



ISBN 978-602-72086-0-5

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL RUMINANSIA 2014

Publikasi ISAA No. 02/2014

“Membangun dasar peternakan tropis  
berwawasan lingkungan menuju jaman  
keemasan”

Semarang, 19 Agustus 2014

dilaksanakan oleh:  
Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP, dan  
Indonesian Society of Animal Agriculture

DAFTAR ISI

<b><u>BIDANG I. BREEDING, GENETIKA DAN REPRODUKSI</u></b>	<b>hal</b>
PENGARUH BERBAGAI DOSIS HORMON GnRH (Gonadotropin Release Hormon) TERHADAP KARAKTERISTIK BERAHI DAN KADAR HORMON PROGESTERON SAPI PESISIR [ <i>Tinda Afriani, Jaswandi dan Ade Chandra</i> ] .....	1
HUBUNGAN HORMON TESTOSTERON TUBUH DENGAN MORFOMETRI RANGGAH VELVET RUSA TIMOR ( <i>Rusa Timorensis</i> ) [ <i>Arifah Harsilowati, Daud Samsudewa, dan Yon Soepri Ondho</i> ] .....	6
HUBUNGAN HORMON TESTOSTERON DENGAN KADAR KALSIMUM DAN FOSFOR RANGGAH MUDA RUSA TIMOR ( <i>Rusa Timorensis</i> ) [ <i>M. A. Pamungkas, D. Samsudewa, dan Isroli</i> ] .....	13
KAJIAN LASERPUNKTUR HELIUM-NEON UNTUK SINKRONISASI ESTRUS PADA DOMBA GARUT [ <i>R.I. Anwar, Santoso, N. Adianto, Herdis</i> ] .....	17
HUBUNGAN LEVEL HORMON TESTOSTERON DAN UKURAN SKROTUM RUSA TIMOR ( <i>Rusa timorensis</i> ) SEBELUM DAN SESUDAH PEMOTONGAN VELVET [ <i>Hamdani Akbar, Daud Samsudewa dan Yon Supri Ondho</i> ] .....	22
PENGARUH PENAMBAHAN TAUGE, VITAMIN A DAN VITAMIN E KE DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS SEMEN DOMBA GARUT [ <i>Nur Adianto, Santoso, Rahma Isartina Anwar dan Herdis</i> ] .....	26
KUALITAS SEMEN CAIR SAPI PESISIR DALAM BAHAN PENGECER YANG BERBEDA [ <i>Zaituni Udin, Hendri, Ferdinal Rahim, Jaswandi, dan Yurnita Ferina</i> ] .....	30
PERSENTASE KEBUNTINGAN DOMBA LOKAL GARUT YANG DI KAWINKAN SECARA INSEMINASI BUATAN DI PUSAT PEMBIBITAN TERNAK DOMBA KABUPATEN BOGOR [ <i>Umi Adiati</i> ] .....	33
PERBANDINGAN JUMLAH CORPUS LUTEUM PADA OVARIUM KIRI DAN KANAN SEBAGAI RESPONS SUPEROVULASI PADA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN, LIMOUSIN DAN SIMMENTAL [ <i>Hendri, N. Nufus dan S. Sulastri</i> ] .....	35
PENINGKATAN GENETIK KERBAU DI INDONESIA [ <i>Chalid Talib, Hastono, dan Tati Herawati</i> ] .....	38
 <b><u>BIDANG II. PRODUKSI, FISILOGI DAN TEKNOLOGI HASIL TERNAK</u></b>	
KARAKTERISTIK KARKAS SAPI BALI PADA KONDISI TUBUH YANG BERBEDA [ <i>Harapin Hafid, Nuraini, Andi Murlina Tasse, Inderawati dan Muh. Hasdar</i> ] .....	41
PENAMPILAN PRODUKTIVITAS SAPI POTONG YANG DIPELIHARA SECARA INTENSIF DI PEDESAAN [ <i>Sri Nastiti Jarmani</i> ] .....	46

## HUBUNGAN HORMON TESTOSTERON TUBUH DENGAN MORFOMETRI RANGGAH VELVET RUSA TIMOR (*Rusa Timorensis*)

Arifah Harsilowati, Daud Samsudewa, dan Yon Soepri Ondho

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara level testosteron dengan morfometri ranggah rusa Timor (panjang cabang utama, diameter tengah cabang utama dan berat ranggah) serta pengaruh pemotongan ranggah terhadap perubahan level testosteron. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pedoman menentukan jenis rusa pejantan unggul dan penghasil ranggah. Materi penelitian yang digunakan adalah rusa jantan fase velvet bercabang satu dan dua dengan umur pemotongan 50 hari setelah tahap casting. Pembiusan dilakukan untuk pengambilan darah dan pemotongan velvet, pengukuran morfometri. Pembiusan tahap dua dilakukan 14 hari kemudian untuk pengambilan darah setelah pemotongan ranggah. Analisa hormon testosteron dilakukan dengan menggunakan metode ELISA. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang berbanding terbalik antara level testosteron dengan panjang cabang utama ( $r = -0,476$ ) dan berat ranggah ( $-0,458$ ), dan berbanding lurus dengan diameter tengah cabang utama ( $r = 0,386$ ). Level testosteron mengalami peningkatan setelah pemotongan. Kesimpulan penelitian ini adalah tidak adanya efek negatif pemotongan dengan level testosteron. Hubungan testosteron dengan morfometri adalah tidak langsung, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas IGF-I, PTH, prolaktin, osteoklas dan osteoblas.

**Kata Kunci :** rusa Timor, velvet, testosteron, morfometri

### PENDAHULUAN

Rusa Timor memiliki potensi yang sangat tinggi di Indonesia, hal ini dikarenakan rusa Timor mempunyai daya adaptasi yang tinggi (Nalley, 2006). Rusa Timor merupakan yang dilindungi pemerintah dalam peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999. Ranggah merupakan jaringan tulang yang tumbuh keluar dari anggota tubuh dan memiliki siklus tumbuh. Jika diambil pada waktu yang tepat, sebelum mulai berubah menjadi tulang, seluruh bagian antler dapat digunakan untuk tujuan pengobatan (Tuckwell, 2003).

Ranggah mempunyai fungsi sebagai simbol status sosial pada pejantan disaat musim kawin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk ranggah lebih berperan penting untuk dominasi kelompok dibandingkan dengan ukuran badan (Semiadi, 1997). Ranggah pada rusa jantan menjadi suatu karakter spesifik (phenotype performance) karena berkaitan erat dengan masa aktif reproduksi. Perkembangan tanduk Rusa berkorelasi dengan konsentrasi hormon reproduksi. Hormon testosteron berperan selama mineralisasi dan mencapai puncaknya sesaat sebelum musim kawin. Pada saat ini beludru antler menjadi sumber hormon, mineral, asam amino dan tulang rawan (Bubenik et al., 2005).

Informasi mengenai keadaan morfometri serta efek pemotongan ranggah rusa Timor masih terbatas. Dengan demikian pengetahuan tentang kemungkinan adanya hubungan hormon testosteron dengan karakteristik morfometri ranggah rusa Timor juga belum diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan level hormon testosteron tubuh dengan morfometri ranggah dan mengetahui efek pemotongan ranggah berdasarkan level testosteron. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi awal untuk upaya optimalisasi pemanfaatan ranggah velvet terutama pada peternakan yang bertujuan untuk penyediaan ranggah berdasarkan status reproduksi.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lokasi penangkaran Rusa Timor milik Bapak H. Yusuf Wartono, Desa Margorejo, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Penelitian berlangsung selama periode velvet mulai bulan Desember 2013 sampai Februari 2014.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah dan ranggah dari Rusa Timor jantan dewasa berumur berkisar antara 2 - 4 tahun yang berada pada fase velvet. Metode yang dilakukan adalah rusa dianestesi dengan xylazine dengan dosis 1 ml dan ketamine dengan dosis 2 ml secara intramuskuler (IM) menggunakan blow pipe. Kemudian, kedua matanya ditutupi dengan kain hitam dan direbahkan dengan posisi miring ke sisi kanan untuk menjaga posisi lambung tetap berada di atas dan diambil darahnya untuk analisis hormon testosteron, tahap ini dilakukan 14 hari setelah pasca pematangan. Setelah itu tahap pematangan ranggah dengan cara mengikat tali turniket secara hati-hati di bawah pedicle ranggah. Kemudian, ranggah muda yang dipotong dengan gergaji besi pemotong triplek (sandlek) secara hati-hati dengan menyisakan 1-2 cm diatas pedicle. Parameter yang diamati antara lain panjang cabang ranggah utama, diameter tengah cabang utama, dan berat (gr) ranggah. Analisis laboratorium untuk mengetahui level testosteron dengan metode ELISA, sementara untuk analisa data menggunakan korelasi dengan bantuan SPSS 16.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hubungan Level Testosteron dengan Panjang Ranggah Cabang Utama

Hasil perhitungan uji korelasi antara level testosteron dengan panjang ranggah utama terdapat hubungan negatif yang rendah dengan panjang ranggah. Nilai koefisien korelasi ( $r = -0,476$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi level testosteron maka semakin rendah panjang pertumbuhan ranggah dan sebaliknya jika level testosteron rendah maka semakin tinggi panjang pertumbuhan ranggah.

Hasil analisis korelasi menunjukkan lemah dan tidak ada hubungan langsung testosteron darah dengan panjang cabang utama. Hal ini berarti level testosteron darah pada rusa tidak berhubungan langsung dengan panjang cabang utama secara nyata. Tidak adanya hubungan langsung level testosteron darah terhadap metabolisme pembentukan ranggah. Testosteron tidak berhubungan langsung dengan panjang cabang utama karena pertumbuhan ranggah secara langsung dipengaruhi oleh peran hormon paratiroid (PTH) dan kalsitonin dalam mengontrol aktivitas osteoklas. Osteoklas berperan dalam inisiasi pembentukan ranggah yang dimulai pada saat tahap pedicle, velvet, ranggah keras dan terakhir adalah tahap casting. Keempat tahapan ranggah tersebut mengalami remodeling yang dikontrol langsung oleh hormon PTH. Selain PTH, hormon androgen lainnya seperti hormon pertumbuhan (GH), estrogen, testosteron berperan dalam memicu stimulasi pertumbuhan panjang tulang.

Peranan PTH terus meningkat pada tahap pedicle sampai tahap velvet akhir. Di sisi lain, untuk terus menjaga keseimbangan antara kalsium dalam darah dan ranggah, kalsitonin berperan menghambat aktivitas dan pembentukan osteoklas. Sehingga efek ini meningkatkan kalsifikasi tulang pada saat tahap ranggah keras sampai casting pada rusa.

Hormon paratiroid bekerjasama dengan hormon pertumbuhan yaitu IGF-I dalam pertumbuhan ranggah. Mediator hormon pertumbuhan ini disintesis dalam hati. Reseptor IGF-I dapat ditemukan dalam ujung tumbuh ranggah dan memicu proliferasi ranggah dalam sel secara *in vitro* (Elliott et al, 1993). Rusa pada fase velvet mengalami pertumbuhan ranggah hingga titik optimal berkisar  $\pm 65$  hari, setelah pertumbuhan velvet optimal akan terjadi pengerasan tulang (kalsifikasi) dengan rata-rata lama tahap tersebut ialah  $\pm 100$  hari (Handarini, 2006). Tahap pertumbuhan ranggah seiring dengan bertambahnya panjang ranggah berhubungan dengan naiknya level IGF-I dan turunnya level testosteron. Level testosteron yang rendah akan memicu organ target pada zona proliferasi (sel kartilago untuk membelah diri) dan mencapai puncak pada saat kalsifikasi.

Mekanisme sistem kerja IGF-I dapat mempengaruhi aktivitas level hormon testosteron di sel sasaran melalui cara antagonisme. IGF-I merupakan kelompok hormon pertumbuhan yang disekresikan oleh hati. Insulin pada IGF-I akan mengalami down regulation yang menyebabkan level testosteron pada tahap pertumbuhan velvet terhambat (Sherwood, 2007).

Lund et al. (1999) menyatakan bahwa hormon testosteron memiliki efek anabolik termasuk stimulasi pertumbuhan linear dan pematangan tulang. Hasil penelitian ini mendukung teori dari Fennessy dan Suttie (1985) bahwa pertumbuhan pedicle dipengaruhi oleh kontrol testosteron, hal ini bersamaan dengan rendahnya sekresi testosteron dan meningkatnya level IGF-I. Selama, pertumbuhan jaringan antler, level plasma testosteron rendah setelah GnRH melepaskan hormon berlawanan. Dalam jaringan, level testosteron dimetabolisme melalui jalur aromatase menjadi oestradiol yang berfungsi untuk mineralisasi ranggah, atau melalui jalur reduksi  $5\alpha$  menjadi  $5\alpha$ dihydrotestosteron (DHT).

Level testosteron dalam darah yang rendah menyebabkan panjang cabang utama semakin panjang dikarenakan testosteron dalam darah didifusikan untuk memicu aktivitas stem cell (mesenchymal stem) untuk membelah diri dan akan terdiferensiasi osteogenik dan kondrogenik. Pertumbuhan ranggah berlangsung sampai terjadi percabangan dibagian cabang utama. Pada tahap tersebut masuknya aliran darah dalam ranggah menyebabkan testosteron memicu proses osifikasi endrokondral yang bergerak proksimal. Pada proses ini terbagi menjadi empat zona yaitu proliferasi, maturasi, hipertrofi, dan kalsifikasi (Wahyuni et al., 2011). Hal ini dapat diamati pada struktur ranggah yang terbagi atas empat bagian, pada bagian proksimal (dase base), struktur ranggah keras dibandingkan dengan bagian di atasnya hingga distal (tipp).

Selain pada proses kalsifikasi testosteron berperan memicu formasi tulang melalui osteoblas yang mensekresikan kolagen dan berperan dalam mineralisasi matrik organik. Akhir dari proses ini aliran darah berhenti dan digantikan struktur tulang yang keras yang disebut tahap ranggah keras. Pada tahap ini, testosteron memicu osteoklas untuk mengikis tulang pada proses remodeling tulang, sehingga pada tahap ini rusa akan berperilaku menggaruk-garukkan ranggah di pohon, tanah dan tiang agar ranggah tanggal. Selain testosteron, faktor lain yang membantu dalam keseimbangan fungsi osteoblas dan osteoklas ialah hormon paratenoid, kalsitonin, vitamin D, dan estrogen.

Selain hormon testosteron, panjang ranggah utama dipengaruhi oleh aktivitas stem cell yang berada pada pedicle dan pertumbuhan organ Chondroblastserta osteoblast. Hal ini sesuai dengan pendapat Rolf et al. (2008) bahwa regenerasi pertumbuhan ranggah rusa yang berkala setiap tahunnya dipengaruhi oleh sel progenitor/mesenchymal stem yang dibuat melalui pemrograman ulang dari sel-sel yang berdiferensiasi atau melalui aktivasi stem cell yang terdapat pada lapisan cambial di pedicle periosteum.

### **Hubungan Level Testosteron dengan Diameter Tengah Cabang Utama**

Hasil perhitungan uji korelasi antara level testosteron dengan diameter ranggah utama terdapat hubungan positif yang rendah dengan diameter ranggah. Nilai koefisien korelasi ( $r = 0,386$ ), hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi level testosteron maka diameter ranggah semakin besar pula dan jika level testosteron rendah maka diameter ranggah akan semakin kecil. Hasil korelasi yang lemah antara level testosteron dengan diameter tengah cabang utama ranggah disebabkan karena testosteron sedikit mempengaruhi perbesaran diameter, sebagian besar diameter tengah cabang utama ranggah dipengaruhi oleh aktivitas osteoklas dan osteoblas. yang dikontrol oleh hormon PTH seiring dengan pertumbuhan panjang ranggah. Perkembangan diameter dipengaruhi oleh perkembangan awal pedicle dan pada tahap selanjutnya ukurannya akan dipertahankan untuk menghasilkan panjang ranggah yang lebih tinggi. Sehingga penambahan diameter ranggah sedikit dipengaruhi oleh level testosteron agar keseimbangannya tetap terjaga.

Analisis korelasi menunjukkan tidak ada hubungan langsung testosteron darah dengan diameter tengah cabang utama ranggah. Hal ini berarti level testosteron darah pada rusa

tidak berhubungan langsung dengan diameter tengah cabang utama ranggah secara nyata. Tidak adanya hubungan langsung level testosteron darah terhadap metabolisme perbesaran diameter pembentukan ranggah. Testosteron tidak berhubungan langsung dengan diameter tengah cabang utama ranggah karena berkembangnya diameter tengah cabang utama ranggah ranggah secara langsung dipengaruhi oleh perbesaran rongga oleh osteoklas yang berasal dari aliran darah yang membentuk sel pericondium. Akibat dari perkembangan periosteum sel tulang rawan membesar dan mengalami deposisi zat kapur.

Hormon testosteron dapat menstimulasi DNA dalam inti sel untuk memerintahkan pembentukan jaringan baru terutama dalam mineralisasi tulang. Selain itu testosteron berperan dalam pemeliharaan tulang dengan cara mengendalikan penambahan jaringan melalui penambahan diameter. Perkembangan diameter cabang utama ranggah berkaitan erat dengan pertumbuhan panjang ranggah.

Bubenik (1991) menyatakan bahwa rusa akan menghasilkan ranggah yang lebih kecil pada siklus berikutnya, hal ini dapat disebabkan karena rusa berada dalam tekanan yang tidak nyaman, dalam keadaan hirarki, jumlah pakan yang terbatas dan mencari kekuasaan wilayah. Hal ini terjadi saat musim gugur dimana level testosteron rendah dan tingkat testosteron yang tinggi akan membantu mengatur pola pertumbuhan ranggah pada tahun berikutnya.

Penambahan ketebalan atau diameter tulang dicapai melalui penambahan tulang baru di atas permukaan luar tulang yang sudah ada. Pertumbuhan ini dihasilkan oleh osteoblas di dalam periosteum, suatu seluruh jaringan ikat yang menutupi bagian luar tulang. Sewaktu osteoblas aktif mengendapkan tulang baru dipermukaan ekstrasel, sel lain di dalam tulang (osteoklas), melarutkan jaringan tulang dipermukaan dalam di dekat rongga sumsum. Dengan cara ini rongga sumsum membesar untuk mengimbangi bertambahnya lingkaran batang tulang (Sherwood, 2007).

DIAA (Deer Industry Association of Australia) (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan awal pedicle pada rusa jantan menyebabkan level testosteron rendah yang berasal dari perkembangan testis. Perkembangan testis berhubungan dengan secara langsung terhadap bobot badan. Pedicle akan meningkatkan diameter ranggah tetapi tidak pada panjang ranggah.

### **Hubungan Level Testosteron dengan Berat Ranggah Utama**

Hasil perhitungan uji korelasi antara level testosteron dengan berat ranggah utama terdapat hubungan negatif yang rendah dengan berat ranggah ( $r = -0,458$ ). Nilai koefisien korelasi hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi level testosteron maka berat ranggah semakin rendah dan sebaliknya jika level testosteron rendah maka berat ranggah akan semakin tinggi.

Hasil analisis korelasi menunjukkan tidak ada hubungan langsung testosteron darah dengan berat ranggah. Hal ini berarti level testosteron darah pada rusa tidak berhubungan dengan berat ranggah secara nyata. Tidak adanya hubungan level testosteron darah terhadap metabolisme pembentukan ranggah. Testosteron tidak berhubungan langsung dengan berat ranggah karena peran utama bukan terhadap pembentukan ranggah.

Hubungan yang lemah antara level testosteron dengan berat ranggah disebabkan karena berat ranggah sebagian besar dipengaruhi oleh berat badan rusa. Berat badan berkorelasi positif dengan berat ranggah, semakin berat badan tinggi maka berat ranggah juga akan semakin tinggi. Menurut DIAA (2002) pada rusa Merah tahap setelah musim rutting yaitu tiga sampai empat hari pasca casting, rusa pada setiap kenaikan berat badan 10 kg akan juga meningkatkan berat velvet sebesar 0,12 kg. Berat badan dipengaruhi oleh jumlah suplai pakan yang diberikan pada rusa, hal ini berkaitan dengan jumlah deposisi mineral dalam ranggah dan protein. Komposisi kandungan bahan kimia ranggah rusa Sambar yaitu protein 56,12%, mineral 18,97% dan lemak 2,48%. Hal ini menunjukkan bahwa berat ranggah sebagian besar dipengaruhi oleh jumlah protein dan mineral yang dikontrol oleh beberapa faktor endogen.

Berat tulang dipengaruhi oleh pengendapan matrik-matrik tulang oleh aktivitas osteoblas. Penurunan serta peningkatan massa tulang dipengaruhi oleh aktivitas osteoblas dan osteoklas, osteoblas dan prekursor-prekursornya imatur menghasilkan dua sinyal kimiawi yang berlawanan yaitu ligan- RANK dan osteoprotegerin. Ligan RANK (RANKL) meningkatkan aktivitas osteoklas. Ligan RANK berikatan dengan RANK untuk aktivasi reseptor Nf-Kb. Pengikatan ini memicu makrofag untuk berdeferensiasi menjadi osteoklas dan membantunya hidup lebih lama dengan menekan apoptosis. Akibatnya resorpsi tulang ditingkatkan dan massa tulang berkurang. Sebaliknya osteoprotegerin menekan perkembangan dan aktivitas osteoklas. OPG disekresikan ke dalam matriks dan berfungsi sebagai reseptor pengecoh yang berikatan dengan RANKL. Dengan mempedayai RANKL dan menyebabkan tidak dapat berikatan dengan reseptornya yang sejati (RANK), OPG mencegah RANKL mengaktifkan aktivitas osteoklas meresorpsi tulang. Akibatnya, osteoblas penghasil tulang mengalahkan osteoklas penyerap tulang sehingga masa tulang bertambah (Sherwood, 2007).

Berat ranggah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain retensi mineral dalam tanduk, pembentukan tulang yang dipengaruhi oleh hormon paratenoid (PTH), hormon pertumbuhan (growth factor), kalsitonin, penambahan matriks tulang dan vitamin D. Hal ini sesuai dengan pendapat Semiadi (2006) bahwa selama masa ranggah muda, rusa memerlukan peningkatan konsumsi mineral, hal ini dapat dilakukan dengan cara menjilati tanah, sisa abu pembakaran rumput, mencari air yang sedikit asin, menjilati batuan yang berbahan dasar atau sumber air yang mengandung sulfur.

### **Selisih Level Testosteron Sebelum dan Sesudah Pemotongan Ranggah Cabang Satu dan Dua**

Hasil perhitungan selisih level hormon testosteron sebelum dan sesudah pemotongan ranggah pada rusa yang memiliki jumlah cabang ranggah satu dan dua ialah +1 ng/ml (Lampiran 4). Hal ini menunjukkan bahwa rusa yang memiliki jumlah cabang satu dan dua memiliki daya regulasi yang sama terhadap kontrol testosteron dan tidak memiliki efek buruk terhadap pemotongan ranggah.

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa efek pemotongan tidak berpengaruh terhadap penurunan level testosteron, justru pemotongan ranggah berpengaruh positif terhadap kenaikan testosteron. Hal ini dikarenakan rusa yang dipotong ranggahnya berada dalam masa velvet yaitu pada masa ini testosteron terus berproduksi, serta rusa berada pada masa pertumbuhan sehingga dapat meregenerasi testosteron secara cepat dan terus menerus. Meningkatnya level testosteron terhadap efek pemotongan disebabkan karena aktivitas metabolisme resorpsi matriks tulang. Hal ini sesuai pendapat Wahyuni (2006) menyatakan bahwa proses casting terjadi akibat reabsorpsi matriks tulang oleh osteoklas dibagian distal pedicle.

Efek pemotongan ranggah akan menyebabkan luka di bagian atas pedicle, hal ini akan memberikan rangsangan terhadap hipotalamus. Hipotalamus mensekresikan LHRH yang merangsang hipofisi anterior untuk mensekresikan LH. LH merangsang hyperplasia sel-sel leydig testis dan memproduksi testosteron lebih banyak dalam plasma darah. Produksi testosteron yang tinggi dalam plasma akan digunakan untuk memicu sel target dan berikatan dengan reseptor pembentukan pertumbuhan mesenchymal stemcell, sel jaringan baru yaitu kondroblas dan osteoblas. Ketika pertumbuhan jaringan velvet optimal, maka testosteron yang tinggi akan berikatan dengan osteoklas (sel fagosit) dan reseptor dermis untuk pengikis tulang, tahap ini ranggah rusa akan lepas (casting).

Pemotongan ranggah akan menyebabkan pendarahan sekitar pedicle, sehingga rusa akan mempertahankan kondisi tubuh. Proses penyembuhan luka melalui beberapa fase antara lain inflamasi. Fase inflamasi akan menyebabkan migrasi leukosit dalam luka, diikuti makrofag dalam jumlah yang lebih banyak dan kemudian limfosit (Schwartz, 1994). Sel-sel ini mengatur perbaikan matriks jaringan ikat dengan melepaskan berbagai macam sitokin, salah satunya adalah IGF-I. Dimungkinkan fase velvet yang terjadi dengan sebelum pemotongan ranggah sekresi IGF-I lebih banyak untuk pertumbuhan tulang dibandingkan dengan proses

penyembuhan luka sehingga menyebabkan testosteron akan mengalami peningkatan. IGF-I dan testosteron bekerja secara antagonisme karena disebabkan down regulation.

### KESIMPULAN

Terdapat hubungan yang lemah dan tidak langsung antara level testosteron dengan panjang ranggah cabang utama, diameter tengah cabang utama serta berat ranggah, hal ini disebabkan pertumbuhan ranggah dan mineralisasi dipengaruhi langsung oleh peranan hormon paratiroid, kalsitonin serta IGF-I. Setelah pematangan velvet terjadi peningkatan level testosteron dibandingkan dengan sebelum pematangan, sehingga pematangan tidak berefek buruk terhadap kinerja dan kontrol testosteron pada rusa.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bubenik, G.A., K.V. Miller, Lister, A. Osborn, Bartos, and V.D. Kraak. 2005. Testosterone and estradiol concentrations in serum, velvet skin, and growing antler bone of male White-Tailed Deer. *J. Experimental Zoology* 303:186-192.
- Bubenik, G.A., R.D. Brown, D. Scham. 1991. Antler cycle and endocrine parameters in male axis deer (*Axis axis*) : Seasonal levels of LH, FSH, testosterone and prolactin and results of GnRH and ACTH Challenge tests. *Biochem and Physiol.* 99A : 645-650.
- DIAA (Deer Industry Association of Australia). 2002. A Manual For Farmers and Veterinarians On The Velvetting of Deer In Australia. National Velvet Accreditation Scheme.
- Elliott, J.L., Oldham, J.M. and Ambler, G.R. 2003. Presence of the insulin like growth factor-1 receptors and absence of the growth hormone receptors in the antler tip. *J. Endocrinology.* 130:2513-520.
- Fennessy, P.F. and J.M. Suttie,. 1985. Antler Growth: Nutritional and Endocrine Factors: Biology of Deer Production. The Royal Society of New Zealand, Bulletin 22, pp. 239-250.
- Handarini, R. 2006. Pola siklus pertumbuhan ranggah rusa Timor jantan (*Cervus Timorensis*). *J. Agribisnis Peternakan.* (2) 1.
- Lund. B, C.D, Pharm, A. Kristine, and B. Stille. 1999. Testosterone and andropause: the feasibility of testosterone replacement therapy in elderly men. *J. Pharmacotherapy.* 19 (8): 951-956.
- Nalley, W. M. 2006. Kajian Biologi Reproduksi dan Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Rusa Timor (*Rusa Timorensis*). Institute Pertanian Bogor, Indonesia. (Disertasi. Doktor pada Program Studi Biologi Reproduksi).
- Rolf, H.J., H. Kiedorf, J. Schulz and N. Seymour. 2008. Localization dan Characterization of STRO-1+ Cells in the Deer Pedicle and Regenerating Antler. *J. Experimental Zoology* 3 (4): 2064-2075.
- Semiadi, G. 1997. Karakteristik Ranggah pada Rusa Timorensis (*Cervus Timorensis*). *J. Biota* 2 (2): 82-87.
- Semiadi, G. 2006. Biologi Rusa Tropis. Pusat Penelitian LIPI, Cibinong.
- Schwartz, S.S. 1994. Intisari Prinsip-prinsip Ilmu Bedah. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Sheerwood, L. 2007. Human Physiology: From Cells to Systems, 6<sup>th</sup> Ed. Cengage Learning Asia Pte Ltd. Singapore.
- Tuckwell, C. 2002. Australian Velvet Antler and Deer Co-Products Developing Domestic Markets Part B. A. Report for the Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC Publication No 02/058.
- Tuckwell, C. 2003. Velvet Antler “ Summary Of The Literature On Health Benefits a Report for the Rural Industrial Reseach and Development Corporation. RIRDC Project No DIP-10A. Australia Government.



Wahyuni, S., S. Agungpriyono, M. Agil, dan T. Yusuf, 2011. Morfologi dan Morfometri pertumbuhan ranggah velvet muncak jantan (*Muntiacus muntjak muntjak*). *J. Kedokteran Hewan*. 1 (5) : 17-22.

**Pertanyaan :**

Mengapa penelitian mengenai testoteron dan velvet perlu dilakukan dan apa hubungan antara keduanya ?

**Jawaban :**

Berdasarkan telaah testoteron, gonad dan pertulangan dipengaruhi testoteron, velvet rendah berpengaruh terhadap mekanisme Ca.