

Karakteristik Semen Sapi Peranakan Ongole (PO) pada Tingkat Umur yang Berbeda di Loka Penelitian Sapi Potong

(Characteristics of Semen Ongole Crossbred Bulls on Different Age Levels at the Beef Cattle Research Institute)

Luthfi M, Affandhy L, Ratnawati D

Loka Penelitian Sapi Potong, Grati-Pasuruan

luthfi.m888@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the semen quality characteristics of Ongole crossbred bulls at various ages. The materials used were 25 bulls, divided into 5 groups, namely the first group I-0/at puberty; second group I-1; the third group I-2; the fourth group I-3 and the fourth was I-4. This activity was carried out in the experimental cage at the Beef Cattle Research Institute. The data obtained were analyzed descriptively. Method of collecting cement with an electroejaculator. The results of the shelter showed that the average Ongole crossbred bulls aged I-1 to I-3 experienced an increase in the percentage of individual motility, concentration and percentage of viability, then began to decline at the age of I-4. It can be concluded that the characteristics of semen that have good fertility are that of 60% individual motility and 70% viability, namely for mating Ongole crossbred bulls at ages I-2 and I-3, so the selection of the age of the calender is good at that age.

Key words: PO bulls, semen characteristics, age

ABSTRAK

Salah satu kunci keberhasilan kebuntingan adalah kemampuan sapi jantan mengawini sapi induk. Sapi jantan sebagai sumber semen harus memiliki kualitas semen yang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas semen sapi PO jantan pada berbagai umur. Materi yang digunakan sebanyak 25 ekor sapi jantan yang terbagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok I (I-0/pubertas; kelompok II (I-1); kelompok III (I-2); kelompok IV (I-3); dan kelompok V (I-4). Kegiatan ini dilaksanakan di kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong. Metode penampungan semen dengan elektroejakulator. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil penampungan menunjukkan rata-rata sapi jantan PO yang berumur I-1 hingga I-3 mengalami kenaikan persentase motilitas individu, konsentrasi, dan persentase viabilitas, selanjutnya mulai menurun pada umur I-4. Dapat disimpulkan bahwa karakteristik kualitas semen sapi PO jantan pada umur I-2 dan I-3 mempunyai fertilitas yang baik, yaitu motilitas individu 60% dan viabilitas 70%. Pemilihan sapi jantan PO sebagai pemacek dapat dilakukan saat umur 2,5-3,5 tahun (I-2 sampai I-3).

Kata kunci: Sapi jantan PO, karakteristik semen, tingkatan umur

PENDAHULUAN

Kenyataan di lapangan banyak faktor yang menyebabkan kegagalan sapi induk untuk menghasilkan pedet setiap tahun, satu di antaranya adalah faktor pejantan yang mengawini sapi betina memiliki libido dan kualitas semen yang rendah. Hal itu berakibat pada rendahnya angka kebuntingan yang berdampak pada panjangnya jarak beranak yang selanjutnya menyebabkan kerugian pada peternak. Oleh karena itu, seekor 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).

Di samping itu, peran pejantan memiliki kontribusi sekitar 50% materi genetik untuk dapat diwariskan pada setiap keturunannya. Setiap perbaikan mutu genetik perlu melibatkan pejantan guna meningkatnya materi genetik dalam suatu populasi. Salah satu upaya untuk dapat menghasilkan calon pedet yang baik, maka dilakukan pemilihan pejantan yang baik dengan cara antara lain mengevaluasi kualitas semennya.

Kualitas semen satu di antaranya dipengaruhi oleh perbedaan umur ternak, menurut Wahyuningsih (2013) bahwa kualitas semen yang rendah pada ternak muda dikarenakan ternak tersebut masih mengalami perkembangan pada organ reproduksinya, demikian juga hasil penelitian Sitanggang (2018) menyatakan bahwa umur sapi sangat berpengaruh pada semua peubah kualitas semen, yaitu volume semen, konsentrasi spermatozoa, jumlah total spermatozoa, dan motilitas spermatozoa. Saat ternak sudah mencapai dewasa tubuh maka kualitas semen yang dihasilkan akan lebih baik karena organ reproduksi kelamin primer dan sekundernya sudah optimal. Namun, fungsi organ-organ reproduksi akan menurun kembali saat umur ternak semakin tua, sehingga semen yang dihasilkan mempunyai kualitas rendah.

Oleh sebab itu, tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas dan kuantitas semen sapi PO pada berbagai tingkatan umur. Manfaat yang diharapkan, yaitu sebagai bahan informasi dalam mengambil keputusan dalam menentukan pejantan sapi PO yang memiliki kualitas semen yang baik berdasarkan umur.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah 25 ekor sapi PO jantan yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu;

- Pertama (I-0) : umur (1,5 - <2 tahun/saat pubertas)
- Kedua (I-1) : umur 2-2,5 tahun
- Ketiga (I-2) : umur 2,5-3 tahun
- Keempat (I-3): umur 3-3,5 tahun
- Keempat (I-4): umur 3,5-4 tahun.

Kegiatan ini dilaksanakan pada kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong. Metode penampungan semen dengan menggunakan stimulasi ejakulasi elektroejakulator hingga sapi terangsang dan mengeluarkan semen yang akan ditampung pada tabung penampung. Semen yang dihasilkan selanjutnya dilakukan uji kualitas dan kuantitas semen di Laboratorium Reproduksi Loka Penelitian Sapi Potong. Parameter yang diamati, yaitu secara makroskopis (volume, pH, warna, konsistensi) dan secara mikroskopis (motilitas massa, motilitas individu, konsentrasi dan viabilitas (hidup normal-abnormal dan mati normal-abnormal)). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Pengukuran parameter:

1. Volume, penentuan nilai dengan cara mengukur semen yang tertampung dalam tabung berskala (Susilawati 2011).
2. Penilaian warna semen dilakukan secara subyektif, yaitu skor 1 warna semen putih bening, skor 2 warna semen krem dan skor 3 warna putih susu (Affandhy et al. 2004)
3. Konsistensi, ditentukan secara subyektif, yaitu skor 1 konsistensi semen encer, skor 2 konsistensi semen sedang dan skor 3 semen kental (Affandhy et al. 2004)
4. Derajat keasaman (pH), dilakukan menggunakan kertas indikator pH. Semen ditetaskan pada kertas indikator pH selanjutnya mencocokkan dengan standar indikator pH, sehingga diketahui nilai pH-nya (Susilawati 2011).
5. Motilitas, penilaian dilakukan secara subyektif. Meletakkan semen pada kaca obyek dan menutup dengan *cover glass*, periksa di bawah mikroskop perbesaran 40 kali (lensa obyektif). Motilitas spermatozoa dinilai berdasarkan persentase spermatozoa yang bergerak progresif. Kriteria motilitas spermatozoa menurut Susilawati (2011) adalah sebagai berikut, 0%: spermatozoa imotil tidak bergerak; 50%: spermatozoa bergerak melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif dan tidak bergelombang; 50-80%: spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa; 90%: gerakan progresif yang gesit dan membentuk gelombang; 100%: gerakan sangat progresif dan gelombang sangat cepat.
6. Konsentrasi, penilaian konsentrasi menggunakan *haemocytometer* dengan cara menghisap semen sampai dengan skala 0,5 dan NaCl 3% sampai dengan skala 101 (Ax et al. 2008). Homogenkan dengan gerakan membentuk angka delapan dan buang tetesan pertama. Teteskan pada kamar hitung *neurbauer* dan hitung jumlah sperma pada 5 kotak besar. Perhitungan konsentrasi sperma menggunakan rumus berikut $\text{Konsentrasi} = \text{Jumlah spermatozoa} \times 10 \text{ Juta spermatozoa/ml}$ (Hafez 2008).
7. Viabilitas, perhitungan nilai viabilitas diawali dengan pembuatan preparat ulas semen. Mencampurkan semen dan pewarna eosin negrosin masing-masing 1 tetes dan homogenkan dengan *cover glass*. Membuat ulas bahan campuran tersebut pada kaca obyek dan fiksasi dengan api. Memeriksa obyek dengan menggunakan mikroskop perbesaran 100 (obyektif) dengan ditambahkan

minyak imersi. Sperma berwarna putih mengindikasikan sperma hidup. Sperma berwarna merah mengindikasikan sperma mati. Identifikasi sperma sampai dengan 100 sperma. Perhitungan persentasi dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{Total spermatozoa hidup}}{\text{Total spermatozoa mati}} \times 100\%$$

8. Abnormalitas spermatozoa, penilaian abnormalitas dilakukan dengan mengidentifikasi spermatozoa normal dan abnormal pada preparat ulas semen sampai dengan 100 spermatozoa. Pemeriksaan menggunakan mikroskop perbesaran 100 (obyektif). Standar spermatozoa normal dan abnormal mengacu pada Hafez (2008). Persentasi sperma normal dilakukan dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{Total spermatozoa abnormal}}{\text{Total spermatozoa (normal dan abnormal)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan semen yang baik, yaitu mulai dari kegiatan proses produksi semen, serta pejantan yang akan ditampung karena menurut Adhyatma et al. (2013) bahwa semen yang berkualitas berasal dari pejantan unggul, yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu di antaranya adalah umur pejantan, sifat genetik, suhu, dan musim, serta frekuensi ejakulasi dan pakan. Kualitas semen seekor pejantan dapat diketahui dengan cara melakukan identifikasi kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Hasil identifikasi secara makroskopis semen sapi PO

Umur	Makroskopis				
	Volume (ml)	pH	Konsistensi	Warna	Keterangan
I-0	1,24 ± 0,23	8,50±0,65	Encer	Jernih	Saat pubertas
I-1	2,30±0,48	7,60±0,55	Encer - Sedang	Krem	-
I-2	4,70±3,29	7,40±0,55	Sedang	Krem - Putih susu	-
I-3	7,65±6,00	7,80±0,71	Sedang - Kental	Putih susu	-
I-4	3,65±2,45	7,80±0,76	Sedang - Kental	Putih susu	-

Volume

Hasil identifikasi kualitas semen berdasarkan volume pada Tabel 1. menunjukkan bahwa pada umur I-0 sapi jantan memiliki volume semen yang rendah, selanjutnya meningkat secara bertahap hingga umur I-2 dan menurun pada

umur I-3. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Nuryadi (2014) dan Azzahra et al. (2016) bahwa proses spermatogenesis berlangsung pertama kali ketika sapi berumur 10-12 bulan dan akan bertambah seiring bertambahnya umur. Volume semen pada kelompok umur I-4 dengan kisaran umur >4 tahun tampak mulai mengalami penurunan. Volume yang turun disebabkan pejection usia >4 tahun sudah mencapai dewasa tubuh di mana pada kondisi ini pertumbuhan sudah mulai terhenti. Jaringan testis sudah berhenti berkembang dan jaringan yang aktif mulai berkurang.

Derajat keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman semen sapi PO (Tabel 1) umur I-0 menunjukkan nilai yang lebih tinggi (basa) dibandingkan pada umur I-1 hingga I-4 yang relatif sama (7,4-7,8) (netral ke basa). Seharusnya menurut Garner & Hafez (2008) kisaran pH sperma sapi adalah 6,4-7,8. Variasi pH berhubungan dengan konsentrasi spermatozoa, Bearden & Fuquay (2004) menyatakan bahwa spermatozoa yang berkonsentrasi tinggi bersifat lebih asam dibandingkan semen dengan spermatozoa yang berkonsentrasi rendah. Selain itu menurut Sundari et al. (2013) bahwa derajat keasaman semen dipengaruhi oleh adanya aktivitas spermatozoa dalam menguraikan fruktosa, sehingga pH menjadi turun, kontaminasi dengan mikroorganisme, sehingga pH naik, dan perbedaan cara mengoleksi semen. Apabila pH semen lebih cenderung bersifat alkali, maka hal ini disebabkan oleh cairan-cairan yang lebih banyak diperoleh dari kelenjar aksesoris karena metode penampungan dilakukan dengan menggunakan elektroejakulator, sedangkan pH semen yang tinggi disebabkan banyak spermatozoa yang mati (Toelihere 1993).

Konsistensi

Konsistensi atau kekentalan berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa sapi pada umur muda (I-0) memiliki konsistensi encer selanjutnya dengan semakin dewasa ternak maka konsistensi berangsur-angsur berubah dari encer menjadi sedang (I-1 dan I-2) hingga kental (I-3 dan I-4). Kekentalan atau konsistensi semen seringkali dikaitkan dengan sifat semen yang memiliki hubungan dengan konsentrasi spermatozoa. Semakin pekat atau kental semen maka dapat diartikan dengan semakin tinggi konsentrasi spermatozoanya (Feradis 2010).

Warna

Hasil identifikasi warna semen yang ditampilkan pada Tabel 1. bahwa pada I-0 tidak berwarna (jernih) sedangkan pada I-1 hingga I-4 menunjukkan terjadi kekeruhan dengan bertambahnya umur ternak tersebut. Garner & Hafez (2008) menyatakan bahwa ejakulat normal spermatozoa sapi berwarna krem sampai putih

susu, spermatozoa 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) bahwa semen yang berwarna putih susu atau krem keputihan dan keruh adalah semen sapi normal. Derajat kekeruhannya didasarkan pada konsentrasi spermatozoa tersebut.

Motilitas massa

Motilitas pada sapi PO jantan yang ditampilkan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa sapi jantan muda (I-0) lebih rendah dibandingkan pada sapi jantan yang dewasa (I-1 hingga I-4) karena organ reproduksi dan kelenjar kelamin pada umur muda sedang mengalami tahap pertumbuhan. Ternak muda yang sudah mengalami dewasa kelamin memiliki kadar hormon testosteron tinggi, tetapi pada ternak muda tersebut masih dalam fase awal dewasa tubuh, sehingga organ reproduksinya belum sempurna, sedangkan pada ternak dewasa organ reproduksi sudah sempurna (Azzahra et al. 2016). Selanjutnya Prasetyo (2013) menyatakan pada sapi muda (umur 18 bulan) didapatkan konsentrasi hormon testosteron sebesar $7,0 \pm 0,8$ ng/ml. Pada umur pubertas hormon-hormon adenohipofisa (FSH dan LH/ICSH) akan merangsang sel leydig dalam testis untuk mensintesis hormon testosteron. Motilitas sapi PO jantan dewasa (I-1 hingga I-4) lebih tinggi, karena organ reproduksi dan kelenjar kelamin sudah sempurna. Rasyid et al. (2003) menyatakan bahwa pada sapi jantan dewasa (umur 24 bulan sampai 36 bulan) dihasilkan konsentrasi hormon testosteron sebesar $8,5 \pm 2,1$ ng/ml. Ternak dewasa menghasilkan konsentrasi hormon testosteron lebih baik dan lebih tinggi dibandingkan dengan ternak muda. Konsentrasi hormon testosteron tinggi berdampak pada kemampuan sapi jantan untuk menghasilkan semen yang baik dihasilkan oleh sapi dewasa yang telah mengalami fase dewasa kelamin dan dewasa tubuh.

Tabel 2. Hasil identifikasi secara mikroskopis semen sapi PO

Umur	Mikroskopis						
	Motilitas Massa	Motilitas Individu (%)	Konsentrasi (juta/ml)	Hidup (%)		Mati (%)	
				Normal	Abnormal	Normal	Abnormal
I-0	0,27±0,50	13,10±5,00	49,50±9,00	9,02±8,02	37,06±15,00	46,08±29,18	7,84±9,15
I-1	1,50±0,58	37,50±22,55	620±12,84	44,50±20,14	25,50±9,85	25,75±11,06	4,25±3,86
I-2	1,40±0,89	60,00±7,91	1238±62,54	71,40±27,20	13,75±9,36	14,60±25,66	6,25±2,63
I-3	1,80±0,84	61,00±23,02	1296±32,45	72,40±24,41	11,00±8,57	13,00±22,99	3,60±1,34
I-4	1,80±1,09	49,00±36,98	1024±170,59	66,00±18,05	14,00±11,58	14,80±13,99	5,20±4,97

Motilitas individu

Hasil identifikasi motilitas individu yang ditunjukkan pada Tabel 2, sapi umur muda (I-0, saat pubertas), adalah awal mampu mengejakulasikan semen, yang mengandung minimal 50 juta spermatozoa dengan motilitas progresif nya minimal 10%. Pubertas dipengaruhi antara lain umur, konsentrasi hormon, tingkah laku seksual, berat badan, dan pertumbuhan testis (Ball & Peters 2007). Selanjutnya untuk sapi jantan PO yang berumur I-1 hingga I-3 mengalami kenaikan persentase motilitas individu dan mulai menurun pada umur I-4. Hal ini menurut Garner & Hafez (2008) bahwa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai motilitas spermatozoa di antaranya umur, bangsa, kematangan spermatozoa, kualitas plasma spermatozoa, dan ketersediaan energi Adenosin Triphosfat (ATP).

Konsentrasi

Konsentrasi adalah indikator terpenting kedua setelah motilitas individu, karena konsentrasi menentukan kemampuan seekor ternak untuk mendeposisi jumlah spermatozoa ke saluran reproduksi ternak betina. Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa semakin terjadi peningkatan konsentrasi pada setiap kenaikan level umur dari I-0 ke I-3, dan mulai terjadi penurunan pada umur I-4. Menurut hasil penelitian Ratnawati et al. (2012) bahwa konsentrasi spermatozoa pada sapi jantan muda dengan kisaran 413×10^6 - 239×10^6 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. Di samping itu, dengan menggunakan elektroejakulator dihasilkan rangsangan yang optimal terhadap ereksi dan ejakulasi, sehingga menurut Althouse (2007) dihasilkan volume semen yang lebih banyak dibandingkan teknik penampungan vagina buatan, akan tetapi konsentrasi spermatozoanya lebih rendah.

Viabilitas dan abnormalitas

Persentase abnormalitas spermatozoa pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada sapi PO jantan muda (I-0) memiliki persentasi lebih tinggi dibanding sapi jantan berumur I-1 hingga I-3, selanjutnya terjadi kenaikan persentase abnormalitas pada umur I-4. Terjadinya abnormalitas spermatozoa (Gambar 2b) karena adanya pengaruh genetik, lingkungan, dan manajemen pemeliharaan, memungkinkan viabilitas dan abnormalitas spermatozoa dapat ditemukan pada umur sapi jantan yang lebih muda (Riyadhi et al. 2012). Selain itu menurut Söderquist et al. (1996) menyatakan bahwa terdapat pengaruh umur yang sangat signifikan terhadap abnormalitas spermatozoa.



Gambar 1. Spermatozoa hidup normal (a) dan spermatozoa hidup abnormal (b)
Gambar 2. Spermatozoa hidup normal (c) dan mati abnormal (d)

KESIMPULAN

Karakteristik kualitas semen sapi PO jantan pada umur I-2 dan I-3 mempunyai fertilitas yang baik, yaitu motilitas individu 60% dan viabilitas 70%. Disarankan dalam penentuan atau pemilihan pemacek saat umur 2,5-3,5 tahun (I-2 sampai I-3).

DAFTAR PUSTAKA

- Adhyatma, Isnaini, Nuryadi. 2013. Pengaruh bobot badan terhadap kualitas dan kuantitas semen sapi Simental. *J Ternak Tropika*. 14:53-62.
- Affandhy L, Ratnawati D, Ramsiati DT. 2004. Petunjuk teknis teknik pembuatan semen cair pada sapi potong. Pasuruan (Indonesia): Loka Penelitian Sapi Potong, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. p. 18.
- Althouse G. 2007. Artificial insemination. In: *Comperative reproductive biology*. 1st ed. California (USA): Blackwell Publishing.
- Ax RL, Dally MR, Didion BA, Lenz RW, Love CC, Varner DD, Hafez B, Bellin ME. 2008. Semen evaluation. In: Hafez ESE, Hafez B, editors. *Reproductive in farm animals*. 8th ed. Philadelphia (USA): Lea and Febiger. p. 365-375.
- Azzahra FY, Setiatin ET, Samsudewa D. 2016. Evaluasi motilitas dan persentase hidup semen segar sapi PO Kebumen pejantan muda. *J Sain Peternakan Indonesia*. 11:99-107.
- Ball PJH, Peters AR. 2007. *Reproduction in cattle*. 3rd ed. California (USA): Blackwell Publishing. p. 28 -38.
- Bearden HJ, Fuquay JW. 2004. *Applied animal reproduction*. 6nd ed. New Jersey (USA): Missisipi State University.
- Feradis. 2010. *Reproduksi ternak*. Bandung (Indonesia): CV Alfabeta.

- Garner DL, Hafez ESE. 2008. Spermatozoa and seminal plasma. In: Hafez ESE, Hafez B, editors. *Reproduction in farm animal*. 7th ed. Baltimore (USA): Lippincott & Williams. 7: 96109.
- Gordon I. 2004. Artificial insemination. In: *Reproductive technologies in farm animals*. Wallingford (UK): CABI publishing. p. 332.
- Hafez ESE. 2008. *Anatomy of female reproduction*. Ed pp. 29-55.
- Helbig L. 2005. Onset of puberty and seasonal fertility in bison bulls [Thesis]. [Saskatoon (Canada)]: University of Saskatchewan.
- Nuryadi. 2014. *Ilmu reproduksi ternak*. Malang (Indonesia): Universitas Brawijaya Press.
- Prasetyo AA, Taswin RT, Dadang MS. 2013. Kualitas semen segar sapi simental yang dikoleksi dengan interval yang berbeda di balai inseminasi buatan lembang. *J Ilmiah Peternakan*. 1:907-913.
- Ratnawati D, Luthfi M, Affandhy L. 2012. Effect of traditional herbal supplementation on performance of PO bull. In: Wina E, Prasetyo LH, Inounu I, Priyanti A, Anggraeni A, Yulistiani D, Sinurat AP, Situmorang P, Wardhana AH, Dharmayanti NLPI, Ilham N, James P, Asnan Z, editors. *Technology innovation in support of sustainable livestock development and food security. Proceedings International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology*. Bogor, 1-4 October 2012. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. p. 91-96.
- Rasyid A, Affandhy L, Wijono DB. 2003. Profil hormon testosteron dan kualitas semen sapi pejantan peranakan ongole dan silangan simental. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 85-90.
- Riyadhi M, Arifiantini RI, Purwantara B. 2012. Korelasi morfologi abnormalitas primer spermatozoa terhadap umur pada beberapa bangsa sapi potong. *Agroscentia*. 19:79-85.
- Sitanggang, Gunawan. 2018. Pengaruh lingkungan dan nilai ripitabilitas pada kualitas semen sapi Peranakan Ongole jantan. *J Ilmu Pertanian Indonesia*. 23:88-92.
- Soderquist L, Janson L, Haard M, Einarsson S. 1996. Influence of season, age, breed and some other factors on the variation in sperm morphological abnormalities in Swedish dairy A.I. bulls. *Anim Reprod Sci*. 44:91-98.
- Sundari TW, Tagama TR, Maidaswar. 2013. Korelasi kadar pH semen segar dengan kualitas semen sapi Limousin di Balai Inseminasi Buatan. *J Ilmu Peternakan*. 1:1043-1049.
- Susilawati T. 2011. *Spermatology*. Cetakan pertama. Malang (Indonesia): Universitas Brawijaya Press. p. 176.
- Toelihere MR. 1993. *Fisiologi reproduksi pada ternak*. Bandung (Indonesia): Penerbit Angkasa.
- Wang Z, Colazo MG, Basarab JA, Goonewardene LA, Ambrose DJ, Marques E, Plastow G, Miller SP, Moore SS. 2015. Impact of selection for residual feed intake on

breeding soundness and reproductive performance of bulls on pasture based multisire mating. JAS. 90:2963-2969.

Wahyuningsih A, Dadang MS, Sugiyanto. 2013. Pengaruh umur pejantan dan frekuensi penampungan terhadap volume dan motilitas semen segar sapi simmental di Balai Inseminasi Buatan Lembang. J Ilmiah Peternakan. 1:947-953.

DISKUSI

Pertanyaan

1. *Apakah dengan kualitas pakan yang berbeda juga mempengaruhi kualitas semen beku?*

Jawaban

1. *Kami hanya melakukan pengamatan pada kondisi pakan yang sama untuk menghindari bias pengaruh pakan dan umur. Namun demikian hasil beberapa penelitian terdahulu kualitas pakan mempengaruhi kualitas semen.*