

## **ABNORMALITAS DAN MORFOMETRI SPERMATOZOA KAMBING SAANEN HASIL *SEXING* MENGGUNAKAN *BOVINE SERUM ALBUMIN* DENGAN PERBANDINGAN KONSENTRASI YANG BERBEDA**

### ***Abnormality and Morphometry of Saanen Goat Spermatozoa Sexing Results using Bovine Serum Albumin with Different Concentration Comparison***

**Fachmi Angga Permana, Dadang Mulyadi Saleh, Hermawan Setyo Widodo\*, Chomsiatun Nurul Hidayah**

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

\*email Korespondensi: [hsw@unsoed.ac.id](mailto:hsw@unsoed.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2023.5.3.p340-346>

#### **ABSTRAK**

**Latar Belakang.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan keakuratan hasil *sexing* dengan mengamati abnormalitas dan morfometri spermatozoa. Penelitian dilakukan dengan menggunakan semen dari seekor ternak pejantan kambing Saanen berumur 2 tahun di Experimental Farm, Universitas Jenderal Soedirman. **Materi dan Metode.** Metode penelitian ini adalah metode experimental dengan perlakuan perbandingan konsentrasi *Bovine Serum Albumin* berbeda yang dirancang sebanyak 8 kali ulangan dan 2 perlakuan. Analisis data dilakukan dengan uji beda *t student equal* dan korelasi pearson. **Hasil.** Hasil dari penelitian diperoleh rata-rata abnormalitas spermatozoa pada P1 konsentrasi 5% =  $11,53 \pm 5,77\%$  dan 10% =  $8,00 \pm 3,87\%$  sedangkan pada P2 konsentrasi 15% =  $12,79 \pm 3,85\%$  dan 20% =  $12,27 \pm 6,13\%$  dan morfometri spermatozoa pada P1 konsentrasi 5% =  $7,88 \pm 0,79 \mu\text{m}^2$  dan 10% =  $6,42 \pm 0,23 \mu\text{m}^2$  sedangkan pada P2 konsentrasi 15% =  $7,02 \pm 0,30 \mu\text{m}^2$  dan 20% =  $6,91 \pm 0,40 \mu\text{m}^2$ . Hasil uji beda *t student equal* menunjukkan abnormalitas spermatozoa *pre sexing* berpengaruh nyata terhadap abnormalitas hasil *sexing*. Hasil uji beda *t student equal* menunjukkan morfometri spermatozoa *pre sexing* berpengaruh nyata terhadap abnormalitas hasil *sexing* pada konsentrasi BSA 5% dan 10%, serta morfometri konsentrasi 5% dengan 10%. Hasil uji korelasi pearson menunjukkan adanya korelasi lemah antara ukuran morfometri dengan nilai abnormalitas spermatozoa. **Simpulan.** Kualitas spermatozoa kambing Saanen hasil *sexing* yang mendapatkan hasil terbaik yakni semen hasil *sexing* dengan menggunakan perbandingan *Bovine Serum Albumin* dengan konsentrasi 5% : 10% berdasarkan peninjauan abnormalitas, keakuratan morfometri dan korelasinya.

**Kata Kunci :** *Sexing, Bovine Serum Albumin, Morfometri, Abnormalitas*

#### **ABSTRACT**

**Background.** This study entitled aims to determine the quality and accuracy of sexing results by observing spermatozoa's abnormalities and morphometry. The study was conducted using semen from a 2-year-old Saanen bucks at Experimental Farm, Jenderal Sudirman University. **Materials and Methods.** This research method is an experimental method with a comparison of different concentrations of Bovine Serum Albumin which was designed with 8 replications and 2 treatments. Data analysis was carried out by using student equal t-test and Pearson correlation. **Results.** The results of the study obtained that the average spermatozoa abnormality at P1 concentration of 5% =  $11,53 \pm 5,77\%$  and 10% =  $8,00 \pm 3,87\%$  while at P2 concentration of 15% =

12,79±3,85% and 20% = 12,27±6,13% and spermatozoa morphometry at P1 concentration 5% = 7,88±0,79  $\mu\text{m}^2$  and 10% = 6,42±0,23  $\mu\text{m}^2$  while at P2 the concentration of 15% = 7,02±0,30  $\mu\text{m}^2$  and 20% = 6,91±0,40  $\mu\text{m}^2$ . The results of the different student equal t test showed that the abnormality of pre-sexed spermatozoa had a significant effect on the abnormality of the sexing results. The results of the different student equal t test showed that the morphometry of pre-sexed spermatozoa significantly affected the abnormality of the sexing results at concentrations of BSA 5% and 10%, and morphometry at concentrations of 5% and 10%. The results of the Pearson correlation test showed a weak correlation between the size of the morphometry and the abnormal value of spermatozoa. **Conclusion.** The quality of the spermatozoa of Saanen bucks from sexing that get the best results, namely semen from sexing by using a ratio of Bovine Serum Albumin with a concentration of 5%: 10% based on the abnormality, morphometric accuracy and their correlations.

**Keywords:** Sexing, *Bovine Serum Albumin*, Morphometry, Abnormality

## PENDAHULUAN

Perkawinan ternak dengan Inseminasi Buatan dapat digunakan untuk menentukan jenis kelamin yang akan dihasilkan. Penggunaan teknologi reproduksi dapat mengatur jenis kelamin anak yang dihasilkan dengan melakukan pengolahan semen. Riyadhhi *et al.* (2017) menyatakan bahwa peningkatan mutu genetik Inseminasi Buatan perlu diintegrasikan dengan teknologi lain, salah satunya pengolahan semen. Salah satu teknologi pengolahan semen adalah metode *sexing* yang berarti suatu metode pemisahan antara spermatozoa jantan dan betina. Konsep pemisahan spermatozoa dilakukan karena adanya perbedaan dalam kromosom masing-masing sel. Spermatozoa berkromosom X memiliki jenis seks betina, sedangkan Y merupakan jantan (Pasaribu *et al.*, 2014). Teknologi *sexing* yang telah banyak diketahui adalah menggunakan beberapa medium diantaranya yakni percoll (Susilawati, 2014), albumin (Hamdana *et al.*, 2019), dan *Bovine Serum Albumin* (Anwar *et al.*, 2019). Penggunaan BSA sebagai medium *sexing* sudah umum digunakan baik bagi ternak ruminansia besar maupun kecil. Prinsip *sexing* menggunakan BSA yaitu pemisahan sperma berkromosom X dan Y berdasarkan perbedaan kecepatan bergerak (motilitas) menembus kolom medium. Proses pemisahan dilakukan dengan menggunakan perbandingan konsentrasi BSA berbeda, yaitu 5 : 10 dan 15 : 20. Penggunaan perbandingan konsentrasi tersebut telah digunakan oleh Anwar *et al.* (2019) dan Somarny *et al.* (2011) untuk pemisahan kromosom X dan Y pada spermatozoa kambing dan sapi.

*Sexing* spermatozoa selain dapat meningkatkan proporsi sel jantan dan betina, namun juga menurunkan kualitas spermatozoa yang dihasilkan. Kualitas spermatozoa dapat dilihat dari berbagai faktor seperti abnormalitas dan morfometri. Tingginya persentase abnormalitas menandakan bahwa kualitas spermatozoa kurang baik dan sulit untuk membuahi sel telur (Munazzaroh *et al.*, 2013). Spermatozoa berkromosom Y cenderung memiliki ukuran kepala lebih kecil dibandingkan X (Bintara, 2011). Pengukuran morfometri dilakukan dengan membandingkan ukuran luas kepala spermatozoa X dan Y, sehingga keakuratan *sexing* dapat diketahui (Solihati *et al.*, 2017).

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian yang digunakan adalah semen segar kambing Saanen pejantan

berumur 2 tahun dan bobot badan 70 kilogram. Alat-alat yang digunakan yaitu gelas ukur, pipet, *object glass*, *cover glass*, *waterbath*, tabung centrifuge, mikro pipet, mikrotube, mikroskop, *centrifuge*. Bahan-bahan yang digunakan yaitu Semen kambing Saanen, *Phospate Buffer Saline* (PBS) sebagai pengencer, *Bovine Serum Albumin* (BSA) sebagai medium *sexing*, Formosalin sebagai penegas, larutan aquabides, dan eosin nigrosin sebagai pewarna.

Penelitian ini menggunakan 2 perlakuan dengan pengulangan sebanyak 8 kali penyadapan. Setiap pengulangan dilakukan penyadapan semen dengan selang waktu interval 3 hari. Rancangan perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

P<sub>1</sub> : *Sexing* spermatozoa dengan medium BSA 10% bagian bawah dan 5% bagian atas.

P<sub>2</sub> : *Sexing* spermatozoa dengan medium BSA 20% bagian bawah dan 15% bagian atas.

### **Pengukuran Abnormalitas**

Persentase abnormalitas ditentukan dengan mengamati spermatozoa abnormal baik abnormalitas primer, sekunder, maupun tersier dan dihitung sekurang-kurangnya 200 spermatozoa setiap preparat. Perhitungan persentase abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan rumus menurut Cahyadi *et al.* (2016), sebagai berikut:

Presentase Spermatozoa Abnormal = (Jumlah Spermatozoa Abnormal / Jumlah Spermatozoa yang Diamati) X 100%

### **Pengukuran Morfometri**

Pengukuran morfometri dilakukan mengukur panjang dan lebar kepala spermatozoa (dalam satuan mikrometer), kemudian dilakukan perhitungan luas kepala spermatozoa menurut Solihati *et al.* (2017) dengan rumus sebagai berikut:

$$LKS = (0,8988 \times P \times L) - 1,63$$

Keterangan:

0,8988 = Faktor koreksi luas kepala spermatozoa;

P=Panjang kepala spermatozoa;

L=Lebar kepala spermatozoa;

1,63=Nilai konstanta regresi.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabulasi data, kemudian dianalisis menggunakan uji *t test equal* dan korelasi pearson.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pemeriksaan Awal**

Pemeriksaan awal yang dilakukan pada semen Kambing Saanen adalah dengan pengamatan secara mikroskopis dan makroskopis. Berdasarkan pemeriksaan awal semen Kambing Saanen pada Tabel 1, hasil pemeriksaan awal secara mikroskopis didapatkan nilai morfometri luas kepala spermatozoa seluas  $6,97 \pm 0,25 \mu\text{m}^2$  dan abnormalitas sebesar  $4.18 \pm 1,21\%$ . Hasil menunjukkan warna semen kambing yang didapat adalah putih kekuningan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Masyitoh

*et al.* (2018), bahwa semen dari ternak kambing pejantan umumnya memiliki warna putih kekuningan atau cream. Hasil pemeriksaan awal secara makroskopis lainnya menunjukkan volume semen yang dihasilkan adalah  $1,82 \pm 0,00$  ml. Volume semen lebih tinggi dibanding dengan penelitian Pamungkas dan Batubara (2007) sebesar 0,2-0,8 mL. Banyaknya volume semen yang didapat diduga karena kambing tidak pernah digunakan untuk penyadapan sebelumnya (Mokoagow *et al.*, 2021).

Tabel 1. Kualitas Semen *Pre sexing*

No. Karakteristik	Hasil
1. Volume (ml)	$1,82 \pm 0,00$
2. Warna	Putih kekuningan
3. Kekentalan	Sedang
4. Aroma	Khas
5. pH	$6,3 \pm 0,00$
6. Konsentrasi ( $\times 10^6$ /ml)	$3386,7 \pm 60,53$
7. Morfometri ( $\mu\text{m}^2$ )	$6,97 \pm 0,25$
8. Abnormalitas (%)	$4.18 \pm 1,21$
9. Viabilitas (%)	$84,77 \pm 1,70$
10. Motilitas Individu (%)	$75,49 \pm 3,06$

### Morfometri Spermatozoa

Berdasarkan hasil pengukuran morfometri pada Tabel 2, spermatozoa pada lapisan bawah medium memiliki ukuran lebih kecil dibanding lapisan atas. Hal tersebut membuktikan bahwa spermatozoa lapisan bawah medium memiliki kromosom Y dan pada lapisan atas medium berkromosom X. Hasil uji beda yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai morfometri spermatozoa hasil *sexing* P1 memiliki perbedaan nyata terhadap nilai *pre sexing* ( $P < 0,05$ ). Hasil yang berbeda ditunjukkan pada *sexing* P2 dengan tidak memiliki perbedaan nyata terhadap ukuran morfometri *pre sexing* ( $P > 0,05$ ). Hal tersebut diduga karena konsentrasi BSA perbandingan pertama (P1) memiliki konsentrasi lebih rendah dibandingkan perbandingan kedua (P2). Hal tersebut menyebabkan spermatozoa cenderung lebih mudah menembus lapisan medium BSA pada perbandingan konsentrasi pertama (P1). Spermatozoa akan cenderung sukar menembus lapisan medium BSA dengan konsentrasi lebih tinggi (Sudarma *et al.*, 2017).

Tabel 2. Morfometri Spermatozoa

Parameter	Rataan ( $\mu\text{m}^2$ )				
	Pre	P1		P2	
		5%	10%	15%	20%
Morfometri	$6,97 \pm 0,25^a$	$7,88 \pm 0,79^b$	$6,42 \pm 0,23^c$	$7,02 \pm 0,30^a$	$6,91 \pm 0,40^a$

Keterangan: Huruf Superscript berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil analisis data yang dilakukan juga menunjukkan bahwa P1 morfometri spermatozoa konsentrasi 5% memiliki perbedaan nyata dibandingkan konsentrasi 10% ( $P < 0,05$ ), sedangkan P2 konsentrasi 15% tidak memiliki perbedaan nyata dibandingkan konsentrasi 20% ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa spermatozoa perbandingan BSA konsentrasi P1 memiliki

keakuratan hasil *sexing* yang lebih baik dibandingkan P2. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Somarny *et al.* (2011) bahwa penggunaan BSA dengan perbandingan konsentrasi 15% : 20% tidak memiliki perbandingan nyata pada aplikasinya terhadap ternak sapi.

### Abnormalitas Spermatozoa

Berdasarkan analisis data yang dilakukan menunjukkan abnormalitas spermatozoa *pre sexing* memiliki perbedaan nyata dibanding hasil *sexing* ( $P < 0,05$ ). Abnormalitas spermatozoa hasil *sexing* pada masing-masing perbandingan BSA mengalami peningkatan dibanding *pre sexing*. Spermatozoa yang bergerak menembus lapisan medium pada proses *sexing* mengakibatkan adanya gesekan dengan lapisan medium BSA sehingga spermatozoa mengalami kerusakan (Sonjaya *et al.*, 2009).

Tabel 4. Abnormalitas Spermatozoa

Parameter	Rataan (%)				
	Pre	P1		P2	
		5%	10%	15%	20%
Abnormalitas	4,18±1,21 <sup>a</sup>	11,53±5,77 <sup>b</sup>	8,00±3,87 <sup>b</sup>	12,79±3,85 <sup>b</sup>	12,27±6,13 <sup>b</sup>

Keterangan: Huruf Superscript berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Hasil analisis data yang dilakukan menunjukkan abnormalitas spermatozoa hasil *sexing* P1 konsentrasi BSA 5% tidak memiliki perbedaan nyata dibanding konsentrasi 10% ( $P > 0,05$ ), serta P2 konsentrasi BSA 15% tidak memiliki perbedaan nyata dibanding konsentrasi 20% ( $P > 0,05$ ). Hasil analisis data juga menunjukkan abnormalitas pada lapisan medium baik bagian bawah dan atas, tidak memiliki perbedaan nyata setelah hasil *sexing* ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan Tabel 4, presentase abnormalitas spermatozoa lapisan atas lebih tinggi dari lapisan bawah. Spermatozoa abnormal akan kesulitan bergerak untuk menembus lapisan medium berkonsentrasi tinggi, sehingga akan tertinggal pada lapisan medium dengan konsentrasi rendah (Lestari *et al.*, 2014).



Gambar 1. Bentuk Abnormalitas Spermatozoa

Bentuk abnormalitas yang ditemukan pada saat pengamatan berupa ekor berganda, ekor melingkar atau melipat, dan ekor putus. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Munazaroh *et al.* (2013) bahwa kelainan pada spermatozoa terdiri atas 3 jenis antara lain abnormalitas primer yang terjadi pada saat proses spermatogenesis, abnormalitas sekunder ketika spermatozoa meninggalkan tubulus seminiferus, serta abnormalitas tersier setelah ejakulasi terjadi hingga proses handling. Hasil pengujian kualitas semen hasil *sexing* menggunakan BSA

menunjukkan nilai abnormalitas sesuai dengan standar semen untuk Inseminasi Buatan, yakni tidak lebih dari 15% (Lestari *et al.*, 2014).

### Hubungan Morfometri dengan Abnormalitas

Berdasarkan hasil uji korelasi pearson yang dilakukan pada Tabel 5, nilai morfometri berkorelasi lemah dengan besaran abnormalitas ( $r = 0,364$ ). Semakin kecil ukuran morfometri maka menunjukkan spermatozoa dalam keadaan abnormal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Banaszewska dan Andraszek (2021), bahwa spermatozoa abnormal memiliki ukuran morfometri kepala lebih kecil dibanding normal. Semen hasil *sexing* selain meningkatkan proporsi sel jantan dan sel betina, namun dapat juga sedikit menurunkan kualitas spermatozoa yang dihasilkan. Hal tersebut terbukti dengan adanya hubungan korelasi antara ukuran morfometri dengan besaran abnormalitas spermatozoa.

Tabel 5. Korelasi Morfometri dengan Abnormalitas

	Morfometri	Abnormalitas
Morfometri	1	0,364
Abnormalitas	0,364	1

### KESIMPULAN

Berdasarkan keakuratan hasil *sexing* menggunakan morfometri dan nilai abnormalitas, perbandingan konsentrasi BSA yang baik digunakan untuk *sexing* adalah 5% : 10%. Terdapat korelasi positif namun lemah antara variabel morfometri dengan variabel abnormalitas spermatozoa Kambing Saanen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., Solihati, N. and Rasad, S.D., 2019. Pengaruh Medium dan Lama Inkubasi dalam Proses *Sexing* Sperma terhadap Kualitas Semen Kambing Boer. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*. 19(1) : 53-61.
- Banaszewska, D., and K. Andraszek. 2021. Assessment of the morphometry of heads of normal sperm and sperm with the Dag defect in the semen of Duroc boars. *Journal of Veterinary Research*. 65(2): 239-244.
- Bintara, S., 2011. Rasio Spermatozoa X: Y dan Kualitas Sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 9(2) : 65-71.
- Cahyadi, T.R.T., 2016. Persentase Hidup dan Abnormalitas Sel Spermatozoa Kambing Peranakan Ettawah (PE) dengan Pakan yang Disuplementasi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis). *Animal Agriculture Journal*, 5(4) : 23-32.
- Hamdana, A., H. Sonjaya., dan A. L. Toleng. 2019. Pengaruh Pemberian Heparin pada Level yang Berbeda pada Semen Beku Sapi Limousin Hasil *Sexing* dengan Menggunakan Albumen Telur Ayam. *Jurnal Peternakan Lokal* 1(2) : 21-27.
- Lestari, T.P., Ihsan, M.N. and Isnaini, N., 2014. Pengaruh Waktu Simpan Semen Segar dengan Pengencer Andromed pada Suhu Ruang terhadap Kualitas Semen Kambing Boer. *Journal of Tropical Animal Production*, 15(1) : 43-50.
- Masyitoh, H., Suprayogi, T.W., Praja, R.N., Srianto, P., Madyawati, S.P. and Saputro, A.L., 2018. Persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa Kambing Saper dalam pengencer tris kuning telur dan susu skim kuning telur before freezing. *Jurnal Medik Veteriner*. 1(3) ' 105-112.

- Mokoagow, F., Pudjihastuti, E., Hendrik, M.J. and Paputungan, U., 2021. Makroskopik semen segar Kambing Bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Zootec.* 41(1) ; 150-157.
- Munazzaroh, A.N., S. Wahyuningsih, dan G. Ciptadi. 2013. Uji kualitas spermatozoa kambing Boer hasil pembekuan menggunakan mr. frosty ® pada tingkat pengenceran andromed® berbeda. *J. Ternak Tropika*, 14(2) ; 63-71.
- Pamungkas, F. A. dan Batubara, 2007. Evaluasi karakteristik semen beku Kambing Kosta. *Lokakarya Nasional Domba dan Kambing.*
- Pasaribu, E., Dasrul, Dan Ginta, R. 2014. Pengaruh Pemisahan Spermatozoa X dan Y dengan Menggunakan Metode Swim Up terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Peranakan Etawah (PE). *Jurnal Medika Veterinaria.* 8(2) : 102-108
- Riyadhi, M., M. Rizal, A. Wahdi. 2017. Diseminasi Teknologi Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Kambing Peranakan Etawa (PE) dengan Pengencer Air Kelapa Muda dan Kuning Telur di Kecamatan Bati Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Panrita Abdi*, 1(2): 125-130.
- Solihati, N., Rasad, S.D., Yusrina, A. and Dimiyati, Y.I., 2017. Identifikasi morfometrik sperma domba lokal sebagai dasar aplikasi *sexing* sperma. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran.* 17(2) : 109-113.
- Solihati, N., S.D. Rasad, A. Yusrina. 2017. Evaluation The Natural Proportion of X-Y Chromosome Bearing Sperm of West Java Local Ram Using Morfometric Methode. *Proceeding 7th International Seminar on Animal Production.* Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Somarny WWMZ, YJ Tan, Mat Tasol S, Jasmi Y, Mussadin K, Johari JA. 2011. Separation of Y-chromosome bearing bull's spermatozoa using an albumin gradient technique. *Mal J Anim Sci.* 14:13-19.
- Sonjaya H, Hasbi, Sutomo, Hastuti. 2009. Pengaruh Penambahan Calcium Ionophore terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Boer Hasil Seksing. *J Sains dan Teknologi.* 5:90-101.
- Sudarma, I.M.A., W. M. Nalley, H.L.L.L. Belli, dan A. Marawali. 2014. Separasi Spermatozoa X Dan Y Menggunakan Level Albumin Yang Berbeda Sebagai Media Pemisah Spermatozoa Babi. *Jurnal Nukleus Peternakan* 1(1) : 37-43.
- Susilawati, T. 2014. *Sexing Spermatozoa : Hasil Penelitian Laboratorium dan Aplikasi pada Sapi dan Kambing.* Universitas Brawijaya Press, Malang.