

Penentuan Siklus Estrus Berdasarkan Gambaran Sitologi Vagina dan Profil Hormon pada Rusa Timor

*(DETERMINATION OF THE ESTROUS CYCLE BASED ON VAGINAL CYTOLOGY AND
HORMONE PROFILE IN TIMOR HIND)*

Wilmientje Marlene Mesang Nalley¹, Ristika Handarini², Muhammad Rizal³, Raden Iis Arifiantini⁴, Tuty Laswardi Yusuf⁴ dan Bambang Purwantara⁴

¹Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana,
Jl. Adi Sucipto Penfui Kupang, East Nusa Tenggara. E-mail: marlenenalley@yahoo.com

²Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara

³Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura,
Jl. Ir. M Putuhena, kampus Poka, Ambon 97233

⁴Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University)

ABSTRAK

Penentuan siklus estrus berperan penting dalam meningkatkan keberhasilan fertilitas dan reproduksi ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji panjang siklus estrus melalui gambaran sitologi vagina dan profil hormon progesteron (P_4) dan estrogen (E_2). Sampel dari sitologi vagina dikoleksi setiap hari selama tiga bulan, dan diwarnai dengan Giemsa. Sampel plasma darah dikoleksi dua hari sekali menggunakan kateter yang diimplan pada vena jugularis. Sampel plasma darah dianalisis menggunakan metode Radio Immuno Assay. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat empat titik terendah presentase sel epitel parabasal dengan rata-rata 14,25%, sedangkan sel superfisial terdapat empat titik puncak tertinggi dengan rata-rata 85,75% dengan jarak antara setiap titik terendah sel epitel parabasal dan titik tertinggi sel epitel superfisial adalah 20, 18, 16 dengan rata-rata 18 hari. Fenomena ini menggambarkan suatu proses yang berlangsung secara siklik dalam rentang waktu yang hampir sama dan merupakan suatu pola siklus estrus pada rusa betina. Konsentrasi E_2 berkisar antara 7,06 dan 18,14 pg/ml dan konsentrasi hormon P_4 berkisar antara 2,58 dan 7,48 ng/ml, dimana konsentrasi E_2 tertinggi bertepatan dengan konsentrasi P_4 terendah, dengan jarak 17 hari. Simpulan dari penelitian ini adalah siklus estrus rusa dapat ditentukan dengan metode analisis sitologi vagina dan berdasarkan konsentrasi hormon P_4 dan E_2 .

Kata kunci: Vaginasitologi, estrogen, progesteron, siklus estrus, rusa timor

ABSTRACT

Determination of estrous cycle especially the length of estrous is an important role in improving the fertility and reproductive performance of farm animals. This study was aimed to observe the length of estrous cycle and estrous period based on cytologic and estrogen (E_2) and progesterone (P_4) hormone profiles. Samples of vaginal smears were collected daily and stained with Giemsa. Blood samples were collected every two days using jugular vein implant catheter. The hormone profiles were analyzed by radio immuno assay. All data were analyzed descriptively. Results of this study showed that there were four lowest points percentage of parabasal epithelial cells with the average of 14.25%, while the superficial epithelial cells showed four highest points (85.75%). The intervals between lowest point of parabasal epithelial cell and the highest point of superficial cells were at 20, 18, and 16 with the average of 18 days. This phenomenon showed a cyclical process with almost the same length of time of the actual estrous cycle pattern in timor deer. The range of E_2 concentration was 7.06 to 18.14 pg/ml and P_4 concentration was 2.58 to 7.48 ng/ml. The interval time between the peak of E_2 was 17 days which represented the estrous cycle of timor deer. It is concluded that analysis of estrous cycle in timor deer can be detected by vaginal cytological and hormone analysis profiles.

Key words: Vaginal cytology, estrogen, progesterone, estrous cycle, timor deer

PENDAHULUAN

Proses reproduksi yang normal bergantung pada fisiologis tubuh terutama fungsi organ serta mekanisme kerja hormon reproduksi. Mekanisme hormon pada ternak betina akan mempengaruhi tingkah laku reproduksi, siklus estrus, ovulasi, fertilisasi dan kemampuan memelihara kebuntingan hingga terjadinya kelahiran (Hafez dan Hafez, 2000). Penentuan siklus estrus, lama periode estrus dan waktu inseminasi dapat diketahui berdasarkan pada perubahan tingkah laku (Mauget *et al.*, 2007), analisis profil hormon secara invasif (plasma darah) maupun non invasif (urin dan feses) (Möhle *et al.*, 2002; Pereira *et al.*, 2006; Hesterman *et al.*, 2008) serta pengamatan sitologi vagina (Zen 1983; Durrant *et al.*, 2002; Durrant *et al.*, 2003; Tsiligianni *et al.*, 2004; Hesterman *et al.*, 2008). Aktivitas ovarium mempengaruhi produksi hormon estrogen dan progesteron dibawah kontrol hormon gonadotropin dari hipofisis anterior. Hormon progesteron mulai meningkat pada akhir estrus dengan terbentuknya korpus luteum (CL). korpus luteum memproduksi hormon progesteron dan akan bertahan beberapa waktu, dimana hal tersebut menandakan bahwa hewan berada dalam fase luteal (Senger, 1999). Pada akhir fase luteal jika tidak terjadi kebuntingan, CL akan mengalami regresi atas pengaruh PGF₂α yang dihasilkan oleh endometrium. Dengan menurunnya konsentrasi P₄ maka akan terjadi pembentukan folikel baru untuk memasuki siklus estrus yang baru (Senger, 1999).

Perubahan hormon progesteron, akan mempengaruhi perkembangan sel-sel epitel pada vagina. Pada fase luteal, sel epitel dari vagina akan didominasi oleh sel parabasal, sedangkan memasuki fase estrus sel epitel berubah menjadi sel superfisial dan sel tanduk yang menandakan hewan dalam keadaan puncak estrus (Seier *et al.*, 1991). Berdasarkan hal tersebut maka

dilakukan penelitian penentuan siklus estrus pada rusa timor untuk mengetahui lama masa siklus estrus melalui pengamatan sitologi vagina dan dikombinasi dengan analisis profil hormon.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di tempat pemeliharaan rusa Pondok Gede, Bekasi. Satu ekor rusa timor betina dewasa dengan berat badan 65 kg, kondisi tubuh sehat, tidak cacat dan jinak berasal dari Perum Perhutani Wilayah III KRPJ Jonggol digunakan dalam penelitian. Pakan diberikan berupa hijauan segar sebanyak 6-8 kg tiga kali sehari yaitu pada pagi, siang dan malam. Konsentrat diberikan sebanyak 250 g perekor perhari dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Penentuan Siklus estrus berdasarkan Gambaran Sitologi Vagina

Pengambilan sampel sel epitel vagina dilakukan dengan interval dua hari sekali pada pagi hari selama tiga bulan. Sampel usapan vagina diambil pada lokasi kira-kira 5 cm dari vulva menggunakan kapas steril yang dibalutkan pada tang arteri dan dibasahi dengan NaCl fisiologis. Hasil usapan dioleskan pada gelas objek, dibuat sebanyak lima preparat ulas dan dibiarkan kering udara. Preparat ulas diwarnai dengan pewarna Giemsa (Rao *et al.*, 1979). Kriteria penentuan siklus estrus berdasarkan gambaran perubahan bentuk sel epitel (Tabel 1).

Evaluasi sel epitel dengan melihat perubahan sel epitel menggunakan mikroskop (Olympus CH20) dengan pembesaran 450x. Sebanyak 200 sel diamati untuk setiap sampelnya (Zen, 1983). Data hasil analisis sel dikelompokkan berdasarkan fase siklus estrus dan ditabulasi dalam prosentase (0-100%) kemudian dianalisis secara deskriptif. Gambaran sel yang diperoleh didokumentasi

Tabel 1. Kriteria penentuan siklus estrus berdasarkan gambaran perubahan bentuk sel epitel

| No | Sel epitel | Bentuk sel | Fase |
|----|------------------|--|---------------------|
| 1 | Sel Parabasal | Sel kecil, bulat dengan inti besar | Diestrus |
| 2 | Sel Intermediate | Sel lebih besar daripada sel parabasal dengan inti yang lebih kecil | Diestrus- proestrus |
| 3 | Sel Superfisial | Sel besar, berbentuk poligonal inti yang sangat kecil atau tanpa inti. | Proestrus -estrus |

menggunakan mikroskop kamera (Nikon FDX-35).

Penentuan Siklus Estrus Berdasarkan Profil Homon Steroid

Pengambilan sampel darah dilakukan pada pagi hari setiap dua hari sekali menggunakan kateter (B. Braun Melsungen AG D-34209 Cavafix® Certo® 338) yang diimplan pada *vena jugularis*. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi stres pada hewan percobaan. Sampel darah yang diperoleh disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm (1006 x g) selama 10 menit. Plasma darah yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabung *effendorf* dan disimpan pada suhu -20°C hingga proses analisis dilakukan.

Plasma darah dianalisis menggunakan metode *radioimmunoassay* (RIA). Analisis hormon dilakukan di Laboratorium Analisis Hormon, Balai Penelitian Ternak (Balitnak), Ciawi. Hormon progesteron dan estrogen dianalisis menggunakan Kit (*Coat.A.Count important Notice Diagnostic Products Corporation (DPC) Los Angeles, CA USA*), dengan antibodi yang bersumber dari kelinci. Uji validasi untuk estrogen: *Interassay* (4,2-8,1%), *intraassay* (4,0-7,0%), sensitivitas 2,52 pg/ml, *recovery* 83-101%, spesifikasi terhadap hormon 17 α -Estradiol 0,017%, estriol 0,32% dan testosteron 0,001%. Uji validasi untuk progesteron: *Interassay* (3,6-9,4%), *Intraassay* (2,0-5,1%), sensitivitas 0,02 ng/ml, *recovery* 78-92%, dan spesifikasi terhadap hormon pregnenolone 0,19%, corticosterone 1,12% dan cortisol kurang dari 0,01%. Data hasil analisis dihitung menggunakan Gamma counter (600 B GammaTec II the nucleus, inc OAK RIDGE.TN USA) data diproses dengan program *IBM PC Computers (IAEA-TECDOC.509)*. Seluruh data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

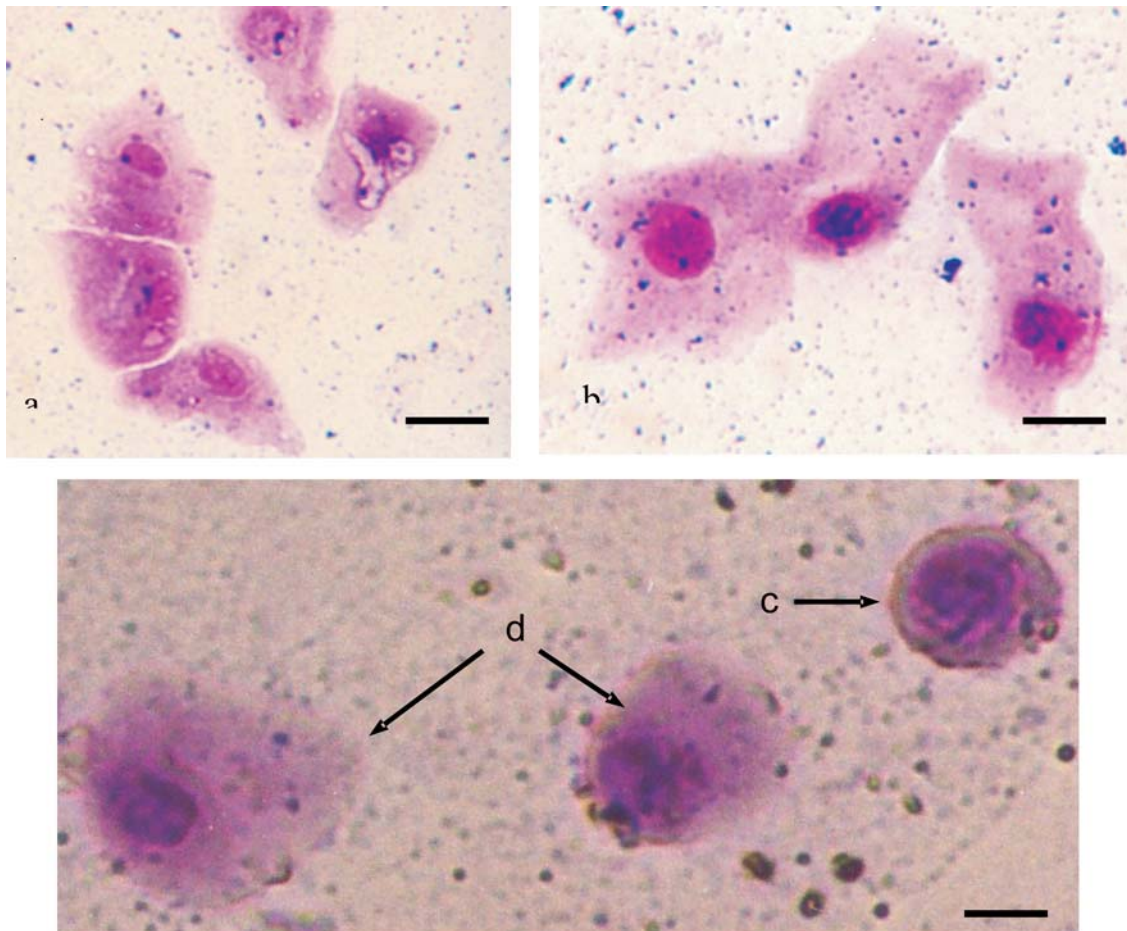
Penentuan Siklus Estrus berdasarkan Analisis Gambaran Sitologi Vagina

Perubahan yang terjadi dalam satu siklus estrus dipengaruhi oleh faktor hormonal yang akan memperlihatkan perubahan sel epitel pada vagina, termasuk di dalamnya gambaran perubahan sel pada saat estrus. Hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi tipe sel epitel dengan komposisi yang berbeda. Dalam satu periode siklus, ditemukan empat

titik puncak sel superfisial, yakni pada hari ke 14 (92%); 34 (82%); 52 (84%) dan 68 (85%), dengan jarak 20; 18 dan 16 hari dengan rata-rata 18 hari. Sel superfisial merupakan sel yang dominan pada saat hewan sedang estrus yaitu berada pada fase folikuler (Johnston *et al.*, 2001; Moxon *et al.*, 2010). Hal tersebut menunjukkan bahwa lama siklus estrus berdasarkan persentase sel epitel superfisial adalah 18 hari dengan kisaran 16-20 hari. Bentuk sel yang ditemukan adalah sel intermedier dan sel superfisial. Sel epitel intermedier berbentuk bundar dan persegi yang tidak beraturan (Gambar 1a). Sel tersebut memiliki sitoplasma yang luas dengan inti sel yang jelas, berbentuk oval, dan terletak di tengah sel. Sel ini ditemukan pada semua fase siklus estrus dalam jumlah banyak. Sedangkan sel epitel superfisial mempunyai bentuk yang tidak teratur, memiliki sitoplasma yang luas dan pinggiran sel terlihat melipat (Gambar 1b). Bentuk dan ukuran sel intermedier bervariasi tetapi mempunyai diameter dua atau tiga kali lebih besar dibandingkan dengan sel parabasal dan ditemukan pada semua stadium siklus, kecuali pada saat anestrus. Hal ini menyebabkan para sitologis mensubklasifikasikan sel tersebut menjadi dua golongan, yaitu sel intermedier kecil dan sel intermedier besar (McDonald, 1980).

Sel superfisial adalah sel besar yang terdapat pada sel epitel vagina, bentuknya poligonal dan pipih, kadang-kadang tidak memiliki inti atau memiliki inti yang sangat kecil dan gelap. Sel superfisial yang tidak berinti sering disebut sel tanduk. Sel superfisial tidak umum ditemukan pada saat anestrus, tetapi ditemukan secara bertahap pada saat proestrus. Jika sel superfisial ini ditemukan dalam jumlah banyak, menandakan ternak berada dalam kondisi estrus (Johnston *et al.*, 2001).

Berdasarkan pengamatan sel epitel parabasal yang merupakan tanda bahwa hewan berada dalam fase luteal, ditemukan lima titik puncak yang terdapat pada hari ke 4 (79%); 22 (83%); 42 (86%); 58 (72%) dan 76 (78%) dengan jarak masing-masing 18; 20; 18; dan 18 hari dengan rata-rata 18,4 hari. Hal ini menunjukkan bahwa lama siklus estrus jika dilihat dari sel epitel parabasal adalah rata-rata 18,4 hari dengan kisaran 18-20 hari. Bentuk sel yang ditemukan adalah sel epitel basal (Gambar 1c) dan sel epitel parabasal (Gambar 1d). Sel parabasal adalah sel epitel kecil yang khas ditemukan pada ulasan vagina. Bentuk sel



Gambar 1. Usapan vagina rusa timor. Bentuk sel epitel intermediet (a), sel epitel superfisial (b), sel epitel basal (c) dan parabasal (d), bar = 10 μ m.

bulat atau membulat dan mempunyai inti yang relatif besar dibandingkan dengan sitoplasma. Sel parabasal umumnya ditemukan pada saat diestrus dan anestrus, dan tidak ditemukan pada awal proestrus serta tidak terdapat selama masa estrus.

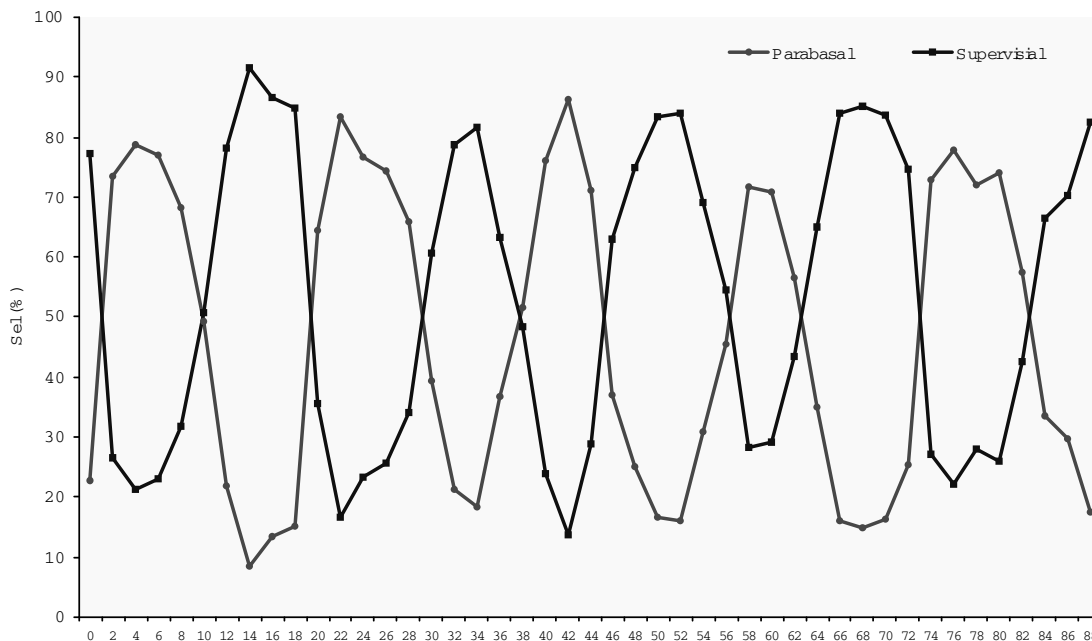
Sel epitel basal berbentuk bundar dan kadang-kadang oval. Inti sel tersebut berubah menjadi bulat oval dan terletak di tengah dan kadang-kadang terlihat mulai bergeser ke arah tepi sel. Batas sitoplasma sel tersebut mulai dapat dibedakan. Sel epitel ini banyak dijumpai saat ternak berada dalam fase diestrus dan awal anestrus (Johnston *et al.*, 2001; Durrant *et al.*, 2003).

Siklus estrus diawali dengan persiapan perkembangan folikel (proestrus), kemudian dilanjutkan dengan fase estrus, metestrus dan diestrus (Hafez dan Hafez, 2000). Pada penelitian ini, distribusi sel sangat bervariasi, sehingga setiap fase siklus estrus tidak dapat ditampilkan, namun hanya menggolongkannya ke dalam dua

periode, yakni fase luteal (metestrus dan diestrus) dan fase folikuler (proestrus dan estrus) yang merupakan gambaran suatu siklus estrus.

Jarak antara titik puncak pertama dan titik puncak kedua dari sel superfisial maupun sel parabasal adalah merupakan satu siklus estrus. Terdapat tiga kelompok siklus estrus dari gambaran sel superfisial dan empat siklus estrus dari sel parabasal, dengan rata-rata panjang siklus adalah 18 hari dengan kisaran 16-20 hari (Gambar 2).

Sel superfisial dengan prosentase yang tinggi menandakan hewan berada pada fase estrus. Pada siklus pertama, prosentase sel superfisial mulai meningkat pada hari -2 dan mencapai puncak pada hari ke-0 dan mulai menurun pada hari kedua. Fenomena ini terjadi pada setiap siklus estrus pada titik tertinggi prosentase sel epitel superfisial. Hal tersebut memperlihatkan bahwa rusa berada pada fase estrus dan bertahan selama 4,5 hari dengan kisaran 4-6 hari.



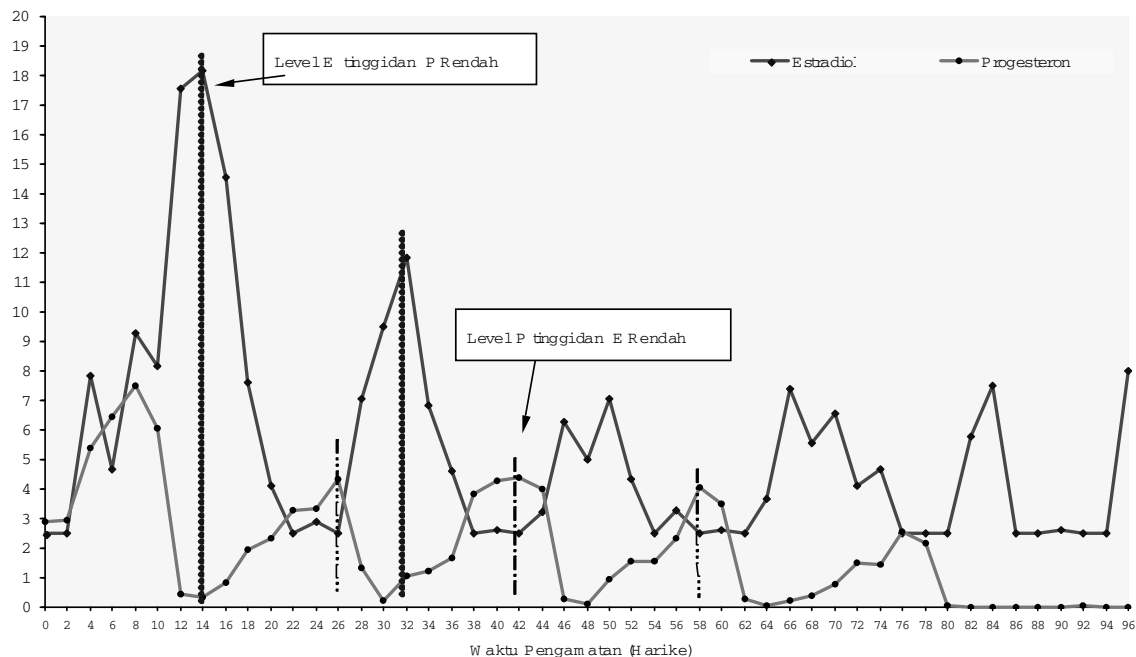
Gambar 2. Pola sebaran sel epitel vagina rusa betina selama tiga bulan.

Dalam kurun waktu tiga bulan penelitian, perubahan sel parabasal menjadi sel superfisial terjadi secara bertahap dan terlihat lima kali perubahan dengan jarak waktu 6; 6; 6; 4; dan 8 hari. Perubahan sel superfisial menjadi sel parabasal membutuhkan waktu yang lebih pendek, yakni masing-masing 4; 4; 4; dan 6 hari. Perubahan ini dapat diartikan bahwa hewan mempersiapkan diri untuk masuk ke dalam fase siklusnya. Keadaan sel epitel vagina sangat berhubungan dengan perkembangan folikel dan pertumbuhan corpus luteum. Berdasarkan kondisi sitologi vagina pada rusa timor, ternyata dengan melihat perubahan prosentase sel epitel yang dominan dapat menggambarkan satu siklus estrus. Pada fase estrus beruang matahari (*Helarctos malayanus*) (Onuma *et al.*, 2002), panda raksasa (*Ailuropoda melanoleuca*), dan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) (Attia, 1998), anjing / bitches (Ulutas *et al.*, 2009) dilaporkan terdapat sejumlah sel epitel superfisial yang berbentuk sel poligonal. Pada kancil, menggunakan teknik yang sama menunjukkan 86,3% sel superficial pada fase estrus dan pada fase luteal didominasi oleh sel parabasal sebanyak 81,4% (Najamudin *et al.*, 2010).

Ulasan sitologi vagina anjing yang diwarnai dengan pewarna Giemsa dapat digunakan untuk membedakan setiap fase siklus estrus.

Pada fase proestrus dijumpai sel epitel yang berkornifikasi menjadi besar. Selama fase estrus hampir seluruh permukaan sel-sel epitel mengalami kornifikasi, ada yang berinti dan ada juga tanpa inti. Menjelang akhir estrus, beberapa sel leukosit muncul pada ulasan dan bertambah banyak pada hari kedua atau ketiga sesudah akhir estrus. Pada saat anestrus, ulasan terdiri atas sel-sel epitel dengan beberapa leukosit. Perubahan-perubahan ulasan vagina sering digunakan untuk menentukan waktu yang tepat melakukan IB (McDonald, 1980; Johnston *et al.*, 2001; Davidson, 2004).

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bahwa siklus estrus pada rusa berkisar antara 16 dan 20 hari, dan fase estrus diperkirakan berlangsung kira-kira 4,5 hari. Sementara Semiadi dan Nugraha (2004) melaporkan bahwa siklus estrus pada rusa sambar berkisar antara 17 dan 23 hari, rusa timor (*Cervus timorensis*) 10-18 hari (pendek) dan 20-22 hari (panjang), sedangkan pada rusa tutul, siklus berlangsung selama 12-23 hari (Semiadi, 1995). Siklus estrus pada *Dama dama* berlangsung selama 24,2 ± 1,3 hari (Asher, 1985), *reindeer* semi-domestik (*Rangier tarandus tarandus*) di Norwegia adalah rata-rata 19,4 hari (13-33 hari) sedangkan pada betina dewasa berlangsung selama rata-rata 20 hari (Ropstad *et al.*, 1995). Semiadi (1995) melaporkan lama



Gambar 3. Profil hormon estrogen dan progesteron rusa betina selama tiga bulan.

siklus estrus rusa berkisar antara sembilan hari (siklus pendek) dan 26 hari (siklus panjang). Lama siklus estrus bervariasi menurut jenis rusa, lingkungan, dan metode pengamatan yang dilakukan.

Penentuan Profil Homon selama Siklus Estrus

Level konsentrasi hormon estrogen.

Berdasarkan hasil analisis hormon estrogen didapatkan konsentrasi tertinggi 18,14 pg/ml. Pada penelitian ini didapatkan lima titik puncak hormon estrogen dengan konsentrasi yang berfluktuasi yaitu 18,14; 11,81; 7,06; 7,37 dan 7,50 pg/ml dengan jarak antar titik puncak masing-masing adalah 18; 18; 16 dan 18 hari (Gambar 3). Fluktuasi konsentrasi estrogen yang tinggi ini bertahan selama dua hari sebelum dan sesudah puncak tertinggi. Dari profil hormon estrogen ini jelas terlihat kurva kenaikan dari nilai basal 2,52 pg/ml meningkat mencapai puncak dan bertahan beberapa hari, kemudian menurun lagi hingga nilai basal. Puncak konsentrasi estrogen dari keempat titik puncak lainnya mempunyai kisaran yang hampir sama yaitu 7,06-11,81 pg/ml.

Tingginya konsentrasi hormon estrogen pada hari-hari tersebut, memperlihatkan saat akan terjadinya estrus. Pada saat menjelang fase estrus, folikel de Graaf mencapai ukuran maksimum sehingga mampu mensintesis dan

mensekresikan hormon estrogen dalam jumlah banyak (Bearden *et al.*, 2004). Perbedaan konsentrasi puncak hormon estrogen mungkin disebabkan oleh faktor lingkungan yaitu kehadiran hewan jantan pada periode awal pengamatan. Hal tersebut meningkatkan rangsangan terhadap pembentukan hormon estrogen. Setelah hewan betina dipisahkan dengan jantan maka tidak ada lagi pengaruh luar sehingga peningkatan hormon estrogen hanya atas pengaruh fisiologi hewan itu sendiri.

Pada penelitian ini puncak konsentrasi hormon estrogen tertinggi adalah 18,14 pg/ml pada rusa timor. Pada rusa ekor putih konsentrasi hormon estrogen sangat bervariasi (Plotka *et al.*, 1976; 1977). Menurut Plotka *et al.*, (1976) konsentrasinya estrogen dapat mencapai 30 pg/ml, tetapi ditemukan juga konsentrasi yang rendah 6,34 ± 0,9 pg/ml meskipun dikoleksi saat musim kawin (Plotka *et al.*, 1977). Sedangkan pada rusa merah konsentrasi estrogen pada saat estrus adalah 12 pg/ml (Kelly *et al.*, 1982). Berdasarkan uraian tersebut terlihat bahwa konsentrasi estrogen sangat bervariasi bergantung pada species, waktu koleksi, dan teknik analisis yang digunakan. Meskipun demikian konsentrasi estrogen pada rusa ekor putih saat musim kawin hampir sama dengan konsentrasi estrogen yang terdapat pada puncak kedua hingga kelima dari rusa timor.

Level konsentrasi hormon progesteron.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima titik tertinggi hormon progesteron selama tiga bulan dengan konsentrasi antara 2,58-7,48 ng/ml dan lima titik terendah dengan konsentrasi 0,02 ng/ml (Gambar 2). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penurunan konsentrasi progesteron terjadi pada hari ke-14 (0,32); 30 (0,24); 48 (0,10); 64 (0,03) dan ke 80 (0,03) ng/ml. Pada saat menurunnya konsentrasi hormon progesteron, akan terjadi kenaikan konsentrasi hormon estrogen yang dimulai saat fase proestrus dan estrus. Pada fase proestrus dan estrus, konsentrasi hormon progesteron rendah karena saat tersebut CL yang berfungsi mensintesis hormon progesteron belum berkembang.

Konsentrasi hormon progesteron (7,48 ng/ml) hampir sama dengan konsentrasi yang didapatkan pada rusa ekor putih sebesar 7,7±0,8 ng/ml (Plotka *et al.*, 1980) atau kisaran 3,5-4,5 ng/ml (Plotka *et al.*, 1977) tetapi lebih rendah dibandingkan dengan rusa merah 8-32 ng/ml (Kelly *et al.*, 1982). Pada rusa merah Iberia Garcia *et al.*, (2002), melaporkan konsentrasi progesteron yang sangat rendah yaitu 0,07 sampai dengan 0,14 ng/ml. Selama siklus ovulasi pada rein deer konsentrasi hormon progesteron adalah 4,4 ng/ml (Shipka *et al.*, 2007). Menurut Miller *et al.*, (2000) pada rusa ekor putih, konsentrasi progesteron saat tidak bunting menunjukkan kemampuan fertilitasnya, jika <1 ng/ml, maka tidak fertil dan hanya yang mempunyai konsentrasi >4 ng/ml, akan mampu menghasilkan keturunan. Penentuan satu siklus estrus didasarkan pada interval antara dua titik terendah hormon progesteron atau dua titik tertinggi dari estrogen. Pada kondisi hormon estrogen tinggi dan progesteron rendah menunjukkan bahwa hewan betina berada

dalam periode estrus. Periode antara dua titik pada saat terjadi estrus adalah merupakan masa satu siklus estrus.

Berdasarkan perubahan sel epitel superfisial dan sel parabasal yang dilihat pada saat gejala estrus, ternyata banyak sel superfisial (85,75%) didapatkan lebih besar pada saat estrus dibandingkan dengan pada non estrus (20,4%). Sebaliknya pada fase non estrus sel parabasal mendominasi (79,6%) dibandingkan dengan pada estrus (14,25%). Konsentrasi hormon progesteron dan estrogen ternyata dapat membedakan fase estrus dan non estrus. Pada fase non estrus terdapat rata-rata konsentrasi hormon progesteron tinggi (4,57 ng/ml) dibandingkan dengan fase estrus (0,50 ng/ml), sedangkan konsentrasi hormon estrogen tinggi pada fase estrus (10,38 pg/ml) dan rendah pada fase non estrus (3,87 pg/ml) (Tabel 2).

Seperti pada hewan ungulata lainnya konsentrasi progesteron plasma darah rendah pada saat ovulasi dan estrus. Kondisi tersebut berbeda dengan betina pada fase metestrus. Pada kondisi tersebut konsentrasi progesteron meningkat dan mencapai puncak pada fase luteal. Penurunan terjadi ke level basal pada fase estrus berikutnya (Adam *et al.*, 1985).

Rentang waktu antara puncak konsentrasi estrogen dengan konsentrasi terendah dari progesteron seiring dengan ditemukannya sel-sel epitel superfisial dan parabasal yang memperkuat perkiraan adanya siklus estrus pada rusa betina yang berlangsung rata-rata 17 hari (16-18 hari). Berdasarkan hasil penelitian ini, siklus estrus pada rusa timor sama dengan pada domba, yaitu rata-rata 17 hari. Level progesteron hasil penelitian mirip dengan pada rusa *fallow* (*Dama-dama*) yakni kurang dari 0,5 ng/ml (Asher *et al.*, 1985), pada rusa timor lebih kecil 1 ng/ml (Bianchi *et al.*, 1994). Selanjutnya dilaporkan bahwa sebanyak 68% rusa timor di

Tabel 2 Distribusi sel epitel vagina dan konsentrasi hormon pada rusa

| Peubah | Fase | |
|-----------------------------|--------|------------|
| | Estrus | Non estrus |
| Sel Epitel: | | |
| Superfisial (%) | 85,75 | 20,4 |
| Parabasal (%) | 14,25 | 79,6 |
| Hormon: | | |
| Progesteron Alamiah (ng/ml) | 0,50 | 4,57 |
| Estrogen Alamiah (pg/ml) | 10,38 | 3,87 |

Kaledonia Baru, mempunyai panjang siklus estrus 16-18 hari sebanyak 27% mempunyai panjang siklus estrus 17 hari. Pada rusa *chital* panjang siklus estrus $19,3 \pm 1,3$ hari (Mylrea, 1991). Woodford (1991) melaporkan bahwa panjang siklus estrus pada semua jenis rusa adalah rata-rata 10-18 hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan gambaran sitologi vagina dan profil hormon estrogen dan progesteron dapat disimpulkan bahwa panjang siklus estrus pada rusa timor adalah 16-18 hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Ditjen Pendidikan Tinggi DEPDIKNAS, melalui proyek Hibah Pasca, Direktur Astra Argo Lestari, Direktur KRPH Jonggol, VEDCA Cianjur, Taman Margasatwa Ragunan, Laboratorium Reproduksi LIPI Cibinong, BPT Ciawi, yang telah memberikan bantuan sehingga penelitian dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam CL, Moir CE, Atkinson T. 1985. Plasma concentration of progesterone in female red deer (*Cervus elaphus*) during the breeding season, pregnancy and anoestrus. *J. Reprod. Fert.* 74:631-636.
- Asher GW. 1985. Oestrous cycle and breeding season of Farmed Fallow deer, *Dama dama*. *J. Reprod. Fert.*, 78: 487-496.
- Attia MA. 1998. Cyclic changes in genital organs and vaginal cytology in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *Abstract. Dutsch Tierarztl Wochenschr.* 105:399-404.
- Bianchi M, Lebal S, Hurlin JC, Humblot P, Chardonnet P, Thirbier M. 1994. Oestrous cycle pattern of rusa deer (*Cervus timorensis rusa*) hinds in New Caledonia. *Recent Developments in Deer Biology. Proceeding of the Third International Congress of the biology of deer.* pp 165.
- Bearden HJ, Fuquay JW, Willard ST. 2004. *Applied Animal Reproduction Sixth Edition.* Mississippi State University. Upper Saddle River, New Jersey 075458. pp: 61-73.
- Davidson AP. 2004. Controversies in ovulation timing in the bitch. *Proceedings, ACVIM 22nd Ann. Vet. Met Forum.*
- Durrant B, Czekala N, Olson M, Anderson A, Amodeo D, Campos-Morales R, Gual-Sill F, Ramos-Garza J. 2002. Papanicolaou staining of exfoliated vaginal epithelial cells facilitates the prediction of ovulation in the giant panda. *Theriogenology* 57:1855-1864.
- Durrant BS, Olson MA, Amodeo D, Anderson A, Russ KD, Campos-Morales R, Gual-Sill F, Ramos-Garza J. 2003. Vaginal cytology and vulvar swelling as indicators of impending estrus and ovulation in giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*). *Zoo Biology* 22:313-321.
- García AJ, T Landete-Castillejos, JJ Garde, L Gallego. 2002. Reproductive seasonality in female Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*). *Theriogenology* 58:1553-1562.
- Hafez ESE, Hafez B. 2000. *Reproduction in Farm Animals 7th* Lippincott Williams and Wilkins. pp172-181.
- Hesterman H, Jones SM, Schwarzenberger F. 2008. Reproductive endocrinology of the largest Dasyurids: characterization of ovarian cycles by plasma and fecal steroid monitoring. Part II. The spotted-tailed quoll (*Dasyurus maculatus*). *Gen Comp Endocrinol. Abstract*
- Johnston SD, Kustritz MR, Olson P. 2001. *Canine and Feline Theriogenology.* WB Saunders comp. Philadelphia. pp. 32-40.
- Kelly RW, Mc Natty KP, Moore GH, Ross D, Gibb M. 1982. Plasma concentration of LH, prolactin, oestradiol and progesterone in female red deer (*Cervus elaphus*) during pregnancy. *J. Reprod. Fert.* 64:475-483.
- Mauget R, Mauget C, Dubost G, Charron F. 2007. Non-invasive assessment of reproductive status in Chinese water deer (*hydropotes inermis*): Correlation with sexual behaviour. *Mamm. Biol.* 72 (2007)1:14-26.
- McDonald LE. 1980. Reproductive patterns of dogs. In : LE. McDonald Ed. *Veterinary Endocrinology and Reproduction* . 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia. pp. 438-440.

- Miller AL, Brad E. Johns, Gary J. Killia N. 2000. Immunocontraception of White-Tailed Deer with GnRH Vaccine. *Am. J. Reprod. Immunology* 44: 266 - 274
- Moxon R, D Copley. GCW England. 2010. Quality assurance of canine vaginal cytology: A preliminary study. *Theriogenology* 74:479-485
- Möhle U, Heistermann M, Pahme R, Hodges JK. 2002. Characterization of urinary and fecal metabolites of testosterone and their measurement for assessing gonadal endocrine function in male nonhuman primates. *General and Comparative Endocrinology*. 129:135-145.
- Mylrea GE. 1991. Reproduction in tropical species. Proceedings of a Deer Course for Veterinarians. Deer Branch Course Sydney. 8:249-261.
- Najamudin, Rusdin, Sriyanto, Amrozi, Agungpriyono S, Yusuf TL. 2010. Penentuan Siklus Estrus pada Kancil (*Tragulus javanicus*) berdasarkan perubahan Sitologi Vagina. *J. Vet.* 11 (2): 81-86
- Onuma M, Suzuki M, Uchida E, Ohtaishi N. 2002. Annual Changes in Fecal Estradiol-17 α concentration of the sun Bear (*Helarctos malayanus*) in Sarawak, Malaysia. *J. Vet. Med. Sci.* 64(4): 309-313.
- Pereira RJG, Polegato BF, de Souza S, Negrão JA, Duarte JMB. 2006. Monitoring ovarian cycles and pregnancy in brown brocket deer (*mazama gouazoubira*) by measurement of fecal progesterone metabolites. *Theriogenology* 65: 387-399
- Plotka ED, Seal US, Schmoller GS, Karns PD, Keenlyne KD. 1976 . Reproductive steroids in the white tailed deer (*Odocoileus virginianus borealis*). I. Seasonal changes in the female. Marshfield Medical Foundation inc. *Biology of reproduction* pp: 340-343.
- Plotka ED, Seal US, Louis J, Verme, Ozoga JJ .1977. Reproductive steroids in the white tailed deer (*Odocoileus virginianus borealis*). II. Progesteron and Estrogen Level in pheripheral plasma during pregnancy. *Biol. of reprod.* 17:78-83.
- Plotka ED, Seal US, Louis J, Verme, Ozoga JJ.1980. Reproductive steroids in deer III. Luteinizing hormone, Estradiol and Progesterone around estrus. *Biol. Reprod.* 22: 576-581.
- Rao PR, Rao AR, Sreeraman PK. 1979. A note on the utility of vaginal cytology in detecting oestrous cycle and certain reproductive disorders in bovines. *Indian J. Anim. Sci* 49:391-395.
- Ropstad E, Frosberg M, Sire JE, Kindahl H, Nilsen T, Pedersen Q, Edqvist LE. 1995. Plasma concentrations of progesterone, oestradiol, LH and 15-ketoihydro-PGF_{2 α} in Norwegian semiomestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus L*) during their first reproductive season. *J. Reprod Fert.* 105. 307-314.
- Seier JV, Venter FS, Fincham JE and Taljaard JFF. 1991. Hormonal vaginal cytology of vervet monkeys. *J Med Primatol.* 1(20):1-5.
- Senger PL. 1999. *Oathways to pregnancy and parturation*. Current conceptions, Inc. pp116-187.
- Semiadi G, Nugraha RTP. 2004. *Paduan Pemeliharaan rusa tropis*. Pusat Penelitian Biologi . LIPI. Bogor.
- Semiadi G. 1995. Biology of deer reproduction: a Comparation between temperate and tropical species. *Review. Bul. Peternakan .* 19: 9 -18.
- Shipka MP, JE Rowell, MC Sausa. 2007. Steroid hormone secretion during the ovulatory cycle and pregnancy in farmed Alaskan reindeer. *J Anim Sci* 85:944-951.
- Tsiligianni TH, A Saratsi, U Besenfelder, A Anastasiadis, E Vainas, Ph saratsis, G Brem. 2004. The use of cytological examination of vaginal smear (CEVS) in the selection of rabbits for superovulation. *Theriogenology* 61: 989-995.
- Ulutas PA, Musal B, Kiral F, Bildik A. 2009. Acute phase protein levels in pregnancy and oestrus cycle in bitches. *J. Research in Vet. Sci.* 86:373-376
- Woodford K .1991. Reproductive cycles and performance of rusa deer in the tropics and subtropics. Deer branch of the New Zealand Veterinary Association. *Proceeding of a deer course for veterinarians*. Deer branch course 8:262-267.
- Zen Z 1983. Pengamatan perubahan sitologik hapusan vagina kerbau lumpur (*Bubalus bubalis*) pada siklus berahi. *Tesis. Bogor: Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.*