}{N^3 - N}} = \frac{5,82}{1 - \frac{312}{25^3 - 25}} = \frac{5,82}{0,92} = 6,33.$$

Lampiran 12. Jumlah Sel Telur mencit Setelah Sepuluh Hari Diberi Perlakuan Berupa Ekstrak Akar Kelor.

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	7	10	3	-	-
2	3	8	10	-	-
3	2	-	8	3	4
4	11	11	8	6	2
5	8	-	-	4	-

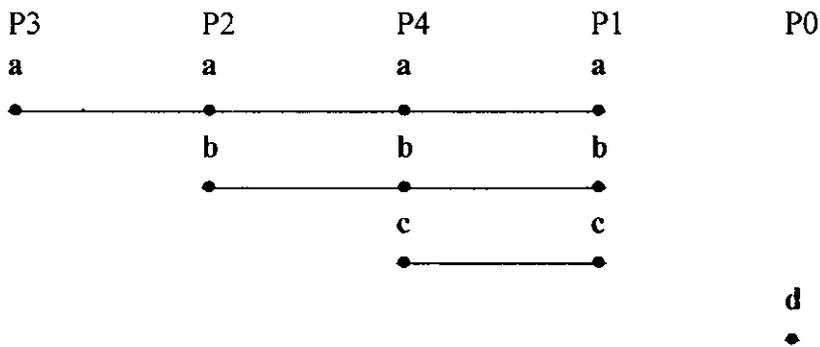
Keterangan : tanda (-) menunjukkan tidak ada sel telur.

Lampiran 13. Perbedaan Rata-rata Perlakuan Berdasarkan Uji BNT.

1. Uji BNT terhadap rata-rata perlakuan proestrus.

$$\begin{aligned} \text{BNT } 0,5\% &= t_{\alpha} (db_s) \cdot \sqrt{\frac{2KTS}{n}} = t_{0,05}(20) \cdot \sqrt{\frac{2.0,00937}{5}} \\ &= 0,086 \times 0,0612 = 0,13 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata (\bar{x})	Beda				BNT (0,5%)
		$\bar{x} - P0$	$\bar{x} - P1$	$\bar{x} - P4$	$\bar{x} - P2$	
P3	0,7134 a	0,23*	0,08	0,06	0,04	0,13
P2	0,6734 ab	0,23*	0,04	0,02		
P4	0,6532 abc	0,21*	0,02			
P1	0,6332 bcd	0,19*				
P0	0,4466 d					

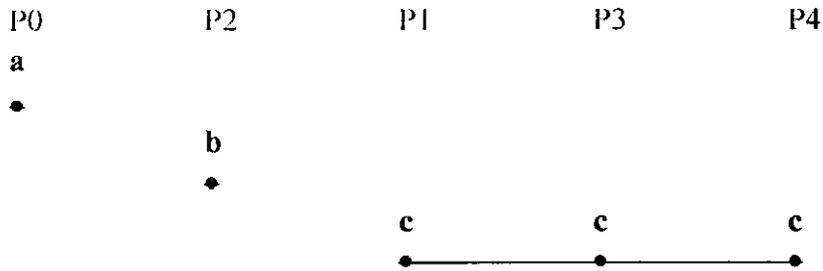


2. Uji BNT terhadap estrus.

$$\text{BNT } 5\% = t_{0,05}(20) \cdot \sqrt{\frac{2KTS}{n}} = 2,086 \times \sqrt{\frac{2.0,001575}{5}} = 0,052$$

Perlakuan	Rata-rata (\bar{x})	Beda				BNT (5%)
		$\bar{x} - P4$	$\bar{x} - P3$	$\bar{x} - P1$	$\bar{x} - P2$	
P0	0,3734 a	0,17*	0,17*	0,17*	0,11*	0,05
P2	0,2668 b	0,06*	0,06*	0,06*		
P1	0,2066 c	-	-			
P3	0,2066 c	-				
P4	0,2066 c					

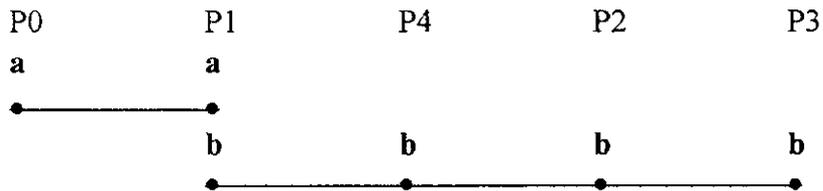
Lanjutan lampiran 13.



3. Uji BNT 5% terhadap metestrus.

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t_{0,05} (20) \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}} = 2,086 \times \sqrt{\frac{2,0,001575}{5}} \\
 &= 2,086 \times 0,025 = 0,052
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata (\bar{x})	Beda				BNT (5%)
		$\bar{x} - P3$	$\bar{x} - P2$	$\bar{x} - P4$	$\bar{x} - P1$	
P0	0,1134 a	0,08*	0,07*	0,053*	0,033	0,052
P1	0,08 ab	0,047	0,033	0,02		
P4	0,0602 b	0,027	0,014			
P2	0,0466 b	0,013				
P3	0,0332 b					



3. Uji BNT 5% terhadap diestrus.

$$\text{BNT } 5\% = t_{0,05}(20) \times \sqrt{\frac{2KTS}{n}} = 2,086 \times 0,02898 = 0,06$$

Perlakuan	Rata-rata (\bar{x})	Beda				BNT (5%)
		$\bar{x} - P2$	$\bar{x} - P3$	$\bar{x} - P0$	$\bar{x} - P4$	
P1	0,088 a	0,047	0,033	0,013	0,007	0,06
P4	0,073 a	0,04	0,027	0,007		
P0	0,067 a	0,033	0,02			
P3	0,047 a	0,013				
P2	0,033 a					