

PERBEDAAN KECEPATAN PUBERTAS CALON PEJANTAN SAPI P.O YANG DIPELIHARA PADA KELOMPOK SEX YANG BERBEDA

*(Difference Puberty Velocity Ongole crossbred Bull Candidates
on Reared in Different Groups Sex)*

Muchamad Luthfi¹, Trinil Susilawati² dan Nurul Isnaini²

1. Mahasiswa Magister Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

2. Staf Pengajar Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

Email : luthfi.m888@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengidentifikasi perbedaan kecepatan pubertas calon pejantan sapi PO yang dipelihara pada kelompok sex yang berbeda. Materi yang dipergunakan 28 ekor pedet jantan dan 9 ekor pedet betina dengan umur 8 - 11 bulan, yang dibagi menjadi tiga perlakuan A (kontrol) yaitu satu ekor sapi jantan/kandang ditempatkan dalam kandang individu; B yaitu empat ekor sapi jantan (sex sejenis ditempatkan dalam kandang kelompok) dan C yaitu empat ekor sapi jantan dan tiga ekor sapi betina muda (sex beda jenis yang ditempatkan dalam kandang kelompok) dengan tiga ulangan. Kegiatan ini dilaksanakan enam bulan di kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong, Grati, Pasuruan. Data yang diperoleh dianalisa dengan *Two Way Anova* menggunakan program *Microsoft Excel 2007*. Hasil penampungan semen dengan elektroejakulator menunjukkan spermatozoa dengan persentase motilitas individu minimal 10 % dan konsentrasi minimal 50 juta/ml yaitu sapi kandang A = 1 ekor; B= 4 ekor dan C=3 ekor. Hasil analisis ragam terhadap hasil penampungan semen tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dari ketiga perlakuan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa calon pejantan sapi PO yang dipelihara pada kelompok sex sejenis maupun beda jenis memiliki waktu pubertas yang sama cepatnya (15 bulan) dibandingkan pada kandang individu (16 bulan).

Kata Kunci : Calon Pejantan sapi PO, kelompok sex dan pubertas

ABSTRACT

This study aims to assess and identify the differences in the speed of puberty candidate Ongole crossbred bull candidates reared in groups of different sex. Materials used were 37 Ongole crossbred weaning calves consisted of 28 males and 9 females calves of 8 -11 months old, which were held for six months in the housing experiment Beef Cattle Research. The method used a randomized block design with three treatment groups of houses, namely Group A consists of individual houses with male calves per pen; Group B consists of five male calves; and Group C consists of five male calves and three young female calves. Each treatment group was done in three replications. The data were analyzed using a completely randomized design with Two Way Anova of Microsoft Excel 2007. The results of semen reservoirs with electroejaculator shows the percentage motility of the individual spermatozoa with a minimum of 10% and a minimum concentration of 50 million/ml, that is male calves housing A = 1 head; B = 4 heads and C = 3 heads. The results of analysis of variance (ANOVA) semen reservoirs not significantly different ($P> 0.05$) of the three treatments. The conclusion from this study indicate that the Ongole crossbred bull candidates that are kept in

groups of similar or different sex types have the same timing of puberty fast (15 months) than in individual houses (16 months).

Keyword: Ongole crossbred bull candidate, groups sex and puberty

PENDAHULUAN

Pubertas merupakan awal berfungsinya organ reproduksi. Pubertas dini pada sapi jantan secara positif berhubungan dengan awal pubertas dan kebuntingan berikutnya dalam mendukung siklus reproduksi betina guna menghasilkan seekor pedet. Ini berarti, sapi calon pejantan seleksi dengan pubertas dini akan mempercepat umur pubertas dan meningkatkan kinerja reproduksi sapi calon pejantan (Siddiqui, Bhattacharjee, Das and Islam, 2008) sehingga pembentukan *replecement* sapi calon pejantan berikutnya dapat dilakukan lebih awal. Hal ini dapat mengurangi biaya terutama pakan dan pemeliharaan disamping itu juga berdampak positif pada peningkatan reproduksi ternak (Hafez and Hafez, 2008).

Seekor sapi pejantan memiliki peranan sangat penting dalam keberhasilan terjadinya kebuntingan pada sapi betina. Pejantan harus dapat menghasilkan spermatozoa dengan tingkat kesuburan dan libido yang tinggi serta stamina fisik yang baik sehingga dapat mengawini induk sapi hingga terjadi kebuntingan (Helbig, 2005). Keterbatasan jumlah pejantan unggul baik sebagai pemacek ataupun sumber semen dapat menyebabkan panjangnya jarak beranak yang selanjutnya berdampak pada rendahnya produktivitas induk sapi. Agar diperoleh seekor calon pejantan yang berkualitas tentunya diperlukan suatu proses seleksi yang panjang. Seleksi calon pejantan pada suatu peternakan biasanya sudah dilakukan sejak pedet sehingga untuk menjadikan seekor calon pejantan dibutuhkan waktu yang relatif lama. Oleh karena itu dengan sistem pemeliharaan dengan kelompok sex yang berbeda diharapkan terdapat respon reproduksi calon

pejantan sapi PO (Peranakan Ongole) secara dini (percepatan pubertas) sehingga akan memiliki kesempatan lebih awal untuk dapat dipilih sebagai calon pejantan.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kandang Percobaan dan Laboratorium Reproduksi Ternak, Loka Penelitian Sapi Potong, Kecamatan Grati, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur selama 6 bulan.

Bahan Penelitian

Materi yang dipergunakan yaitu 37 ekor pedet sapi PO lepas sapih yang terdiri atas 28 ekor pedet jantan dan 9 ekor pedet betina dengan umur 8 - 11 bulan, hal ini didasarkan pada alat reproduksi ternak mulai berfungsi (Bagu, Cook, Honaramoos, Aravindakshan, Huchkowsky and Rawlings, 2006).

Alat - alat yang digunakan

Alat yang dipergunakan pada penelitian meliputi kandang individu; kandang kelompok dan seperangkat peralatan penampungan semen yaitu elektroejakulator, kandang jepit, thermometer dan peralatan pemeriksaan semen serta evaluasi semen.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapang. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan antara lain perlakuan A (kontrol) yaitu satu ekor sapi jantan per kandang ditempatkan dalam kandang individu); perlakuan B yaitu empat ekor sapi jantan (sex sejenis) (ditempatkan dalam kandang kelompok) dan perlakuan C yaitu empat ekor sapi jantan dan tiga ekor sapi betina muda (sex beda jenis yang ditempatkan

dalam kandang kelompok). Masing-masing kelompok perlakuan kandang terdiri atas 3 (tiga) ulangan. Ukuran luas kandang setiap ekor sapi adalah 2-3 m² per ekor ternak.

Pakan

Pakan yang diberikan berdasarkan standar NRC 2000 berupa pakan basal dan pakan penguat dengan kandungan protein 11% dan TDN 65% dan ME 1,51 Mcal/ kg , pakan diberikan untuk mencukupi kebutuhan BK 2,5 % bobot badan.

Pengamatan Penampungan Semen

Penampungan semen dilakukan pada saat calon pejantan termuda mencapai umur 14 bulan dan tertua 17 bulan dengan menggunakan elektroejakulator.

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan dengan menggunakan program Microsoft Excel 2007, selanjutnya dianalisis ragam (ANOVA) dengan bentuk RAK dengan *Two Way Anova* dengan tujuan untuk membandingkan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya. Adapun model matematik untuk Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut (Pramoedyo, 2013) :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \rho_j + \beta (X_{ij} - \bar{X}_{...}) + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, pada ulangan ke-j
- M = nilai rata – rata pengamatan sebenarnya
- τ_i = pengaruh perlakuan ke-i
- β = koefisien regresi
- ε_{ij} =komponen galat/ *error* dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- ρ_j = pengaruh kelompok ke-j
- X_{ij} = pengaruh pengukuran peubah bebas yang dihasilkan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- $\bar{X}_{...}$ = nilai rata – rata peubah bebas yang diukur
- i = 1, 2, ...t
- j = 1, 2, ...r

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sapi jantan yang berperan sebagai pemacek harus dapat memproduksi spermatozoa dengan tingkat kesuburan dan libido yang tinggi serta stamina fisik yang baik sehingga dapat mengawini induk sapi hingga terjadi kebuntingan (Helbig, 2005) karena parameter keberhasilan pemeliharaan pejantan adalah kemampuan untuk memproduksi semen dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Kualitas semen calon pejantan sapi PO pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penampungan Semen Calon pejantan Sapi PO yang dipelihara dalam kelompok sex yang berbeda

Parameter	Model Kandang		
	A	B	C
Volume (ml)	0,44 ± 0,31	1,77 ± 0,73	1,38 ± 1,09
Warna	Jernih agak keruh	Jernih	Jernih
pH	9,25 ± 0,50	8,63 ± 0,48	8,88 ± 0,25
Konsistensi	Encer	Encer	Encer
Motilitas massa	0,25±0,50	0,75±0,50	0,75±0,50
Motilitas individu (%)	12,50 ± 25,00	13,75 ± 11,09	7,50 ± 5,00
Viabilitas (%)	9,01 ± 18,02	19,12 ± 14,46	7,50 ± 33,55
Abnormalitas (%)	4,07 ± 8,14	14,47 ± 11,06	16,66 ± 12,47
Konsentrasi (juta/ml)	47,50 ± 95,00	42,50 ± 29,86	87,50 ± 88,46
Total spermatozoa (juta/ml)	23,75 ± 47,50	72,03 ± 55,96	112,50 ± 99,12
Total spermatozoa motil (juta/ml)	11,88 ± 23,75	11,99 ± 8,8	11,25 ± 9,91

Keterangan :

A. Calon pejantan sapi PO ditempatkan dalam kandang individu

B. Calon pejantan sapi PO (sex sejenis) ditempatkan dalam kandang kelompok.

C. Calon pejantan dan sapi betina muda sapi PO (sex beda jenis) ditempatkan dalam kandang kelompok.

Semen terdiri dari spermatozoa dan seminal plasma. Umumnya semen sapi berwarna putih cenderung krem, meskipun ada beberapa yang berwarna kuning. Hal ini disebabkan oleh volume semen yang kecil dengan konsentrasi spermatozoa yang tinggi. Menurut Bearden dan Fuquay (2004) pada sapi, kelenjar vesikularis memberikan kontribusi yang paling besar diikuti oleh kelenjar prostat dan kelenjar bulbourethralis dalam memproduksi seminal plasma.

Kegiatan penampungan semen pada penelitian ini menggunakan elektroejakulator dikarenakan calon pejantan sapi PO belum dapat ditampung menggunakan vagina buatan. Dengan menggunakan elektroejakulator dihasilkan rangsangan yang optimal terhadap ereksi dan ejakulasi, selain itu menurut Althouse (2007) dihasilkan volume semen yang lebih banyak dibandingkan teknik penampungan vagina buatan, akan tetapi konsentrasi spermatozoanya lebih rendah. Kemampuan produksi semen merupakan hal yang utama diantara kemampuan yang

lain dalam menentukan kesuburan seekor pejantan, diantaranya yaitu;

Pemeriksaan Makroskopis Semen

- Volume

Volume produksi semen pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata – rata volume semen perlakuan B (1,77±0,75 ml) lebih banyak dari pada perlakuan A (0,44±0,31 ml) dan C (1,38±1,09 ml). Adanya perbedaan rata – rata volume semen diantara perlakuan (kelompok sex) yang berbeda disebabkan perbedaan bobot badan dan lingkaran skrotum. Menurut Sato (1992) menyatakan bahwa bobot badan sapi jantan berhubungan erat dengan ukuran testis, pejantan dengan volume testis dan lingkaran skrotum lebih besar menghasilkan sperma yang lebih banyak. Pendapat tersebut sesuai dengan penelitian Wijono (1998) bahwa ada korelasi positif antara bobot badan dan ukuran skrotum terhadap volume produksi semen sapi jantan, lebih lanjut Wijono (1999) menyatakan bahwa sapi jantan muda memiliki volume dan konsentrasi semen yang lebih rendah dibandingkan sapi

jantan dewasa. Begitu juga dengan Taylor, Bean, Marshall dan Sullivan (1985) mengamati bahwa terdapat signifikansi pengaruh suhu pada hari pengumpulan semen dengan volume ejakulasi dan jumlah spermatozoa sedangkan konsentrasi tidak berpengaruh. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kelompok sex tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap volume semen.

- Warna

Warna semen berdasarkan hasil penelitian ini Tabel 1. menunjukkan bahwa calon pejantan sapi PO yang dipelihara pada perlakuan A adalah jernih agak keruh, sedangkan pada perlakuan B dan C adalah jernih. Perbedaan ini karena pada perlakuan A konsentrasi spermatozoanya lebih tinggi dan volumenya lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Garner dan Hafez (2008) ejakulat normal sperma sapi berwarna krem sampai putih susu, sperma dengan konsentrasi yang rendah akan terlihat bening dan tembus cahaya. Menurut Gordon (2004) warna, jumlah, volume, konsentrasi, konsistensi, gerakan massa, pH, dan motilitas spermatozoa segar dari seekor pejantan sangat bervariasi.

Menurut Feradis (2010) menambahkan bahwa semen sapi normal berwarna putih susu atau krem keputihan dan keruh. Dan derajat kekeruhannya tergantung pada konsentrasi spermatozoa.

- pH (derajat keasaman)

Derajat keasaman (pH) hasil penelitian ini pada Tabel 1, menunjukkan bahwa rata – rata pH semen calon pejantan sapi PO dari ketiga perlakuan A, B dan C berkisar antara 8,63 – 9,25 (tergolong pH basa). Seharusnya menurut Garner dan Hafez (2008) kisaran pH sperma sapi adalah 6,4 -7,8. Tinggi rendahnya pH berhubungan dengan konsentrasi spermatozoa, Bearden dan

Fuquay (2004) menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa yang tinggi lebih asam daripada semen dengan konsentrasi spermatozoa yang rendah. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kelompok sex tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap derajat keasaman semen. Terjadinya variasi nilai pH pada penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pada sapi yang terlalu sering dipakai, pada ejakulasi yang tidak sempurna dan pada kondisi-kondisi patologik atau perdarahan pada testis, epididimis, ampula, atau kelenjar-kelenjar vesikulares. Apabila pH semen lebih cenderung bersifat alkali, maka hal ini disebabkan oleh cairan-cairan yang lebih banyak dihasilkan oleh kelenjar accessories karena metode penampungan dilakukan dengan menggunakan elektroejakulator, sedangkan pH semen yang tinggi disebabkan banyak spermatozoa yang mati (Toelihere,1993).

- Konsistensi

Konsistensi semen dari calon pejantan sapi PO dari ketiga perlakuan A, B dan C pada Tabel 1. adalah encer, hal ini berkorelasi dengan warna semen yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu jernih. Hal ini kemungkinan terjadi akibat metode penampungan menggunakan elektro ejakulator. Menurut Taurin, Santi dan Putri (2000) bahwa konsistensi semen yang berwarna krem biasanya konsistensinya pekat atau kental, sedangkan yang warnanya jernih atau terang biasanya konsistensinya encer. Kekentalan atau konsistensi atau viskositas merupakan salah satu sifat semen yang memiliki kaitan dengan kepadatan atau konsentrasi spermatozoa didalamnya. Semakin kental semen dapat diartikan bahwa semakin tinggi konsentrasi spermatozoanya (Feradis, 2010).

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P>0,05$) dari ketiga perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lane, Kiracofe, Craig dan Schalles (1983) bahwa pemeliharaan sapi jantan muda dengan betina tidak meningkatkan kinerja seksual mereka, sebagaimana sapi jantan dewasa yang tidak dipelihara dengan sapi betina.

Pemeriksaan Mikroskopis Semen

- Motilitas massa

Motilitas massa hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata motilitas massa pada perlakuan A yaitu $0,25\pm 0,50$ sedangkan pada perlakuan B dan C yaitu $0,75\pm 0,50$ sangat kecil. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kelompok sex tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap motilitas massa. Menurut Tambing, Toelihere, Yusuf, Purwantara, Utama dan Situmorang (2003) bahwa gerak massa spermatozoa berguna untuk memprediksi motilitas spermatozoa, semakin besar gelombang spermatozoa maka semakin aktif dan semakin banyak spermatozoa yang akan bergerak.

- Persentase Motilitas individu

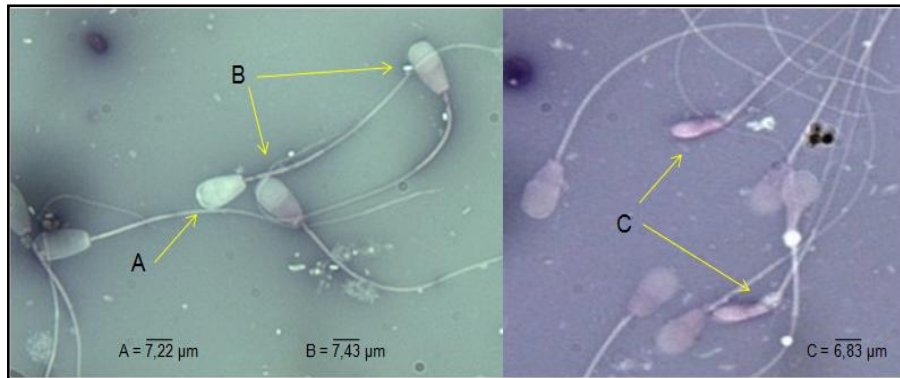
Motilitas individu berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa calon pejantan sapi PO yang pada perlakuan B ($13,75 \pm 11,09\%$) lebih tinggi dari pada

perlakuan A ($12,50 \pm 25,00\%$) dan C ($7,50 \pm 5,00\%$). Selanjutnya hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kelompok sex tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap motilitas individu.

Hal ini terjadi menurut Garner dan Hafez (2008) bahwa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai motilitas spermatozoa diantaranya umur, bangsa, kematangan spermatozoa, kualitas plasma spermatozoa dan ketersediaan energi ATP (Adenosin Triphosfat); selain itu juga suhu lingkungan pada waktu dilakukan penampungan (Waltl, Schwarzenbacher, Perner dan Solkner, 2004).

- Persentase Viabilitas dan Abnormalitas

Semen yang baik memiliki persentase viabilitas diatas 50% (Toelihere,1993), akan tetapi hasil dari penelitian Tabel 2. viabilitas dari ketiga perlakuan A, B dan C sangat rendah rata-rata berturut-turut $9,01 \pm 18,02\%$; $19,12 \pm 14,46$ dan $7,50 \pm 33,55\%$ hal ini terjadi karena adanya pengaruh genetik, lingkungan dan manajemen pemeliharaan, memungkinkan viabilitas dan abnormalitas spermatozoa dapat ditemukan pada umur sapi jantan yang lebih muda (Riyadhi, Arifiantini dan Purwantara, 2012). Abnormalitas spermatozoa adalah merupakan kelainan fisik dari spermatozoa (Gambar 1).



Keterangan :

Gambar A. Spermatozoa hidup

Gambar B. Spermatozoa mati (menyerap warna eosin-negrosin)

Gambar C. Spermatozoa abnormal (kepala memanjang)

Gambar 1. Hasil Evaluasi Semen secara Mikroskopis

Hasil penelitian ini pada Tabel 1. menunjukkan bahwa calon pejantan sapi PO yang dipelihara pada perlakuan A ($4,07 \pm 8,14\%$) memiliki nilai abnormalitas yang lebih rendah dibanding yang dipelihara pada perlakuan B ($14,47 \pm 11,06\%$) dan C ($16,66 \pm 12,47\%$). Menurut hasil penelitian Riyadhi *et al.*, (2012) bahwa lingkungan dan manajemen pemeliharaan, memungkinkan untuk mempengaruhi abnormalitas spermatozoa. Selain itu menurut Söderquist, Janson, Haard dan Einarsson (1996) menyatakan bahwa terdapat pengaruh umur yang sangat signifikan terhadap abnormalitas spermatozoa. Selanjutnya menurut Toelihere (1993) bahwa terjadinya abnormalitas spermatozoa berlangsung pada saat proses pembentukan spermatozoa dalam tubuli seminiferi maupun karena proses perjalanan spermatozoa melalui saluran-saluran organ kelamin jantan.

- Konsentrasi

Konsentrasi spermatozoa segar calon pejantan sapi PO pada Tabel 1. menunjukkan pada perlakuan C ($87,50 \pm 88,46$ juta/ml) lebih tinggi dibanding

perlakuan A ($47,50 \pm 95,00$ juta/ml) dan B ($42,50 \pm 29,86$ juta/ml). Hasil tersebut berbeda dengan hasil penelitian Susilawati (2011) bahwa konsentrasi spermatozoa pada sapi jantan muda dengan kisaran 200×10^6 spermatozoa/ml. Kondisi tersebut menurut Gordon (2004) terjadi karena konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain kondisi masing-masing individu, seperti kualitas organ reproduksi, umur ternak, kondisi manajemen peternakan, jenis pakan yang diberikan dan bangsa sapi yang digunakan.

Tingkat Pubertas Calon pejantan sapi PO

Hubungan sosial diantara sapi jantan tampaknya memainkan peran dalam menentukan akses ke sapi betina, dengan potensi sapi jantan dominan untuk membatasi akses sapi jantan bawahan (kalah). Namun, pembatasan ini tampaknya tidak dapat diartikan bahwa sapi dominan memiliki respon reproduksi lebih baik dibandingkan dengan sapi jantan bawahan, meskipun temuan ini mungkin berhubungan dengan efek umur (Petherick, 2005).

Tabel 2. Perbandingan Waktu Pubertas Calon pejantan Sapi PO

Parameter	A				B				C			
Umur (bulan)	14	15	16	17	14	15	16	17	14	15	16	17
Sampel (ekor)	1	1	1	1	3	1	4	4	3	1	2	6
Sapi Pubertas (ekor)	0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1
% Total Sapi Pubertas	25				33,3				25			

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 2. yang menunjukkan bahwa waktu pubertas paling lambat calon pejantan sapi PO terjadi pada perlakuan A (umur 16 bulan) sedangkan pada perlakuan B dan C sama cepatnya (umur 15 bulan). Penentuan pubertas dalam hal ini didasarkan pada pendapat Bearden dan Fuquay (2004) yang menyatakan pubertas adalah umur pejantan pertama kali dalam men ejakulasikan semen yang mengandung minimal 50 juta spermatozoa dengan motilitas progresif minimal 10%. Menurut Evans, Davies, Nasser, Bowman dan Rawlings, (1995) menyatakan bahwa terdapat variasi dalam mencapai umur pubertas sapi jantan berkisar antara 14 - 22 bulan terjadinya variasi umur pubertas kemungkinan karena *breed*. Lebih lanjut dilaporkan (Yilmaz, Davis dan Simmen, 2006) bahwa perkiraan penentu pubertas apabila dibandingkan antara umur dan bobot badan maka lebih signifikan berdasarkan umur. Umur pubertas merupakan penentu utama dalam efisiensi reproduksi sapi potong karena memungkinkan berkembang biak pada usia yang lebih muda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan kecepatan pubertas calon pejantan sapi PO yang dipelihara dalam kelompok sex yang berbeda menunjukkan kecepatan pubertas yang sama (15 bulan) baik kelompok sex sejenis maupun beda jenis dibandingkan sapi yang dipelihara secara individu (16 bulan).

Saran

Agar waktu pubertas seekor calon pejantan sapi PO lebih cepat disarankan untuk melakukan sistem pemeliharaan dengan kandang kelompok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Badan Penelitian & Pengembangan Pertanian dan Kepala Loka Penelitian Sapi Potong yang telah memberikan dukungan materi dan finansial pada pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Althouse, G. 2007. Artificial Insemination In : Comperative Reproductive Biology. 1st edition. Black Well. Publishing
- Bagu, E.T., S.J. Cook., A. Honaramooz., J.P. Aravindakshan., S. Huchkowsky., and N.C. Rawlings. 2006.Changes in serum luteinizing hormone (LH) concentrations in response to luteinizing hormone releasing hormone (LHRH) in bull calves that attained puberty early or late. *Theriogenology* 66 :937–944
<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.02.034>
- Bearden,H.J and J.W. Fuquay. 2004. *Applied Animal Reproduction*. 6nd edition.Missisipi State

- University. Upper Saddle River. New Jersey
- Feradis. 2010. Reproduksi Ternak. CV. Alfabeta. Bandung
- Garner D.L and E.S.E. Hafez. 2008. Spermatozoa and Seminal Plasma. Reproduction in Farm Animal. 7th eds. Edited by Hafez ESE, Hafez, B. Baltimore. Lippincott & Williams. 7: 96-109.
- Gordon, I. 2004. Artificial insemination. In : Reproductive Technologies in Farm Animals. CABI publishing, Wallingford
- Hafez, B and E.S.E. Hafez. 2008. Reproductive Cycle. In : Hafez ESE Reproduction in Farm Animals, 7th edition. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia : 55-67
- Helbig, L. 2005. Onset of Puberty and Seasonal Fertility in Bison bulls. Degree of Master of Science in the Department of Large Animal Clinical Sciences. Western College of Veterinary Medicine. University of Saskatchewan. Saskatoon
- Lane S.M, Kiracofe G.H, Craig J.V and R.R. Schalles. 1983. The effect of rearing environment on sexual behavior of young beef bulls. J. Anim. Sci. 57:1084-1089.
- Pramoedyo, H. 2013. Rancangan Perlakuan Terapan. Penerbit Dinar Wijaya. Malang
- NRC. 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition National Academy Press. Washington, DC.
- Petherick, J.C. 2005. A review of some factors affecting the expression of libido in beef cattle and individual and herd fertility. Applied Animal Behaviour Science 90 :185-205
- Riyadhi, M., R.I. Arifiantini dan B. Purwantara. 2012. Korelasi Morfologi Abnormalitas Primer Spermatozoa terhadap Umur pada beberapa Bangsa Sapi Potong . Agroscentia. 19:79-85
- Sato, L. 1992. Anatomy of Reproductive System. In: Artificial Insemination Manual for Cattle. Association of Livestock Technology. Nirkapu
- Siddiqui, M.A.R., J. Bhattacharjee., Z.C. Das and M.M. Islam. 2008. Crossbred Bull Selection for Bigger Scrotum and Shorter Age at Puberty with Potentials for Better Quality Semen. Reprod Dom Animal [http://dx.doi:10.1111/j.1439-0531.2007.00857.x](http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2007.00857.x) :74-79
- Söderquist, L., L. Janson, M. Haard and S. Einarsson. 1996. Influence of season, age, breed and some other factors on the variation in sperm morphological abnormalities in swedish dairy A.I. bulls. Anim Repro Sci 44: 91-98
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2008. Bibit sapi peranakan Ongole (PO). SNI 7356:2008. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Susilawati, T. 2011. Spermatology. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Taurin, B., D. Santi dan K.H. Putri. 2000. Inseminasi Buatan. Universitas Terbuka. Jakarta
- Taylor, J.F., Bean, B., Marshall, C.E and J.J. Sullivan. 1985. Genetic and environmental components of semen production traits of artificial insemination Holstein bulls. J. Dairy Sci. 68:2703-2722.

- Tillman, Allen D., H.Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo dan S Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar, Cetakan ke VI. Gadjah Mada University press. Yogyakarta
- Toelihere, M.R. 1993. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. penerbit Angkasa, Bandung
- Wijono, D.B.1998. Peran Bobot badan dan Ukuran testis sapi potong pejantan terhadap kemampuan produksi dan tingkat kualitas semen. Proseding. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor :228 -232
- Wijono,D.B.1999. Evaluasi Kemampuan Ejakulasi dan Kualitas Semen Sapi Potong Muda dan Dewasa. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor : 162-167
- Winda,TS, T.R. Tagama dan Maidaswar. 2013. Korelasi Kadar pH Semen Segar dengan Kualitas Semen Sapi Limousin di Balai Inseminasi Buatan Lembang. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(3): 1043-1049
- Yilmaz, A., Davis, M.E and R.C.M. Simmen. 2006. Analysis of female reproductive traits in Angus beef cattle divergently selected for blood serum insulin like growth factor I concentration. Theriogenology 65:1180–1190.