

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanda–tanda Berahi

Masa subur ditandai dengan dilepaskannya sel telur betina matang melalui peristiwa ovulasi (Sophia, 2003). Berahi diawali dengan turunnya hormon progesteron diikuti meningkatnya hormon estrogen dalam darah. Peningkatan *follicle stimulating hormone* (FSH) akan merangsang sintesis estrogen selanjutnya diikuti sekresi *luteinizing hormone* (LH) dari hipofise anterior dan hal ini akan menyebabkan munculnya tingkah laku berahi. Siklus estrus diawali dengan persiapan perkembangan folikel (proestrus), kemudian dilanjutkan dengan fase estrus, metestrus dan diestrus (Jainudeen dan Hafez, 2000).

Panjang siklus estrus pada rusa timor adalah 16 - 18 hari. Fase siklus estrus digolongkan ke dalam dua periode, yaitu fase luteal (metestrus dan diestrus) dan fase folikuler (proestrus dan estrus) yang merupakan gambaran suatu siklus estrus. Fase proestrus berlangsung selama 12 jam, fase estrus berlangsung selama 24 - 36 jam, fase metestrus berlangsung selama 10 - 14 jam dan fase diestrus berlangsung selama 60 - 70 jam (Nalley *et al.*, 2011). Siklus estrus pada rusa Timor betina yaitu  $20,3 \pm 2,2$  hari (Samsudewa dan Capitan, 2011).

Waktu berahi ditunjukkan oleh perubahan warna vulva menjadi kemerahan, bengkak, suhu, keluarnya lendir serviks dan perubahan tingkah laku (Abidin *et al.*, 2012). Siklus estrus dipengaruhi oleh laju hormon estrogen dan hormon progesteron yang dihasilkan ovarium serta hormon FSH dan LH yang dihasilkan

hipofisis anterior. Konsentrasi hormon estrogen terendah dalam siklus estrus yaitu 3,87pg/ml dan konsentrasi tertinggi mencapai 18,14 pg/ml dan konsentrasi hormone progesterone antara 2,58 - 7,49 ng/ml dan titik terendah dengan konsentrasi 0,02 ng/ml (Nalley *et al.*, 2011). Menurut Maxim *et al.* (2003) dalam Nalley *et al.* (2011), pemantauan siklus estrus berperan penting pada keberhasilan fertilisasi dan reproduksi untuk meningkatkan jumlah populasi hewan, khususnya hewan-hewan dengan status konservasi terancam punah.

## **2.2. Lendir Serviks**

Salah satu tanda-tanda berahi rusa adalah keluarnya lendir serviks. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi lendir serviks adalah hormon estrogen. Bagian *mucus* terdapat kripa-kripa yang dapat menghasilkan lendir sehingga pada saat ternak tidak mengalami estrus, lendir yang ada pada kripa mengeras dan akan mencair saat hormon estrogen meningkat (Widiyono *et al.*, 2011). Didalam serviks terdapat sel-sel goblet. Saat terjadi peningkatan estrogen dalam darah, maka akan terjadi peningkatan aktivitas sel-sel goblet dan terjadi penimbunan air pada sitoplasma. Akibat tekanan cairan sitoplasma yang semakin meningkat maka dinding sel goblet akan pecah dan mengeluarkan lendir ke dinding serviks (Suharto,2003).

Beberapa cara untuk mengetahui puncak estrus melalui lendir serviks adalah dengan melihat konsistensi kadarNaCl dan pH lendir serviks melalui fase-fase selama siklus berahi rusa Timor yaitu fase proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Pada saat puncak birahi terjadi peningkatan hormon estrogen dan salah

satu pengaruh yang ditimbulkan dari estrogen adalah berhubungan dengan konsentrasi sodium klorida pada lendir serviks (Dewantiningrum, 2008).

### **2.2.1.Kadar NaCl lendir serviks**

Lendir serviks adalah fenomena yang mengikuti adanya peningkatan sekresi estrogen. Lendir serviks dihasilkan oleh aktivitas biosintesis sel sekretorik di kanalis endoserviks dan dapat digunakan untuk mendeteksi adanya ovulasi (Adinegara, 2006). Lendir mulai meningkat beberapa saat setelah memasuki fase proestrus hingga akhirnya menyusut habis setelah hari ke-3 setelah estrus (Widiyono *et al.*, 2011). Lendir serviks meningkat sejalan dengan peningkatan kadar estrogen diikuti dengan peningkatan kadar garam dalam lendir. Kandungan yang terdapat dalam lendir serviks diantaranya komponen air (95 - 98,5%), protein (1%), NaCl (0,8%) dan musin (0,5 - 1,5%). Lendir serviks mengandung garam-garam anorganik dengan kadar 1% dari komponen terlarut dan NaCl merupakan jenis garam yang terdapat paling banyak yaitu 0,7%. Mineral-mineral lain dalam lendir serviks adalah K, Mg, Ca, Cu dan Zn terdapat dalam bentuk *trace element* yang mempunyai fungsi penting dalam sejumlah enzim dan ribonukleat pada fase luteal dan dari semuanya Na terdapat dalam persentase terbesar (Mardiati, 2003).

Peningkatan estrogen dalam otak pada bagian hipotalamus akan meningkatkan ACTH dan *corticosterone* karena diinduksi oleh hormon *luteinizing*. Peningkatan CRH didalam hipotalamus akan merangsang pengeluaran *adrenocorticotropin* (ACTH) di dalam hipofisa. Peningkatan ACTH didalam hipofisa akan merangsang pembentukan kortisol didalam sel pada zona

*fasciculata*. Zona glomerulusa dan zona *fasciculata* tidak berbeda jauh ketika terjadi peningkatan ACTH maka zona glomerulus kekurangan 17  $\alpha$ -hydroxylase dan akan mensintesis *corticosterone* dan di ubah menjadi aldosteron. Aldosteron didalam sel *juxtaglomerular* (JG) diubah menjadi angiotensin II (AII) melalui biosintesis angiotensin. Biosintesis angiotensin menyebabkan penyempitan dinding arteri dan menyebabkan tekanan darah meningkat. Ketika tekanan darah meningkat maka atrium jantung akan menyempit dan mengakibatkan volume darah di jantung berkurang. Berkurangnya volume darah di jantung dan terjadinya peningkatan tekanan darah menyebabkan terjadinya diuresis dan natriuresis. Korteks adrenal memiliki zona glomerulosa yang memproduksi hormon mineralokortikoid, kemudian kerja utama hormon ini adalah untuk meningkatkan retensi  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$  dan  $\text{H}^+$ , khususnya dalam ginjal dan akan meningkatkan pengeluaran didalam urin (Hadley, 2004).

Peningkatan tekanan darah pada saat *vasokonstriksi* atau penyempitan pembuluh darah karena disebabkan perangsangan hormon didalam tubuh mengakibatkan denyut jantung (pembuluh arteri) semakin cepat. Aliran darah yang cepat mengakibatkan pengambilan oksigen didalam paru-paru semakin cepat. Denyut jantung yang cepat, berdebar-debar dan frekuensi nafas yang naik merupakan bentuk dari stress (Babba, 2007).

### **2.2.2. pH (*potential of Hydrogen*) lendir serviks**

Estrus atau puncak berahi, serviks mensekresikan lendir dalam jumlah maksimal dan tercair. Lendir serviks dalam semua fase dari siklus estrus mempunyai reaksi basa (bersifat alkali). Lendir yang terletak lebih dekat dengan

ostium uteri eksternum pH menjadi lebih rendah dan lendir yang letaknya lebih dalam memiliki pH yang lebih tinggi. Kisaran normal pH endoserviks pada pertengahan siklus adalah 7–8,5, karena pada saat fase estrus sekresi asam amino meningkat tetapi konsentrasinya pada lendir menurun. Sifat tersebut merupakan salah satu faktor untuk membantu *spermatozoa* untuk tetap hidup lebih lama pada lendir (Mardiati, 2003). Kadar estrogen dalam darah dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan. Pakan dengan kualitas yang baik akan meningkatkan metabolisme tubuh, dan akan mempengaruhi fungsi kelenjar adenohipofisa dalam mensekresikan FSH dan FSH tersebut berfungsi dalam merangsang perkembangan folikel didalam ovarium yang akan mensekresikan estrogen dengan susunan kimia yang mengikat  $\text{OH}^-$  saat berahi sehingga dapat mempengaruhi pH lendir serviks menjadi netral cenderung basa (Utomo dan Astiti, 2012).

Faktor yang menyebabkan pH lendir bernilai basa adalah sel goblet mempengaruhi enzim lisosim untuk mengurangi bakteri didalam vagina metabolisme glikogen dan membentuk asam laktat yang bertanggung jawab untuk pH rendah vagina, sehingga ketika asam laktat menurun akan menjadi bersifat basa. Lingkungan vagina bersifat asam memberikantindakan protektif terhadap beberapamikroorganismepatogen (Hussin, 2010).

### **2.3. Suplementasi Mineral (Mg, Zn dan Se)**

Pakan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kualitas reproduksi seekor ternak. Saat ini pakan yang diberikan para penangkar hanyalah berupa hijauan yang memiliki kadar makro dan mikro mineral sangat sedikit,

sehingga perlu adanya penambahan suplemen pakan mikro mineral untuk memenuhi kebutuhan fisiologi ternak. Penampilan berahi yang kurang jelas dapat dikarenakan oleh asupan pakan yang kurang memenuhi kebutuhan sehingga mengganggu sintesis dan regulasi hormon-hormon reproduksi yang sangat berperan dalam penampilan gejala berahi (Abidin *et al.*, 2012).

Makro mineral diperlukan atau terdapat dalam jumlah relatif besar, meliputi Ca, P, K, Na, Cl, S, dan Mg (Arifin, 2008). Salah satu jenis makro mineral yang penting keberadaannya untuk ternak adalah magnesium (Mg), yang diperlukan untuk pelepasan dan aksi hormon paratiroid (Hernawati, 2004). Mg dibutuhkan untuk transpor ion-ion lainnya seperti kalium, natrium, klorida, kalsium dan hidrogen dilibatkan dalam sintesis protein, khususnya pada pembentukan cAMP (Malingkas *et al.*, 2015). Mg dibutuhkan dalam sintesis cAMP untuk reaksi enzim adenilat siklase yang memainkan peran penting dalam proses komunikasi antara gonadotrophin dan ovarium (Lili, 2011).

Seng (Zn) merupakan salah satu mikro mineral yang memiliki fungsi dan kegunaan penting bagi tubuh. Zn dibutuhkan dalam jumlah sedikit akan tetapi mutlak harus ada di dalam pakan, karena Zn tidak bias dikonversi dari zat gizi lain. Mineral ini berperan dalam berbagai aktivitas enzim, pertumbuhan dan diferensiasi sel, serta berperan penting dalam mengoptimalkan fungsi sistem tanggap kebal (Widhyari, 2012). Seng berperan dalam beberapa reaksi enzimatik yang terkait dengan metabolisme karbohidrat, sintesis protein dan metabolisme asam nukleat. Fungsi seng di dalam sel yaitu sama seperti fungsi gonad yang berperan aktif dalam pertumbuhan dan pembelahan sel, sehingga kekurangan Zn mampu mempengaruhi fungsi reproduksi (Khairi *et al.*, 2014). Kebutuhan Zn

dalam tubuh ternak ruminansia yaitu 30 - 60 mg/kg bobot badan (Adawiah *et al.*, 2007).Kebutuhan mineral selenium (Se) dalam tubuh ternak ruminansia yaitu 0,1-0,2 mg/kg pakan (Adawiah *et al.*, 2007). Selenium bersama dengan vitamin E berperan dalam mekanisme penghambatan produksi *nitric oxide* saat proses produksi estrogen dari sel granulosa dan proliferasi dari sel granulosa ovarium untuk mensintesis estradiol  $17\beta$  dengan cara menstimulasi kelenjar hipotalamus untuk menghasilkan FSH dan LH, FSH akan menggerak proses folikelogonisis dan sel granulosa untuk mengeluarkan efektifitas eszimatis untuk katalisator aromatisasi androgen menjadi estrogen. Kadar estrogen selama estrus post partum sebesar 7,76 pg/ml (Pras dini *et al.*, 2015).