

**HUBUNGAN ANTARA LINGKAR SKROTUM  
DENGAN PRODUKSI DAN KUALITAS  
SPERMA PEJANTAN SIMMENTAL DI  
BALAI INSEMINASI BUATAN  
UNGARAN, JAWA TENGAH**



oleh

**Aryani Praba Ningrum  
02/156167/PT/04485**

**SKRIPSI**

**Diserahkan guna memenuhi sebagian syarat  
yang diperlukan untuk mendapatkan gelar**

**SARJANA PETERNAKAN**

pada

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
2007**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**HUBUNGAN ANTARA LINGKAR SKROTUM  
DENGAN PRODUKSI DAN KUALITAS  
SPERMA PEJANTAN SIMMENTAL DI  
BALAI INSEMINASI BUATAN  
UNGARAN, JAWA TENGAH**

yang disusun oleh:  
**Aryani Praba Ningrum**  
02/156167/PT/04485

telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 26 Febuari 2008  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

### SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing  
sebagai Ketua

  
Dr. Ir. Kustono, M. Sc  
NIP. 130 676 284

Anggota

  
Prof. Dr. Ir. Nono Ngadiyono, M. S  
NIP. 130 787 651

Anggota

  
Ir. Sigit Bintara, M. Si  
NIP. 130 516 990



Fakultas Peternakan  
Universitas Gadjah Mada  
Dekan

  
Prof. Dr. Ir. Tri Yuwanta, S. U., DEA  
NIP. 130 779 443

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul

**HUBUNGAN ANTARA LINGKAR SKROTUM  
DENGAN PRODUKSI DAN KUALITAS  
SPERMA PEJANTAN SIMMENTAL DI  
BALAI INSEMINASI BUATAN  
UNGARAN, JAWA TENGAH**

Disusun oleh:

**Aryani Praba Ningrum**  
02/156167/PT/04485

Disetujui pada tanggal:

4 Febuari 2008



Pembimbing  
Pendamping

**Drh. M. Hammam, MM**  
NIP. 080 078 786

Pembimbing

**Dr. Ir. Kustono, M. Sc**  
NIP. 130 676 284

**HUBUNGAN ANTARA LINGKAR SKROTUM  
DENGAN PRODUKSI DAN KUALITAS  
SPERMA PEJANTAN SIMMENTAL DI  
BALAI INSEMINASI BUATAN  
UNGERAN, JAWA TENGAH**

Aryani Praba Ningrum

02/156167/PT/04485

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di Balai Inseminasi Buatan Ungaran, Jawa Tengah. Penelitian menggunakan delapan pejantan Simmental yang dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan ukuran lingkaran skrotum. Penampungan sperma dengan menggunakan metode vagina buatan dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu dari bulan Juni sampai dengan Juli 2007. Setelah proses penampungan dilakukan uji terhadap volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis korelasi regresi dengan metode *stepwise* dan untuk membandingkan antara kelompok ukuran lingkaran skrotum dianalisis menggunakan *Independent Sample T-test*. Hasil analisis didapatkan bahwa koefisien korelasi ( $r$ ) antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma memiliki nilai positif dan nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil analisis korelasi regresi antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma diperoleh persamaan regresi, korelasi serta determinasi  $Y = 15,336 + 1,117X_1 + 0,009 X_2 - 0,998X_3$  dengan  $r = 0,840$  ;  $R^2 = 0,705$ . Hasil *Independent Sample T-test* untuk variabel volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma menunjukkan perbedaan hasil yang nyata ( $P < 0,05$ ). Produksi dan kualitas sperma terbaik didapat pada kelompok dengan ukuran lingkaran skrotum yang paling besar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah lingkaran skrotum memiliki hubungan dengan produksi dan kualitas sperma.

(Kata kunci : Pejantan Simmental, Lingkaran skrotum, Produksi dan kualitas sperma)

**CORRELATION OF SCROTAL CIRCUMFERENCE  
ON PRODUCTION AND QUALITY SPERM OF  
SIMMENTAL BULLS AT BUREAU  
OF ARTIFICIAL INSEMINATION  
UNGARAN, CENTRAL JAVA**

Aryani Praba Ningrum

02/155083/PT/04326

**ABSTRACT**

The objectives of the research was to determine correlation between scrotal circumference on production and sperm quality of Simmental bulls at Bureau of Artificial Insemination Ungaran, Central Java. Data for this research were obtained from eight Simmental bulls and were grouped based on scrotal circumference. Sperm were collected using artificial vagina twice a week for two months. The data were evaluated for sperm volume, concentration, motility, colour and consistency and were analyzed using correlation regression analysis by stepwise method. To compare within scrotal circumference group data were analyzed using Independent Sample T-test. The result showed there is a good correlation between scrotal circumference on production and sperm quality ( $P < 0,05$ ). Correlation regression analysis between scrotal circumference on production and sperm quality were  $Y = 15,336 + 1,117X_1 + 0,009 X_2 - 0,998X_3$  with  $r = 0,840$  ;  $R^2 = 0,705$ . Variance analysis for sperm volume, concentration, motility, colour and consistency were significantly ( $P < 0,05$ ) with scrotal circumference. The biggest scrotal circumference group have the best production and sperm quality. It was concluded that there was an effect of scrotal circumference on the production and sperm quality of Simmental bull.

(Key word: Simmental bull, Scrotal circumference, Production and quality sperm)

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI ...	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan ..	2
Manfaat .....	2
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Sapi Simmental .....	3
Skrotum .....	3
Sperma. ....	5
Penampungan Sperma .....	5
Evaluasi Sperma .....	6
Volume sperma .....	6
Konsentrasi <i>spermatozoa</i> .....	7
Motilitas <i>spermatozoa</i> .....	7
Warna sperma.....	8
Konsistensi sperma.....	9
Korelasi Regresi dan <i>Independent Sample T-test</i> .....	10
LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS .....	12
Landasan Teori .....	12
Hipotesis .....	13
MATERI DAN METODE .....	14
Materi ...	14
Ternak.....	14
Alat dan bahan .....	14
Metode . ....	14
Pengukuran skrotum .....	15
Penampungan sperma.....	15
Evaluasi sperma.....	16
Volume sperma.....	16
Konsentrasi <i>spermatozoa</i> .....	16

Motilitas <i>spermatozoa</i> .....	16
Warna sperma .....	17
Konsistensi sperma .....	17
Pengambilan data .....	17
Analisis data.....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
Rerata Volume Sperma, Konsentrasi, Motilitas <i>Spermatozoa</i> , Warna Dan Konsistensi Sperma Berdasarkan Kelompok Ukuran Lingkar Skrotum .....	18
Analisis Korelasi Regresi Antara Lingkar Skrotum Dengan Volume Sperma, Konsentrasi, Motilitas <i>Spermatozoa</i> , Warna Dan Konsistensi Sperma Pada Pejantan Simmental .....	20
Perbandingan Antara Kelompok Lingkar Skrotum Dengan Volume Sperma, Konsentrasi, Motilitas <i>Spermatozoa</i> , Warna Dan Konsistensi Sperma Pada Pejantan Simmental .....	21
KESIMPULAN DAN SARAN .....	24
Kesimpulan .....	24
Saran ... ..	24
RINGKASAN... ..	25
DAFTAR PUSTAKA.....	27
UCAPAN TERIMAKASIH.....	29
LAMPIRAN ..... ..	31

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data rerata dari lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di BIB Ungaran .....	19
2. Analisis korelasi regresi lingkaran skrotum dengan volume sperma ( $X_1$ ), konsentrasi <i>spermatozoa</i> ( $X_2$ ), motilitas ( $X_3$ ), warna ( $X_4$ ), dan konsistensi sperma ( $X_5$ ) pejantan Simmental di BIB Ungaran.	20
3. Hasil uji <i>Independent Sample T-test</i> antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di BIB Ungaran .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data ukuran lingkar skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental kelompok I di BIB Ungaran.....	31
2. Data ukuran lingkar skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental kelompok II di BIB Ungaran .....	33
3. Hasil analisis <i>Independent Sample T-test</i> antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di BIB Ungaran .....	35
4. Hasil analisis korelasi regresi dengan metode <i>stepwise</i> antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma keseluruhan pejantan Simmental di BIB Ungaran .....	36

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Laju perkembangan permintaan daging sapi potong di Indonesia berkembang pesat sehingga harus dilakukan impor daging maupun bakalan sehingga menguras banyak devisa. Lambatnya pertumbuhan populasi sapi potong salah satunya disebabkan oleh kurang tersedianya bibit unggul. Untuk itu perlu dilakukan upaya agar kualitas dari genetik sapi potong meningkat. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan persilangan dengan sapi yang memiliki kualitas genetik yang unggul. Peningkatan kualitas genetik melalui persilangan salah satunya dapat dilakukan dengan Inseminasi Buatan (Siregar *et al.*,1997).

Inseminasi Buatan (IB) merupakan bioteknologi reproduksi yang berkembang sangat cepat untuk meningkatkan mutu genetik ternak. Penggunaan pejantan sebagai bibit unggul perlu adanya manajemen yang terarah untuk mendapatkan hasil optimal. Perkembangan bioteknologi IB dibidang peternakan semakin pesat. Berbagai cara penampungan sperma, proses pengenceran dan proses pembekuan serta penyimpanan sperma telah dan terus dilakukan untuk menunjang perkembangan IB. Dalam melakukan IB pada ternak, diperlukan kualitas bibit unggul yang mempunyai kapasitas tinggi dalam perbaikan genetik karena itu perlu dilakukan seleksi dalam pemilihan bibit unggul (Anonimus, 2002).

Lingkar skrotum merupakan indikator penting dan mudah diukur yang dapat digunakan untuk mengetahui potensi dari seekor pejantan (Lunstra *et al.*, 1978). Menurut Salisbury dan Van Demark (1985), terdapat korelasi antara ukuran skrotum maksimal dengan ukuran testis sehingga secara cermat dapat dilakukan pendugaan ukuran testis melalui pengukuran skrotum. Dan melalui ukuran skrotum dapat diketahui kemampuan produksi sperma untuk dimanfaatkan sebagai salah satu kriteria seleksi seekor pejantan.

Bagaimana hubungan antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma untuk sapi potong belum diketahui dengan jelas, sehingga penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut perlu dilakukan.

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Ungaran, Jawa Tengah.

### **Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai informasi tentang hubungan antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, diharapkan dapat memberi sumbangan informasi dalam pemilihan bibit unggul.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sapi Simmental

Sapi Simmental berasal dari Switzerland yang mempunyai ciri ukuran tubuh besar, ukuran tanduk kecil, warna kulitnya pada umumnya krem agak coklat atau sedikit merah sedangkan ujung ekor dan keempat kaki sebatas lutut berwarna putih (Sugeng, 1992).

Sapi Simmental mempunyai kemampuan mengasuh anak (*mothering ability*) yang baik, pertumbuhan yang cepat, badannya panjang dan padat, berat lahir, berat sapih, maupun berat dewasanya tinggi (Blakley dan Bade, 1991). Berat badan betina dewasa mencapai 800 kg dan berat badan jantan dewasa mencapai 1.150 kg (Sugeng, 1992).

### Skrotum

Skrotum merupakan kulit berkantung yang ukuran, bentuk dan lokasinya menyesuaikan dengan testis yang dikandungnya. Lebih lanjut dijelaskan bahwa skrotum dilindungi oleh kulit skrotum yang relatif tipis dan *tunica dartos* yang berfungsi menjaga suhu testis dari pengaruh cuaca (Hardjopanjoto, 1995). Skrotum mengatur temperatur testis dan epididimis 4-7<sup>o</sup> C dibawah temperatur tubuh (Hafez, 1993).

Kantong skrotum terdiri dari beberapa lapisan. Dari luar, lapisan pertama adalah kulit dan kelenjar keringat di dalamnya. Lapisan kedua adalah *tunica dartos* yang terletak sangat rapat dengan kulit. Lapisan ini

terdiri dari urat daging licin dan tenunan pengikat. Pada sekatan tengah lapisan ini membagi skrotum menjadi dua bagian kantong, masing-masing berisi sebuah testis didalamnya. Lapisan ketiga adalah *tunica vaginalis*. *Tunica vaginalis* mempunyai dua lapisan yaitu lapisan *viseral* yang membungkus testis dan epididimis, dan lapisan *parietal* yang bersatu dengan rongga skrotum (Hardjopanjoto, 1995).

Testis yang terbungkus skrotum mempunyai dua fungsi yaitu menghasilkan *spermatozoa* dan hormon testosteron. Sebanyak 80% dari bobot testis adalah *tubuli seminiferi* yang merupakan produsen *spermatozoa*. Semakin besar skrotum makin banyak *tubuli seminiferi* dan makin banyak pula sperma yang dihasilkan (Hafez,1993). Suatu ukuran skrotum yang makin besar, makin besar pula produk *spermatozoa* dan hormon kelamin jantan dan mempengaruhi kemampuan optimum seekor pejantan dalam menghasilkan sperma yang baik (Salisbury dan Van Demark, 1985).

Menurut *Vásquez et al.*, (2000) untuk mengetahui besar testis secara tidak langsung adalah dengan mengukur besarnya skrotum. Besar skrotum berhubungan dengan dimensi testis antara lain volume, panjang, lebar dan tebal testis. Menurut Salisbury dan Van Demark (1985), terdapat korelasi antara ukuran skrotum maksimal dengan ukuran testis sehingga secara cermat dapat dilakukan pendugaan ukuran testis melalui pengukuran skrotum. Dan melalui pengukuran skrotum dapat diketahui kemampuan produksi sperma seekor pejantan dapat dimanfaatkan sebagai

salah satu kriteria seleksi seekor pejantan. Besar skrotum juga berkorelasi positif dengan sperma yang dihasilkan oleh suatu ternak. Dimana penambahan besar skrotum dapat meningkatkan volume, motilitas dan konsentrasi sperma yang dihasilkan (Boyles, 1991).

Menurut Blezinger (2002) besar skrotum berhubungan dengan umur dan berat tubuh sapi potong. Perkembangan testis dalam skrotum berjalan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh secara keseluruhan (*Vásquez et al.*, 2000).

### **Sperma**

Sperma didefinisikan sebagai ekresi alat kelamin jantan yang diejakulasi secara normal kedalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi (Toelihere, 1993).

Sperma terdiri dari dua bagian yang berupa *spermatozoa* atau sel sperma dan plasma sperma. *Spermatozoa* atau sel sperma dapat bergerak dan hidup, sedangkan plasma sperma merupakan campuran sekresi epididimis dan kelenjar-kelenjar asesoris yaitu kelenjar vesikularis dan prostata (Salisbury dan Van Demark, 1985).

### **Penampungan Sperma**

Berbagai metode penampungan sperma untuk IB telah dikembangkan, antara lain : metode pengurutan, elektroejakulasi, dan vagina buatan. Metode vagina buatan sangat populer dan saat ini dipakai

meluas pada pusat-pusat IB. Keuntungan dari metode ini adalah dapat diperoleh sperma yang bersih, maksimal dan spontan keluar. Vagina buatan mudah dibuat dan sederhana untuk dipakai (Toelihere, 1993).

Pada waktu penampungan, suhu dalam vagian buatan saat digunakan ialah sekitar 41 sampai 44° C. Apabila suhu terlalu rendah, pejantan tidak mau berejakulasi, jika suhu tinggi akan membunuh *spermatozoa* atau menyakiti pejantan sehingga takut atau enggan melayani vagina buatan (Toelihere, 1993).

Menurut Hafez (1993), penampungan yang baik dilakukan dua kali dalam satu minggu dengan dua kali ejakulasi. Frekuensi penampungan yang meningkat menyebabkan penurunan volume dan jumlah *spermatozoa* per ejakulasi (Lindsay *et al*,1982).

### **Evaluasi Sperma**

Pemeriksaan sperma pada umumnya meliputi pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis. Untuk pemeriksaan makroskopis meliputi evaluasi terhadap volume, warna dan konsistensi sperma. Sedangkan pemeriksaan mikroskopis meliputi evaluasi terhadap gerakan massa sel sperma dan konsentrasi sel sperma (Toelihere, 1993).

**Volume sperma.** Setiap jenis ternak mempunyai volume sperma per ejakulat berbeda-beda menurut bangsa, umur, ukuran badan, tingkatan pakan, frekuensi penampungan, dan berbagai faktor lain. Ejakulasi yang sering menyebabkan penurunan volume dan apabila dua ejakulat

diperoleh berturut-turut dalam waktu singkat maka umumnya ejakulat mempunyai volume yang lebih rendah. Volume rendah tidak merugikan, tetapi bila disertai dengan konsentrasi *spermatozoa* rendah akan membatasi jumlah *spermatozoa* yang tersedia (Toelihere, 1993). Total produksi sperma pada pejantan meningkat sesuai dengan perkembangan tubuh dimana sebagai refleksi dari pejantan adalah lingkaran skrotum (Hunter, 1982).

Volume sperma yang tertampung dapat langsung terbaca pada tabung penampung berskala. Volume sperma pada sapi biasanya berkisar 0,5 sampai 15,0 ml (Hafez, 1993).

**Konsentrasi *spermatozoa*.** Konsentrasi ialah jumlah *spermatozoa* per ml sperma. Konsentrasi sperma yang digabungkan dengan volume dan persentase sel sperma motil per ejakulasi akan menentukan berapa betina yang dapat diinseminasi dengan sperma tersebut (Toelihere, 1993). Konsentrasi *spermatozoa* yang diproduksi berhubungan erat dengan lingkaran skrotum dan memiliki korelasi yang positif (Hunter, 1982). Menurut Hafez (1993), konsentrasi *spermatozoa* pada sapi berkisar 800-2000 (juta/ml).

**Motilitas *spermatozoa*.** Melihat motilitas adalah salah satu cara untuk menguji kualitas sperma karena merupakan indikator kemampuan hidup *spermatozoa* secara umum (Lindsay *et al*, 1982). Menurut Toelihere (1993) motilitas atau daya gerak *spermatozoa* sapi berkisar antara 65

sampai 80 %. Semakin tinggi motilitas maka presentase sperma hidup juga tinggi. Berdasarkan penilaian gerak massa, Toelihere (1993) menilai motilitas sperma dengan skor sebagai berikut ;

Nilai 5 : Untuk gerakan terbaik dimana terlihat gerak gelombang dan gerakan pusaran air sangat kuat. Lebih dari 80% *spermatozoa* bergerak aktif.

Nilai 4 : Untuk gerakan sangat bagus dimana gelombang dan gerakan pusaran air sangat kuat. Sekitar 70-80% *spermatozoa* bergerak aktif.

Nilai 3 : Untuk gerakan bagus dimana gelombang dan pusaran air berkurang. Sekitar 50-70% *spermatozoa* bergerak aktif.

Nilai 2 : Untuk gerakan cukup dimana gerakan gelombang dan pusaran air lemah. Sekitar 20-50% *spermatozoa* bergerak aktif.

Nilai 1 : Untuk gerakan jelek dimana gelombang dan pusaran air sangat lemah. Kurang dari 20% *spermatozoa* bergerak aktif.

Nilai 0 : Tidak terlihat gerakan *spermatozoa* sama sekali.

**Warna sperma.** Sperma sapi yang baik berwarna krem seperti susu dan tidak mempunyai pengaruh terhadap fertilitas. Sperma yang mengandung *spermatozoa* mati dalam jumlah banyak akan berwarna kecoklat-coklatan (Toelihere, 1993). Menurut Partodihardjo (1999) tingkat kekeruhan warna sperma dapat menggambarkan konsentrasi *spermatozoa*. Penilaian warna sperma pada BIB Ungaran menggunakan metode skoring skala 1 sampai 5 sebagai berikut ;

Nilai 5 : Untuk warna terbaik dimana terlihat warna krem dan terdapat banyak gumpalan berwarna lebih gelap.

Nilai 4 : Untuk warna sangat bagus dimana terlihat warna krem keputihan, kadang-kadang terdapat gumpalan berwarna lebih gelap.

Nilai 3 : Untuk warna bagus dimana terlihat warna putih susu (seperti susu kental) yang disertai dengan konsistensi yang kental.

Nilai 2 : Untuk warna cukup dimana terlihat warna putih terang kearah bening ( seperti susu cair).

Nilai 1 : Untuk warna jelek dimana terlihat warna bening.

**Konsistensi sperma.** Konsistensi atau kekentalan sperma tergantung dari konsentrasi *spermatozoa*. Konsistensi sperma yang kental menunjukkan bahwa konsentrasi *spermatozoa* tinggi (Salisbury dan Van Demark, 1985). Penilaian konsistensi sperma pada BIB Ungaran menggunakan metode skoring skala 1 sampai 5 sebagai berikut ;

Nilai 5 : Untuk kekentalan terbaik dimana ketika tabung digoyangkan gerakan sperma didalamnya sangat lambat dengan banyak gumpalan.

Nilai 4 : Untuk kekentalan sangat bagus dimana ketika tabung digoyangkan gerakan sperma didalamnya lambat dengan beberapa gumpalan.

Nilai 3 : Untuk kekentalan bagus dimana ketika tabung digoyangkan gerakan sperma didalamnya sedang.

Nilai 2 : Untuk kekentalan cukup dimana ketika tabung digoyangkan gerakan sperma didalamnya cepat mengikuti arah goyangan.

Nilai 1 : Untuk kekentalan jelek dimana ketika tabung digoyangkan gerakan sperma terasa encer.

### **Korelasi Regresi dan *Independent Sample T-test***

Korelasi adalah hubungan timbal balik atau asosiasi yaitu saling bergantungnya dua variabel. Koefisien korelasi sebesar +1 menyatakan bahwa korelasinya positif sempurna, apabila koefisien korelasinya sebesar nol menunjukkan tidak adanya hubungan antara dua variabel (Astuti, 1980). Koefisien korelasi 0,001 – 0,200 artinya korelasi sangat lemah, koefisien korelasi 0,201 – 0,400 artinya korelasi lemah, koefisien korelasi 0,401 – 0,600 artinya korelasi cukup kuat, koefisien korelasi 0,601 – 0,800 korelasi kuat dan koefisien korelasi 0,801 – 1,000 artinya korelasi sangat kuat (Triton, 2006).

Regresi merupakan tempat kedudukan rata-rata populasi nilai suatu peubah, katakan nilai  $y$ , untuk berbagai nilai atau selang nilai atau peubah yang lain misalkan nilai  $x$ , tempat kedudukan ini dapat dibayangkan berupa garis lurus atau kurva tertentu yang disebut garis regresi  $y$  pada  $x$  (Astuti, 1980).

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) memberikan gambaran tentang beberapa bagian dari variasi total  $y$  (variabel tak bebas) yang dapat diterangkan oleh adanya hubungan antara variabel  $y$  (variabel tak bebas)

pada  $x$  (variabel bebas) atau regresi  $y$  pada  $x$ . Bila semua nilai-nilai observasi terletak dekat sekali dengan garis regresi, harga  $R^2$  akan mendekati 1 dan dengan semakin terpercarnya nilai-nilai observasi harga  $R^2$  menjadi semakin kecil (Astuti, 1980).

*Independent Sample T-test* digunakan untuk menguji hipotesis tentang rata-rata (mean) dalam dua populasi apakah sama besarnya (Astuti, 1980).

## LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

### Landasan Teori

IB merupakan bioteknologi reproduksi yang berkembang sangat cepat untuk meningkatkan mutu genetik ternak. Dalam melakukan IB pada ternak, diperlukan kualitas bibit unggul yang mempunyai kapasitas tinggi dalam perbaikan genetik karena itu perlu dilakukan seleksi dalam pemilihan bibit unggul. Dari pemilihan pejantan unggul diharapkan mendapatkan produksi sperma dengan kualitas yang sangat baik. Berbagai kriteria ditetapkan untuk memperoleh pejantan supaya menghasilkan sperma yang berkualitas. Seekor ternak yang mempunyai kemampuan berproduksi secara maksimal memiliki konstitusi tubuh yang ideal, yaitu harmonisasi hubungan bagian badan yang penting dari seekor ternak diantaranya lingkaran skrotum.

Skrotum merupakan kantung pelindung testis. Dimana testis merupakan organ reproduksi primer pada ternak jantan. Testis berfungsi menghasilkan *spermatozoa* dan hormon testosteron. *Spermatozoa* dihasilkan oleh substansi testis yang terdapat di dalam lobuli testis terdiri dari saluran-saluran kecil bergulung yaitu *tubuli seminiferi* sebanyak 80% dari bobot testis yang merupakan produsen *spermatozoa*.

Besar testis berkaitan dengan produksi dan kuantitas sperma, kemampuan pejantan mengawini sejumlah betina serta tingginya fertilitas. Untuk mengetahui besarnya testis secara tidak langsung adalah dengan

mengukur besar skrotum. Dan melalui pengukuran skrotum dapat diketahui kemampuan produksi sperma seekor pejantan dan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu kriteria seleksi seekor pejantan.

Lingkar skrotum berkorelasi positif dengan sperma yang dihasilkan oleh suatu ternak antara lain meliputi volume sperma, motilitas dan konsentrasi spermatozoanya. Selain itu lingkar skrotum juga berhubungan dengan umur dan berat tubuh sapi dari berbagai bangsa sapi potong dimana perkembangan skrotum berjalan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh secara keseluruhan

### **Hipotesis**

Terdapat hubungan antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental.

## MATERI DAN METODE

### Materi

#### Ternak

Penelitian dilakukan di BIB Ungaran, Jateng selama dua bulan yakni pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli 2007. Penelitian menggunakan delapan ekor pejantan Simmental milik BIB Ungaran yang murni dari bangsa Simmental dan didatangkan langsung dari Australia pada tanggal 20 Oktober 2006. Umur pejantan tersebut berkisar 4 tahun dengan berat badan berkisar 700 – 900 kg.

#### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : pita ukur untuk pengukuran lingkar skrotum. Alat dan bahan yang digunakan dalam penampungan sperma adalah vagina buatan, tabung penampung sperma, kain pelindung, corong, termometer dan vaselin. Alat dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan sperma adalah *beaker glass*, *object glass*, mikroskop elektron, mikrotiter, *stick glass*, *cover glass*, *spectrophotometer* tipe SDM 5, *cuvet*, pipet hisap, NaCl fisiologis 0,9 % dan sperma segar.

### Metode

Delapan ekor sapi potong pejantan dari bangsa Simmental diukur lingkar skrotumnya dan dilakukan penampungan sperma yang kemudian

diuji produksi dan kualitas spermanya. Pengukuran skrotum dan penampungan sperma dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu.

### **Pengukuran skrotum**

Data lingkaran skrotum diperoleh dengan cara melingkarkan pita ukur pada pangkal skrotum sapi secara ketat, kemudian secara perlahan dilonggarkan sambil menurunkan ke arah bawah skrotum untuk mencari bagian skrotum yang terbesar (Foote, 1969). Menurut Blezinger (2002), cara pengukuran lingkaran skrotum yang tepat dilakukan pada bagian skrotum yang paling besar sebanyak tiga kali dan dihitung rata-ratanya.

Delapan ekor sapi Simmental dikelompokkan berdasarkan ukuran lingkaran skrotum menjadi dua kelompok, yaitu :

Kelompok I : Sapi dengan lingkaran skrotum antara 31-36 cm

Kelompok II : Sapi dengan lingkaran skrotum antara 37-42 cm

### **Penampungan sperma**

Penampungan sperma dilakukan dua kali dalam seminggu pada hari Senin dan Kamis pukul 07.00 WIB. Penampungan dengan menggunakan metode vagina buatan. Sebelum digunakan vagina buatan yang sudah steril diisi dengan air hangat dengan temperatur 50-60°C, sehingga saat digunakan temperatur mencapai suhu sekitar 41 sampai 44°C. Kemudian lubang vagina buatan dioles vaselin, dan dilengkapi dengan tabung penampung berskala yang ditutup dengan kain penutup.

Pejantan yang akan ditampung dipersiapkan dengan didekatkan pada jantan pemancing dan distimulasi dua kali yaitu dengan

pengengkangan saat menaiki pejantan pemancing. Pengengkangan pada pejantan dimaksudkan untuk mempertinggi libido. Pada saat ketiga kalinya distimulasi, vagina buatan diarahkan ke penis pejantan yang menaiki sapi pemancing sampai terjadi hentakan kedepan sehingga penis masuk ke dalam vagina buatan dan terjadi ejakulasi sempurna.

Sperma yang tertampung kemudian diperiksa jumlah produksi dan kualitasnya secara makroskopis yang meliputi volume sperma, warna sperma, konsistensi *spermatozoa*, dan secara mikroskopis yang meliputi motilitas sperma dan konsentrasi *spermatozoa*.

### **Evaluasi sperma**

**Volume sperma.** Volume sperma yang tertampung dapat langsung dibaca pada tabung penampung berskala.

**Konsentrasi *spermatozoa*.** Dihitung dengan *spectrophotometer* tipe SDM 5. Dengan menggunakan mikrotiter, sperma dimasukkan kedalam *cuvet* yang berisi 4 ml NaCl fisiologis 0,9%. Setelah diaduk *cuvet* ditempatkan pada *spectrophotometer* maka pada layar akan ditampilkan konsentrasi *spermatozoa*.

**Motilitas *spermatozoa*.** Sperma diteteskan diatas gelas objek kemudian diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran layar 4x10. Pemeriksaan ini dilakukan segera setelah penampungan. Penilaian motilitas menggunakan metode skor 0 sampai 5 berdasarkan gerak gelombang dan prosentase *spermatozoa* yang aktif (Toelihere, 1993).

**Warna sperma.** Warna sperma segar dalam tabung dapat langsung dilihat. Lalu dilakukan penilaian warna sperma dengan dengan skoring skala 1 sampai 5 sesuai dengan warna sperma yang tertampung.

**Konsistensi sperma.** Tabung berisi sperma segar dilihat dan digoyang perlahan untuk mengetahui konsistensi dari sperma yang tertampung. Lalu dilakukan penilaian konsistensi dengan skoring 1 sampai 5 sesuai dengan kekentalan sperma yang tertampung.

### **Pengambilan Data**

Data yang diambil antara lain lingkaran skrotum, volume sperma, motilitas, konsentrasi *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian menggunakan rancangan korelasi dan regresi. Perbandingan hasil rerata variabel berdasar kelompok ukuran lingkaran skrotum dianalisis menggunakan *Independent Sample T-test* (Astuti, 1980). Data diolah dengan menggunakan SPSS *for windows* versi 13,00.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Rerata Volume Sperma, Konsentrasi, Motilitas *Spermatozoa*, Warna Dan Konsistensi Sperma Berdasarkan Kelompok Ukuran Lingkar Skrotum**

Data yang diperoleh berupa rerata volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma berdasarkan kelompok ukuran lingkar skrotum dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa ukuran lingkar skrotum pada pejantan Simmental yang berumur berkisar 4 tahun menunjukkan variasi yang cukup besar, yaitu  $33,75 \pm 0,82$  sampai dengan  $39,01 \pm 0,73$  cm. Semua variabel dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar karakteristik sapi pejantan pada umumnya menurut Salisbury dan Van Demark (1985), Hafez (1993) dan Toelihere (1993).

Hasil analisis menggambarkan bahwa setiap kenaikan ukuran lingkar skrotum selalu diikuti oleh peningkatan volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma dengan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkar skrotum berkorelasi dengan kualitas sperma yang dihasilkan oleh pejantan Simmental.

Menurut Salisbury dan Van Demark (1985) suatu ukuran testis yang makin besar, makin besar pula produk sperma dan hormon kelamin jantan sehingga mempengaruhi kemampuan optimum seekor pejantan dalam menghasilkan sperma yang baik.

Tabel 1. Data rerata dari lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di BIB Ungaran

Kelompok	Sapi	Lingkaran skrotum	Volume sperma	Konsentrasi	Motilitas	Warna	Konsistensi
		(cm)	(ml)	(juta/ml)	(skor)	(skor)	(skor)
		Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
I (31-36 cm)	1	32,02 ± 0,12	6,32 ± 0,08	1409,47 ± 12,10	2,23 ± 0,18	2,29 ± 0,14	2,29 ± 0,14
	2	33,00 ± 0,00	6,81 ± 0,03	1486,11 ± 9,12	2,64 ± 0,14	3,00 ± 0,17	3,05 ± 0,20
	3	35,00 ± 0,00	7,13 ± 0,07	1557,64 ± 11,27	3,17 ± 0,12	3,05 ± 0,15	3,11 ± 0,16
	4	35,52 ± 0,12	7,25 ± 0,09	1687,88 ± 23,40	3,94 ± 0,15	3,70 ± 0,14	3,64 ± 0,14
	Subtotal	33,75 ± 0,82	6,87 ± 0,20	1535,27 ± 59,18	2,99 ± 0,36	3,01 ± 0,28	3,02 ± 0,27
II (37-42 cm)	5	37,52 ± 0,12	8,07 ± 0,14	1661,23 ± 24,6	3,41 ± 0,21	3,52 ± 0,17	3,64 ± 0,14
	6	38,00 ± 0,00	8,32 ± 0,05	1684,23 ± 17,52	3,82 ± 0,09	3,82 ± 0,15	3,70 ± 0,14
	7	40,00 ± 0,00	8,81 ± 0,13	1781,41 ± 16,49	3,94 ± 0,15	3,94 ± 0,13	3,76 ± 0,13
	8	40,52 ± 0,12	9,59 ± 0,24	1852,05 ± 19,14	4,41 ± 0,17	4,17 ± 0,15	4,23 ± 0,16
	Subtotal	39,01 ± 0,73	8,69 ± 0,33	1744,73 ± 44,25	3,89 ± 0,20	3,86 ± 0,13	3,83 ± 0,13

Keterangan : Mean = Rata-rata, SD = Standar Deviasi

**Analisis Korelasi Dan Regresi antara Lingkar Skrotum Dengan Volume Sperma, Konsentrasi, Motilitas *Spermatozoa*, Warna Dan Konsistensi Sperma Pada Pejantan Simmental**

Data yang diperoleh berupa analisis korelasi regresi antara lingkar skrotum dengan volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis korelasi regresi lingkar skrotum dengan dengan volume sperma ( $X_1$ ), konsentrasi *spermatozoa* ( $X_2$ ), motilitas ( $X_3$ ), warna ( $X_4$ ), dan konsistensi sperma ( $X_5$ ) pejantan Simmental di BIB Ungaran

Persamaan Regresi ( $Y = a + bX$ )	r	R <sup>2</sup>
Regresi Sederhana		
$Y = 15,548 + 2,684X_1$	0,954**	0,910
$Y = 1,463 + 0,021X_2$	0,926**	0,858
$Y = 23,099 + 3,977X_3$	0,908**	0,824
$Y = 20,541 + 4,629X_4$	0,923**	0,851
$Y = 20,121 + 4,763X_5$	0,911**	0,829
Regresi Berganda		
$Y = 15,336 + 1,117X_1 + 0,009 X_2 - 0,998X_3$	0,840	0,705

\*  $P < 0,05$  : signifikan

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa hasil analisis korelasi regresi antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma diperoleh persamaan regresi, korelasi serta determinasi  $Y = 15,336 + 1,117X_1 + 0,009 X_2 - 0,998X_3$  dengan  $r = 0,840$  dan  $R^2 = 0,705$ .

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan korelasi yang positif dan nyata antara lingkar skrotum dengan produksi dan kualitas sperma yang ditandai dengan nilai r (koefisien korelasi) yang positif. Hasil

analisis hubungan lingkaran skrotum dengan volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma masing-masing memiliki koefisien korelasi sebagai berikut secara berurutan 0,954 , 0,926 , 0,908 , 0,923 , 0,911. Koefisien korelasi untuk volume sperma secara keseluruhan memiliki nilai paling tinggi dibanding dengan variabel lainnya dan menunjukkan korelasi yang sangat kuat. Variabel volume sperma memiliki pengaruh yang paling kuat terhadap lingkaran skrotum dibandingkan variabel lainnya. Total produksi sperma pada pejantan meningkat sesuai dengan perkembangan tubuh dimana sebagai refleksi dari pejantan adalah lingkaran skrotum (Hunter, 1982).

Hasil analisis hubungan antara variabel lingkaran skrotum dengan volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma, masing-masing memiliki koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebagai berikut secara berurutan 0,910 , 0,858 , 0,824 , 0,851 , 0,829. Variabel volume sperma memiliki pengaruh yang paling kuat terhadap lingkaran skrotum yaitu sebesar 91 % dengan sisanya sebesar 9 % yang merupakan pengaruh dari faktor lain yang tidak diketahui seperti faktor ukuran tubuh, pakan, genetik, dan berbagai faktor lainnya.

### **Perbandingan Antara Kelompok Lingkaran Skrotum Dengan Volume Sperma, Konsentrasi, Motilitas *Spermatozoa*, Warna Dan Konsistensi Sperma Pada Pejantan Simmental**

Data yang diperoleh dari analisis uji *Independent Sample T-test* antara lingkaran skrotum dengan volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji *Independent Sample T-test* yang antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di BIB Ungaran

Kel	Volume sperma (ml)	Konsentrasi (juta/ml)	Motilitas (skor)	Warna (skor)	Konsistensi (skor)
I	6,87 <sup>a</sup>	1535,27 <sup>a</sup>	2,99 <sup>a</sup>	3,01 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>
II	8,69 <sup>b</sup>	1744,73 <sup>b</sup>	3,89 <sup>b</sup>	3,86 <sup>b</sup>	3,83 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan hasil yang nyata ( $P < 0,05$ )

Pada Tabel 3 terlihat bahwa dari variabel volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma antar kelompok menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil terbaik didapat pada pejantan kelompok I dengan ukuran lingkaran skrotum besar. Suatu ukuran skrotum yang makin besar, makin besar pula produk sperma dan hormon kelamin jantan sehingga mempengaruhi kemampuan optimum seekor pejantan dalam menghasilkan sperma yang baik (Salisbury dan Van Demark, 1985). Pejantan dengan ukuran skrotum yang besar akan menghasilkan *spermatozoa* lebih banyak dibandingkan dengan pejantan dengan ukuran skrotum kecil walau dalam kondisi yang sama sehat. Lingkaran skrotum berkorelasi positif dengan sperma yang dihasilkan oleh suatu ternak (Acker, 1984).

Variabel volume sperma dan konsentrasi *spermatozoa* dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang sesuai dengan standar karakteristik sapi pejantan menurut Hafez (1993), yaitu 0,5 sampai 15,0 ml untuk standar volume sperma dan 800-2000 (juta/ml) untuk standar konsentrasi *spermatozoa*.

Variabel motilitas menunjukkan gerakan bagus dimana gelombang dan pusaran air berkurang. Didalamnya terdapat sekitar 50-70% *spermatozoa* bergerak aktif.

Variabel warna sperma menunjukkan hasil warna bagus dimana terlihat warna putih susu (seperti susu kental) yang disertai dengan konsistensi yang kental. Sperma pejantan yang baik berwarna krem seperti susu (Toelihere, 1993). Menurut Partodihardjo (1987) terdapat hubungan antara warna dengan konsentrasi *spermatozoa*, dimana semakin bening warna semen semakin sedikit pula konsentrasi *spermatozoa* di dalamnya sperma tidak mempengaruhi akan fertilitasnya. Tingkat kekeruhan warna sperma dapat menggambarkan konsentrasi *spermatozoa*.

Variabel konsistensi sperma menunjukkan skor bagus dimana ketika tabung digoyangkan konsistensi sperma didalamnya sedang. Menurut Salisbury dan Van Demark, (1985), sperma sapi yang baik dengan konsistensi kental yang menunjukkan bahwa konsentrasi *spermatozoa* dalam sperma tinggi. Konsistensi atau kekentalan sperma tergantung dari konsentrasi *spermatozoa*. Konsistensi sperma yang kental menunjukkan konsentrasi *spermatozoa* dalam sperma tinggi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa lingkaran skrotum memiliki hubungan dengan produksi dan kualitas sperma dengan hasil terbaik didapat pada kelompok pejantan Simmental dengan ukuran lingkaran skrotum yang besar.

### **Saran**

Supaya diperoleh hasil yang lebih akurat maka perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan perlu dibandingkan dengan bangsa sapi pejantan yang berbeda.

## RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental di BIB Ungaran, Jawa Tengah. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat sebagai informasi tentang hubungan antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, diharapkan dapat memberi sumbangan informasi dalam pemilihan bibit unggul.

Penelitian menggunakan pejantan murni dari bangsa Simmental sebanyak delapan ekor yang dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan ukuran lingkaran skrotum. Umur sapi tersebut berkisar 4 tahun dengan berat badan 700 – 900 kg. Penampungan sperma dengan menggunakan metode vagina buatan dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu dari bulan Juni sampai dengan Juli 2007. Setelah proses penampungan dilakukan uji terhadap volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis korelasi regresi dengan metode *stepwise* dan untuk membandingkan antara kelompok ukuran lingkaran skrotum dianalisis menggunakan *Independent Sample T-test*.

Hasil analisis menggambarkan bahwa setiap kenaikan ukuran lingkaran skrotum selalu diikuti oleh peningkatan volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma.

Hasil analisis korelasi regresi berganda antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma secara keseluruhan diperoleh persamaan regresi, korelasi serta determinasi  $Y = 15,336 + 1,117X_1 + 0,009X_2 - 0,998X_3$  dengan  $r = 0,840$  ;  $R^2 = 0,705$ . Hasil analisis korelasi dan persamaan regresi sederhana serta determinasi ( $R^2$ ) hubungan antara lingkaran skrotum (Y) dengan produksi dan kualitas sperma (X) diperoleh hasil yang signifikan dengan persamaan garis regresi dan korelasi adalah:

$Y = 15,548 + 2,684X_1$	$r = 0,954^{**}$	$R^2 = 0,910$
$Y = 1,463 + 0,021X_2$	$r = 0,926^{**}$	$R^2 = 0,858$
$Y = 23,099 + 3,977X_3$	$r = 0,908^{**}$	$R^2 = 0,824$
$Y = 20,541 + 4,629X_4$	$r = 0,923^{**}$	$R^2 = 0,851$
$Y = 20,121 + 4,763X_5$	$r = 0,911^{**}$	$R^2 = 0,829$

Hasil *Independent Sample T-test* untuk variabel volume sperma, konsentrasi, motilitas *spermatozoa*, warna dan konsistensi sperma. menunjukkan perbedaan hasil yang nyata ( $P < 0,05$ ). Produksi dan kualitas sperma terbaik didapat pada kelompok dengan ukuran lingkaran skrotum yang besar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah lingkaran skrotum memiliki hubungan dengan produksi dan kualitas sperma.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acker, D, 1984. Animal Science and Industry. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall. Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Anonimus. Balai Inseminasi Buatan Ungaran, 2002. Materi Pelatihan Petugas Bull Master dan Laboran Prosesing Mani Beku BIB Ungaran. Dinas Peternakan. Pemerintah Daerah Propinsi Jateng.
- Astuti, M. 1980. Statistik Bagian Pemuliaan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Blakley, J. dan D.H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Blezinger, S. B. 2002. Age at Puberty and Scrotal Circumference in Bull Selection. J. Anim. Sci. 193:261-265.
- Boyles, S. 1991. The Bull's Scrotum and Testicles. OSU Extension Beef Specialist. Available at <http://beef.osu.edu/library/scrotum.html>. Accession date 10 March 2007
- Foote, F.H. 1969. Research Technology to Study Reproductive Physiology in Male. In: Techniques and Procedures in Animal Science Research. J. Anim. Sci. 78:879-890.
- Hafez, E. S. E. 1993. Reproduction in Farm Animal. 5<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hardjopanjoto, S. 1995. Ilmu Kemajiran Pada Ternak. Airlangga University Press. Surabaya.
- Hunter, R.H.F. 1982. Reproduction of Farm Animals. Logman, London and New York.
- Lindsay, D. R. K. W., Entristle and A. Winantea. 1982. Reproduction In Domestic Livestock In Indonesia. AUIDP. Canberra
- Lunstra, D.D.J.J Ford and S. E. Eclikamp. 1978. Puberty in beff bulls. Hormone Growth testical development. Sperm Product and Sexual Aggeresivenes in Bulls of Different Breeds. J. Anim. Sci. 46:1054–1062.
- Partodihardjo, S. 1999. Ilmu Reproduksi Ternak. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.

- Salisbury, G. W. dan N.L. Van Demark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Terjemahan R. Djanuar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Siregar, A. R., P. Simatupang dan K. Dwiyanto. 1997. Pemanfaatan teknologi Inseminasi Buatan dalam Usaha Peningkatan Produktifitas Sapi Potong di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor
- Sugeng, B. 1992. Sapi Potong. Penebar Swadaya. Jakarta
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Cetak Ketiga. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Triton, P. B. 2006. SPSS 13.0 Terapan. Riset Statistik Parametrik. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Vásquez, Luis. O. Vera and J. Arango. 2000. Testicular growth and semen quality in peripuberal Brahman bulls. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. J. Anim. Sci. 25:682-686.

Lampiran 1. Data ukuran lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental kelompok I di BIB Ungaran

Data lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan nomor 1

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	31,50	5,69	1376,00	1,00	2,00	1,00
2	31,50	6,00	1378,00	1,00	2,00	2,00
3	31,50	5,96	1411,00	3,00	2,00	2,00
4	31,50	6,00	1351,00	2,00	2,00	2,00
5	31,50	6,12	1312,00	2,00	3,00	3,00
6	31,50	5,98	1500,00	2,00	2,00	2,00
7	31,50	6,20	1351,00	2,00	3,00	3,00
8	31,50	6,00	1365,00	2,00	1,00	2,00
9	32,50	6,61	1413,00	2,00	3,00	2,00
10	32,50	6,52	1421,00	3,00	2,00	3,00
11	32,50	6,57	1500,00	2,00	2,00	2,00
12	32,50	6,46	1422,00	1,00	2,00	2,00
13	32,50	6,55	1425,00	3,00	3,00	3,00
14	32,50	6,71	1432,00	3,00	2,00	2,00
15	32,50	7,10	1441,00	3,00	3,00	3,00
16	32,50	6,34	1432,00	3,00	2,00	2,00
17	32,50	6,65	1431,00	3,00	3,00	3,00
Mean	32,02	6,32	1409,47	2,23	2,29	2,29
SD	0,12	0,08	12,10	0,18	0,14	0,14

Data lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan nomor 2

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	33,00	7,00	1462,00	3,00	2,00	2,00
2	33,00	7,04	1456,00	3,00	4,00	4,00
3	33,00	7,00	1511,00	3,00	3,00	3,00
4	33,00	6,78	1478,00	3,00	3,00	2,00
5	33,00	6,82	1600,00	3,00	3,00	2,00
6	33,00	6,67	1467,00	3,00	4,00	4,00
7	33,00	6,50	1471,00	2,00	4,00	4,00
8	33,00	6,82	1500,00	3,00	3,00	3,00
9	33,00	7,00	1468,00	3,00	3,00	3,00
10	33,00	6,81	1465,00	2,00	4,00	4,00
11	33,00	6,69	1478,00	2,00	3,00	3,00
12	33,00	7,09	1476,00	3,00	2,00	2,00
13	33,00	6,71	1489,00	2,00	2,00	4,00
14	33,00	6,98	1531,00	2,00	3,00	3,00
15	33,00	6,51	1435,00	3,00	3,00	4,00
16	33,00	7,01	1465,00	2,00	3,00	3,00
17	33,00	6,55	1512,00	2,00	2,00	2,00
Mean	33,00	6,81	1486,11	2,64	3,00	3,05
SD	0,00	0,03	9,12	0,14	0,17	0,20

Lanjutan Lampiran 1. Data ukuran lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental kelompok I di BIB Ungaran

Data lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan nomor 3

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	35,00	7,00	1500,00	3,00	4,00	4,00
2	35,00	7,10	1600,00	3,00	3,00	2,00
3	35,00	6,90	1609,00	3,00	3,00	3,00
4	35,00	6,92	1500,00	3,00	4,00	3,00
5	35,00	7,25	1445,00	4,00	3,00	4,00
6	35,00	7,12	1523,00	3,00	3,00	3,00
7	35,00	6,94	1489,00	3,00	3,00	4,00
8	35,00	8,00	1501,00	4,00	3,00	3,00
9	35,00	7,71	1601,00	3,00	3,00	3,00
10	35,00	7,10	1541,00	3,00	2,00	2,00
11	35,00	7,25	1498,00	4,00	2,00	3,00
12	35,00	6,99	1521,00	3,00	2,00	2,00
13	35,00	6,83	1487,00	3,00	3,00	4,00
14	35,00	7,11	1412,00	3,00	3,00	4,00
15	35,00	6,71	1512,00	2,00	2,00	3,00
16	35,00	7,23	1700,00	4,00	4,00	3,00
17	35,00	7,12	1500,00	3,00	3,00	3,00
Mean	35,00	7,13	1557,64	3,17	3,05	3,11
SD	0,00	0,07	11,27	0,12	0,15	0,16

Data lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan nomor 4

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	35,00	6,42	1451,00	3,00	3,00	3,00
2	35,00	7,01	1600,00	4,00	4,00	5,00
3	35,00	7,00	1500,00	4,00	4,00	3,00
4	35,00	6,31	1400,00	3,00	3,00	4,00
5	35,00	7,08	1454,00	3,00	3,00	3,00
6	35,00	6,55	1411,00	3,00	3,00	3,00
7	35,00	6,87	1607,00	3,00	4,00	4,00
8	35,00	7,39	1564,00	3,00	4,00	3,00
9	36,00	7,81	1800,00	4,00	3,00	3,00
10	36,00	7,54	1746,00	4,00	4,00	4,00
11	36,00	8,00	1765,00	4,00	4,00	4,00
12	36,00	7,44	1689,00	4,00	4,00	4,00
13	36,00	7,57	1680,00	4,00	4,00	4,00
14	36,00	7,60	1745,00	5,00	4,00	4,00
15	36,00	8,01	1689,00	4,00	3,00	3,00
16	36,00	7,62	1851,00	5,00	4,00	4,00
17	36,00	7,77	1755,00	5,00	4,00	4,00
Mean	35,52	7,25	1687,88	3,94	3,70	3,64
SD	0,12	0,09	23,40	0,15	0,14	0,14

Lampiran 2. Data ukuran lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental kelompok II di BIB Ungaran

Data lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan nomor 5

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	37,00	7,12	1561,00	3,00	3,00	2,00
2	37,00	7,21	1608,00	3,00	4,00	4,00
3	37,00	7,08	1532,00	2,00	2,00	3,00
4	37,00	7,34	1546,00	3,00	2,00	3,00
5	37,00	6,99	1600,00	4,00	3,00	3,00
6	37,00	8,01	1601,00	3,00	4,00	4,00
7	37,00	7,37	1512,00	3,00	4,00	3,00
8	37,00	7,21	1543,00	2,00	3,00	4,00
9	38,00	8,44	1766,00	5,00	4,00	4,00
10	38,00	8,66	1743,00	4,00	4,00	4,00
11	38,00	7,98	1690,00	3,00	4,00	4,00
12	38,00	8,00	1757,00	3,00	4,00	4,00
13	38,00	8,34	1800,00	4,00	3,00	4,00
14	38,00	8,44	1699,00	3,00	4,00	4,00
15	38,00	7,99	1756,00	4,00	4,00	4,00
16	38,00	8,07	1776,00	4,00	4,00	4,00
17	38,00	8,10	1751,00	5,00	4,00	4,00
Mean	37,52	8,07	1661,23	3,41	3,52	3,64
SD	0,12	0,14	24,6	0,21	0,17	0,14

Data lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan nomor 6

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	38,00	8,32	1712,00	4,00	4,00	4,00
2	38,00	7,97	1689,00	4,00	4,00	4,00
3	38,00	8,00	1702,00	4,00	4,00	3,00
4	38,00	8,32	1721,00	4,00	3,00	4,00
5	38,00	7,68	1676,00	4,00	4,00	5,00
6	38,00	8,54	1699,00	4,00	4,00	3,00
7	38,00	8,32	1721,00	4,00	4,00	4,00
8	38,00	8,67	1730,00	4,00	5,00	4,00
9	38,00	7,75	1712,00	4,00	3,00	3,00
10	38,00	8,46	1697,00	4,00	4,00	4,00
11	38,00	8,54	1471,00	3,00	3,00	4,00
12	38,00	7,99	1731,00	3,00	5,00	3,00
13	38,00	6,99	1572,00	4,00	4,00	4,00
14	38,00	7,85	1801,00	4,00	3,00	3,00
15	38,00	7,89	1698,00	4,00	4,00	3,00
16	38,00	8,60	1650,00	4,00	3,00	4,00
17	38,00	8,50	1650,00	3,00	4,00	4,00
Mean	38,00	8,32	1684,23	3,82	3,82	3,70
SD	0,00	0,05	17,52	0,09	0,15	0,14

Lanjutan Lampiran 2. Data ukuran lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma pejantan Simmental kelompok II di BIB Ungaran

Data ukuran lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma sapi nomor 7

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	40,00	8,93	1699,00	4,00	4,00	3,00
2	40,00	8,60	1696,00	4,00	4,00	3,00
3	40,00	9,29	1798,00	4,00	5,00	4,00
4	40,00	8,90	1697,00	5,00	3,00	3,00
5	40,00	8,40	1764,00	4,00	4,00	5,00
6	40,00	9,07	1769,00	4,00	4,00	4,00
7	40,00	8,87	1990,00	4,00	4,00	3,00
8	40,00	8,10	1801,00	5,00	4,00	4,00
9	40,00	8,65	1790,00	4,00	4,00	4,00
10	40,00	8,96	1775,00	4,00	4,00	4,00
11	40,00	7,96	1779,00	3,00	3,00	4,00
12	40,00	9,63	1723,00	5,00	4,00	4,00
13	40,00	8,98	1805,00	3,00	5,00	4,00
14	40,00	8,99	1800,00	4,00	4,00	4,00
15	40,00	8,60	1787,00	3,00	4,00	4,00
16	40,00	10,01	1841,00	3,00	4,00	4,00
17	40,00	7,92	1770,00	4,00	3,00	3,00
Mean	40,00	8,81	1781,41	3,94	3,94	3,76
SD	0,00	0,13	16,49	0,15	0,13	0,13

Data ukuran lingkaran skrotum, produksi dan kualitas sperma sapi nomor 8

No	Lingkar Skrotum (cm)	Volume sperma (ml)	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa (skor)	Warna sperma (skor)	Konsistensi sperma (skor)
1	40,00	9,07	1769,00	4,00	4,00	4,00
2	40,00	8,65	1765,00	4,00	4,00	4,00
3	40,00	7,80	1721,00	3,00	4,00	3,00
4	40,00	9,02	1798,00	4,00	3,00	4,00
5	40,00	8,90	1801,00	5,00	4,00	5,00
6	40,00	8,80	1785,00	4,00	4,00	4,00
7	40,00	8,96	1775,00	3,00	3,00	3,00
8	40,00	9,04	1809,00	4,00	4,00	4,00
9	41,00	10,60	1951,00	5,00	5,00	5,00
10	41,00	11,60	1899,00	5,00	5,00	4,00
11	41,00	11,23	1960,00	5,00	5,00	5,00
12	41,00	10,24	1886,00	5,00	4,00	4,00
13	41,00	9,80	1901,00	5,00	4,00	5,00
14	41,00	10,21	1890,00	5,00	5,00	4,00
15	41,00	8,99	1894,00	5,00	4,00	5,00
16	41,00	10,42	1895,00	5,00	4,00	5,00
17	41,00	9,83	1986,00	4,00	5,00	4,00
Mean	40,52	9,59	1852,05	4,41	4,17	4,23
SD	0,12	0,24	19,14	0,17	0,15	0,16

Lampiran 3. Hasil analisis *Independent Sample T-test* antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma keseluruhan pejantan Simmental di BIB Ungaran

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
LINGKAR SKROTUM	Equal variances assumed	,217	,658	-4,634	6	,004	-5,12500	1,10598	-7,83124	-2,41876
	Equal variances not assumed			-4,634	5,923	,004	-5,12500	1,10598	-7,83983	-2,41017
VOLUME SPERMA	Equal variances assumed	,936	,371	-4,619	6	,004	-1,82000	,39405	-2,78422	-,85578
	Equal variances not assumed			-4,619	5,011	,006	-1,82000	,39405	-2,83226	-,80774
KONSENTRASI	Equal variances assumed	,009	,926	-3,398	6	,015	-204,92750	60,30891	-352,49808	-57,35692
	Equal variances not assumed			-3,398	5,992	,015	-204,92750	60,30891	-352,54707	-57,30793
MOTILITAS	Equal variances assumed	,450	,527	-3,437	6	,014	-1,07750	,31347	-1,84454	-,31046
	Equal variances not assumed			-3,437	5,888	,014	-1,07750	,31347	-1,84810	-,30690
WARNA	Equal variances assumed	,668	,445	-2,678	6	,037	-,85250	,31831	-1,63138	-,07362
	Equal variances not assumed			-2,678	4,262	,052	-,85250	,31831	-1,71528	,01028
KONSISTENSI	Equal variances assumed	,749	,420	-2,623	6	,039	-,81000	,30878	-1,56556	-,05444
	Equal variances not assumed			-2,623	4,337	,054	-,81000	,30878	-1,64165	,02165

Lampiran 4. Hasil analisis korelasi regresi dengan metode *stepwise* antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma keseluruhan pejantan Simmental di BIB Ungaran

### Regresi sederhana lingkaran skrotum dengan volume sperma

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,954(a)	,910	,895	1,00599

a Predictors: (Constant), VOLUME SPERMA

#### Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15,548	2,712		5,732	1
	VOLUME SPERMA	2,684	,345	,954	7,773	

a Dependent Variable: LINGKAR SKROTUM

### Regresi sederhana lingkaran skrotum dengan konsentrasi *spermatozoa*

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,926(a)	,858	,834	1,26298

a Predictors: (Constant), KONSENTRASI

#### Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,463	5,837		,251	,810
	KONSENTRASI	,021	,004	,926	6,011	,001

a Dependent Variable: LINGKAR SKROTUM

Lanjutan Lampiran 4. Hasil analisis regresi dengan metode *stepwise*...

### Regresi sederhana lingkaran skrotum dengan motilitas *spermatozoa*

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,908(a)	,824	,795	1,40386

a Predictors: (Constant), MOTILITAS

#### Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23,099	2,567		9,000	,000
	MOTILITAS	3,977	,750	,908	5,301	,002

a Dependent Variable: LINGKAR SKROTUM

### Regresi sederhana lingkaran skrotum dengan warna sperma

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,923(a)	,851	,826	1,29156

a Predictors: (Constant), WARNA SPERMA

#### Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	20,541	2,755		7,457	,000
	WARNA SEMEN	4,629	,791	,923	5,856	,001

a Dependent Variable: LINGKAR SKROTUM

Lanjutan Lampiran 4. Hasil analisis regresi dengan metode *stepwise*...

### Regresi sederhana lingkaran skrotum dengan konsistensi sperma

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,911(a)	,829	,801	1,38295

a Predictors: (Constant), KONSISTENSI

Coefficients(a)						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	20,121	3,064		6,568	,001
	KONSISTENSI	4,763	,882	,911	5,398	,002

a Dependent Variable: LINGKAR SKROTUM

### Regresi berganda antara lingkaran skrotum dengan produksi dan kualitas sperma

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,770(a)	,592	,589	1,47382
2	,798(b)	,636	,631	1,39699
3	,840(c)	,705	,699	1,26265

a Predictors: (Constant), VOLUME SPERMA  
b Predictors: (Constant), VOLUME SPERMA, KONSENTRASI  
c Predictors: (Constant), VOLUME SPERMA, KONSENTRASI, MOTILITAS

Coefficients(a)						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	7,570	,874		-8,659	,000
	VOLUME SPERMA	1,549	,111	,770	13,954	,000
2	(Constant)	11,849	1,349		-8,781	,000
	VOLUME SPERMA	,894	,194	,444	4,601	,000
	KONSENTRASI	,006	,001	,388	4,018	,000
3	(Constant)	15,336	1,372		-11,179	,000
	VOLUME SPERMA	1,117	,180	,555	6,205	,000
	KONSENTRASI	,009	,001	,602	6,311	,000
	MOTILITAS	-,998	,180	-,409	-5,550	,000

a Dependent Variable: LINGKAR SKROTUM