

Ratio of X And Y Spermatozoa in Ettawa Crossbred Goats Separated Using The Egg White Albumin Column Sedimentation Method

Aita Kurniawati^{1*}, I Wayan Lanus Sumadiasa^{1*}, Enny Yuliani¹

¹Program Magister Manajemen Sumberdaya Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : September 25th, 2025

Revised : October 30th, 2025

Accepted : November 02th, 2025

*Corresponding Author: **Aita Kurniawati**, Program Studi Manajemen Sumberdaya Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;
Email: aitakurniawati97@gmail.com

Abstract: Reproduction is one of the important factors in efforts to increase livestock productivity, especially in breeding and genetic improvement programs. This sperm separation technique can be performed using various methods, one of which is using an egg white albumin gradient medium that functions to separate spermatozoa based on differences in weight and speed of movement. This study aimed to determine the ratio of X and Y spermatozoa in Ettawa crossbred goats separated using the egg white albumen method. The material used in this study was fresh semen from PE goats. This study used a completely randomized design (CRD) with three egg white content treatments: (P1): 5% and 25%, (P2): 10% and 30%, and (P3): 15% and 35%. The parameters observed were the X and Y spermatozoa ratio, motility, and viability. Post-separation, in data analysis, the highest proportion of X and Y spermatozoa was found in treatment P2, namely $59.70 \pm 5.55\%$ (X) and $40.30 \pm 5.55\%$ (Y) in the upper layer and $40.40 \pm 6.89\%$ (X) and $59.60 \pm 6.89\%$ (Y) in the lower layer. The analysis results showed that the highest average percentage of PE goat spermatozoa motility was found in the top and bottom layers in the P2 treatment, namely $(81.10 \pm 1.37\%$ and $80.50 \pm 1.50\%)$, and the lowest motility was found in the P3 treatment, namely $(80.50 \pm 1.50\%$ and $79.90 \pm 1.66\%)$. In addition, the highest percentage of viability was found in the top and bottom layers in the P2 treatment, namely $(82.40 \pm 1.83\%$ and $83.10 \pm 1.66\%)$. From the results of the study, it can be concluded that there is a significant difference in the ratio of X and Y spermatozoa in Ettawa crossbred goats with three treatments. P2 concentrations of 10% and 30% were proven effective for separating X and Y spermatozoa.

Keywords: Egg white albumen, sexing, semen, PE Goat.

Pendahuluan

Kemajuan ilmu reproduksi hewan telah membuka peluang besar dalam upaya meningkatkan efisiensi dan produktivitas ternak melalui penerapan bioteknologi reproduksi. Salah satu aspek penting dalam bidang ini adalah pengendalian jenis kelamin keturunan, yang memiliki nilai strategis baik dalam sistem pembibitan maupun produksi ternak. Secara biologis, jenis kelamin anak ditentukan oleh kromosom yang dibawa oleh spermatozoa, yakni kromosom X yang menghasilkan anak betina dan kromosom Y yang menghasilkan anak jantan. Oleh karena itu, penguasaan teknologi yang

mampu memisahkan spermatozoa berdasarkan pembawa kromosomnya menjadi kunci dalam manajemen reproduksi modern, terutama untuk memenuhi kebutuhan produksi ternak secara spesifik dan efisien (Yuliani *et al.*, 2020).

Secara konseptual, sexing spermatozoa atau pemisahan sel sperma X dan Y merupakan teknik yang dikembangkan untuk menghasilkan keturunan dengan jenis kelamin tertentu sesuai kebutuhan peternak. Prinsip utama metode ini didasarkan pada perbedaan karakteristik fisik dan fisiologis antara spermatozoa X dan Y, seperti ukuran, berat jenis, dan kecepatan gerak (Hafez & Hafez, 2008). Berbagai metode telah diterapkan untuk mencapai tujuan tersebut, antara lain

metode kolom albumin, sentrifugasi dengan gradien densitas Percoll, elektroforesis, isoelectric focusing, manipulasi hormonal, H-Y antigen, flow cytometry, serta penyaringan kolom Sephadex (Saili *et al.*, 2000). Di antara metode tersebut, penggunaan kolom albumin telur dinilai lebih sederhana, ekonomis, dan tetap memiliki tingkat efisiensi yang baik, sehingga sesuai diterapkan pada skala laboratorium penelitian maupun produksi (Partodiharjo, 2008).

Permasalahan yang sering muncul dalam reproduksi ternak, khususnya pada kambing Peranakan Ettawa (PE), adalah tidak terkontrolnya rasio jenis kelamin keturunan yang secara alamiah mendekati 50:50 antara jantan dan betina. Padahal, dalam sistem produksi tertentu, seperti pembibitan, dibutuhkan proporsi betina yang lebih tinggi untuk mempercepat peningkatan populasi induk produktif. Sebaliknya, dalam sistem penggemukan, diperlukan lebih banyak keturunan jantan karena pertumbuhannya relatif lebih cepat dan efisien secara ekonomi. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya ilmiah yang mampu mengubah rasio kelahiran tersebut secara terarah melalui pemisahan spermatozoa X dan Y sebelum proses fertilisasi berlangsung (Yuliani & Lukman, 2013).

Metode sedimentasi kolom albumin (putih telur) menawarkan pendekatan yang menarik karena prinsip kerjanya sederhana namun efektif. Perbedaan densitas antara lapisan albumin yang disusun dengan berbagai konsentrasi memungkinkan spermatozoa Y yang berukuran lebih kecil dan bergerak lebih cepat menembus lapisan albumin dengan konsentrasi tinggi, sementara spermatozoa X yang lebih besar cenderung tertahan pada lapisan yang lebih encer (Andriani *et al.*, 2020). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efisiensi metode ini dipengaruhi oleh rasio konsentrasi albumin, lama waktu sedimentasi, serta kualitas sperma yang digunakan (Akhdiat, 2012).

Kebaruan (state of the art) penelitian ini terletak pada penerapan metode sedimentasi kolom albumin telur dengan variasi konsentrasi tertentu untuk menentukan rasio spermatozoa X dan Y pada kambing PE, yang hingga kini masih terbatas dilakukan pada skala penelitian lokal. Dengan memanfaatkan bahan yang mudah diperoleh dan murah, seperti putih telur, metode ini diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi sexing sperma yang efisien, aplikatif, dan

berpotensi diterapkan pada program Inseminasi Buatan (IB) di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan rasio spermatozoa X dan Y pada kambing PE menggunakan metode sedimentasi kolom albumin telur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan bioteknologi reproduksi ternak, khususnya dalam meningkatkan efisiensi produksi bibit unggul dan mendukung ketahanan pangan berbasis peternakan.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2025. Penampungan sperma dilakukan di Desa Batu Ringgit, Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram. Pengujian kualitas spermatozoa di Laboratorium Pemuliaan dan Reproduksi Ternak di Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Materi penelitian adalah semen Kambing PE yang berumur ± 2 tahun dan ditampung 2 kali per-minggu dengan menggunakan vagina buatan.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 10 kali ulangan. Perlakuan pertama yaitu P1= 25% dan 5% albumen telur, P2= 30% dan 10%, dan P3= 35% dan 15%. Setiap perlakuan diinkubasi selama 40 menit (Tedi Akhdiat, 2012).

Prosedur penelitian

Persiapan penelitian meliputi: persiapan bahan dan alat yang digunakan, perlengkapan laboratorium, dan evaluasi semen.

Pelaksanaan penelitian :

- Menampung dan mengevaluasi semen segar secara makroskopis dan mikroskopis. Untuk memenuhi volume semen penelitian maka dilakukan komposit dan penambahan pengencer dengan Tris Fruktosa, sehingga volume menjadi 5 ml.
- Menyediakan 3 tabung reaksi, tabung reaksi pertama diisi masing-masing 1 ml dari fraksi albumen telur P1= 25% dan 5% albumen telur, P2= 30% dan 10%, dan P3= 35% dan 15%. Isi tabung reaksi P1 dengan 25 % albumen telur lapisan bawah, kemudian disusul dengan yang

- 5% lapisan atas secara perlahan-lahan melalui dinding tabung sehingga pada masing-masing tabung terjadi dua lapisan. Pembuatan untuk perlakuan albumen telur untuk P2 dan P3 sama dengan pembuatan perlakuan P1.
- Memasukan semen ke dalam masing-masing tabung reaksi yang telah berisi fraksi albumen telur dan tris fruktosa sebanyak 0,2 ml, kemudian diinkubasi selama waktu penyimpanan selama 40 menit pada suhu 37°C.
 - Tabung reaksi yang telah diinkubasi, bagian atas dan bawah di ambil masing-masing 1 ml dan dipisahkan pada tabung yang berbeda. Kemudian ditambahkan pengencer Tris kuning telur 1 ml pada masing-masing tabung reaksi, kemudian evaluasi mengenai motilitas, abnormalitas, hidup dan matinya spermatozoa, dan ukuran kepala spermatozoa Y.
 - Fraksi albumen untuk P2 : 30% dan 10% dan P3 : 35% dan 15% prosedur kerjanya sama seperti sebelumnya.

Parameter yang diamatai

Motilitas Spermatozoa

Pemeriksaan gerakan massa dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes semen segar (0,05 ml) di atas obyek gelas lalu ditutup dengan cover gelas kemudian diamati di bawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 100x. Hasil pengukuran gerakan massa: ++++ (sangat baik), +++ (baik), ++ (sedang), + (jelek), - (aspermia). Pengamatan motilitas dengan menggunakan uji *Post Thawing Motility* (PTM) (Herliantien dan Sarastina, 2000) motilitas yang diukur adalah spermatozoa yang bergerak maju ke depan setelah mengalami perlakuan suhu dan lama *thawing*. Sampel semen ditetaskan di atas objek glass dan ditutup cover glass dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali.

Viabilitas Spermatozoa

Daya hidup atau viabilitas spermatozoa di amati dengan teknik pewarnaan diferensial menggunakan pewarna eosin-negrosin. Spermatozoa yang hidup ditandai dengan kondisi kepala spermatozoa yang transparan, sedangkan spermatozoa yang mati ditandai dengan kepala yang berwarna merah atau merah muda karena telah menyerap pewarna disekelilingnya dikarenakan membran spermatozoa telah rusak

sehingga merusak permeabilitasnya (Isnaini, 2011).

Analisa data

Data dianalisis menggunakan SPSS 21 dengan oneway- ANOVA post hoc Duncan test.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pemeriksaan Semen Segar Kambing Ettawa (PE)

Pemeriksaan semen segar secara makroskopis meliputi volume, warna, aroma, Ph, konsistensi, dan motilitas massa. Sedangkan secara mikroskopis terdiri dari motilitas individu, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi. Hasil tersebut bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik semen segar kambing PE sebelum pemisahan

Parameter penelitian	Hasil penelitian
Volume (ml)	0,91 ± 0,07
Warna	Cream
Aroma	Khas Semen
pH	7± 0,00
Konsistensi	Kental
Motilitas massa	+++ (sangat baik)
Motilitas Individu (%)	84,8±0,87
Viabilitas (%)	86,6 ± 0,66
Abnormalitas (%)	4,1 ± 0,70
Konsentrasi (x10 ⁹)	1,820 ± 0,07

Karakteristik semen segar secara makroskopis

Tabel 1. menunjukkan bahwa karakteristik semen kambing PE dari 10 kali ulangan yang diteliti secara makroskopis terdiri dari volume, aroma, warna, Ph, dan konsistensi. Menurut arifiantini (2012) rata-rata volume kambing adalah 0,5-2 ml, rata-rata pH 6-7,5 dengan konsistensi sedang-kental. Warna semen kambing pada umumnya adalah putih keruh putih susu, krem, krem kekuningan. Berdasarkan hasil evaluasi makroskopis, dapat disimpulkan bahwa semen segar yang dipergunakan pada penelitian ini berada pada kondisi baik dan layak untuk digunakan.

Rata-rata hasil volume ejakulat yaitu 0,91±0,07 ml per ejakulat. Berdasarkan hasil pengamatan hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian yang telah dilakukan Mahmilia *et*

al., (2006) yaitu sebesar $0,53 \pm 0,21$ ml, namun angka ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Iswandi *et al.* (2014) yang menunjukkan nilai $1,03 \pm 0,05$ ml dan penelitian Hafizuddin *et al.* (2021). Laporan variasi volume Kambing PE yaitu Ariantie *et al.* (2014) volume $1,14 \pm 0,14$ ml, Rizal *et al.* (2016) sebesar $1,05 \pm 0,17$ ml dan Hidayati *et al.* (2015) menghasilkan $1,14 \pm 0,14$ ml. Perbedaan dari hasil penampungan ini dapat dipengaruhi oleh adanya faktor umur, genetik dan lingkungan. Menurut Ihsan (2011) bahwa Perbedaan hasil penampungan semen dipengaruhi oleh kondisi lingkungan saat proses penampungan, metode penampungan yang digunakan, serta frekuensi dan usia kambing. Hasil penelitian ini, warna semen yang diperoleh yaitu krem atau Warna itu memenuhi kriteria untuk kualitas semen yang baik.

Warna semen kambing yang sehat berada dalam rentang antara putih susu dan krem (Kostaman *et al.*, 2004). Warna krem pada semen disebabkan oleh adanya riboflavin dari sekresi kelenjar vesikularis (Susilawati, 2013). Semen Dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa warna semen berada dalam batas normal karena tidak ada tanda kontaminasi darah. Hal ini sejalan dengan pendapat Kartasudjana (2001) yang menyatakan bahwa jika semen tampak kemerahan, itu merupakan indikasi bahwa semen tersebut terkontaminasi oleh darah segar. Hasil penelitian ini, aroma semen yang dihasilkan yaitu aroma khas bau spermanya adalah amis. Ini sejalan dengan pendapat Kartasudjana (2001) yang mengungkapkan bahwa semen yang normal biasanya mempunyai aroma amis yang khas bersamaan dengan bau dari hewan itu sendiri. Aroma yang tidak sedap dapat muncul jika semen terkontaminasi nanah akibat infeksi pada organ atau saluran reproduksi hewan jantan. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan laporan Laos *et al.*, (2021) yaitu warna semen kambing kacang yang juga berwarna krem dan berbau khas sperma yang menunjukkan spermanya normal.

Penelitian ini pH atau derajat keasaman yang diperoleh adalah $6,6 \pm 0,52$ lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Dasrul *et al.*, (2013) yaitu $6,53 \pm 0,15$, tetapi lebih rendah dari penelitian Suteky *et al.* (2015) yaitu $6,83 \pm 0,29$ dan Rizal *et al.* (2016) yaitu $6,90 \pm 0,10$. Hal ini sesuai kisaran pH semen pada umumnya. Menurut Kartasudjana (2001) menyebutkan bahwa derajat keasaman

(Ph) semen pada umumnya berkisaran 6,4-6,8. Derajat keasaman memiliki peranan Penting karena dapat berdampak pada kehidupan spermatozoa. Jika pH terlalu tinggi atau rendah, hal ini dapat menyebabkan kematian spermatozoa. Sesuai pernyataan Suryati *et al.*, (2004) bahwa tinggi rendahnya derajat keasaman semen dari normal dapat menyebabkan spermatozoa lebih cepat mati.

Hasil penelitian ini, konsistensi semen yang diteliti adalah tebal. Ini mengindikasikan bahwa semen yang diteliti pada penelitian ini masih dalam taraf kekentalan yang normal, ini dikarenakan kekentalan semen yang diteliti sedikit lebih kental dari susu. Hal ini sesuai dengan laporan penelitian Rizal *et al.* (2016) dan Ariantie *et al.* (2014). Menurut pendapat Zenichiro, *et al.*, (2002) bahwa semen yang baik derajat kekentalannya hampir sama atau sedikit lebih kental dari susu, sedangkan yang jelek baik warna maupun kekentalan sama dengan air kelapa.

Karakteristik semen segar secara mikroskopis

Tabel 1. menunjukkan bahwa karakteristik semen kambing PE dari 10 kali ulangan yang diteliti secara mikroskopis terdiri dari/motilitas massa, motilitas individu, viabilitas, abnormalitas dan konsentrasi. Hasil penelitian motilitas massa pada semen kambing PE menunjukkan bahwa rata-rata gerakan massa (+++), hal ini menandakan hasil yang sangat baik (Mahmilia *et al.*, 2006). Semakin tinggi tingkat gerakan atau motilitas massa 3+, maka semakin baik pula kualitas sperma. Gelombang yang terlihat tampak besar dan bergerak dengan cepat serta padat. Tidak terlihat sperma secara terpisah. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Susilawati (2011) yang menetapkan kriteria penilaian untuk gerakan massa spermatozoa sebagai berikut: sangat baik (+++) ditandai dengan adanya gelombang besar, banyak, gelap, tebal, dan bergerak aktif. dan diperkuat oleh Inonie *et al.* (2016) mengatakan bahwa pemeriksaan gerakan masa pada semen dibedakan berdasarkan gelombang tebal atau tipis, gerakan massa ke satu arah secara cepat atau lambat bergantung pada konsentrasi spermatozoa hidup serta derajat keasaman memegang peranan sangat penting karena dapat mempengaruhi viabilitas spermatozoa.

Hasil studi ini, rata-rata motilitas per individu dari 10 pengulangan yang diperoleh

adalah $84,8 \pm 0,87\%$, angka ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Kaka (2010) yaitu rata-rata persentase $176,7 \pm 0,34\%$ dan Hidayati *et al.* (2015) yaitu $77,78 \pm 2,64\%$. Akan tetapi penelitian ini lebih rendah dari penelitian Agustian *et al.*, (2014) yaitu sebesar $89,26 \pm 2,67\%$. Hasil pengamatan motilitas individu kambing PE menunjukkan rata-rata persentase yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), Yaitu minimal 70% motilitas segar/lagar dapat diperoleh lebih lanjut. Adanya faktor-faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa menurut Evans dan Maxwell (2005) adalah metode penampungan semen, lingkungan, penanganan perawatan semen sesudah penampungan, interval antara penampungan dan evaluasi semen, terdapat variasi hasil pergerakan spermatozoa dari setiap sampel yang diperoleh.

Viabilitas merupakan indikator penting dalam kualitas spermatozoa dan semen (Tunggjama *et al.*, 2022). Pada penelitian ini rata-rata viabilitas hidup semen segar yang diperoleh selama penelitian adalah $86,6\%$ lebih tinggi dibandingkan dari penelitian Kaka (2010) yaitu $81,45 \pm 0,21\%$ dan Hidayati *et al.* (2015) yaitu $87,96 \pm 0,02\%$ pada kambing PE, tetapi lebih rendah dari penelitian Agustian *et al.*, (2014) yaitu $89,26\%$ dan Ardiansyah *et al.* (2020) yaitu $95,82 \pm 0,23\%$. Berdasarkan karakteristik semen segar tersebut, maka dapat dikatakan bahwa semen kambing PE yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kualitas semen yang baik. Ducha *et al.* (2013) menyatakan bahwa sperma segar akan diproses harus memiliki viabilitas minimal 70% spermatozoa hidup. Semakin tinggi viabilitas spermatozoa tersebut, semakin besar pula peluang fertilisasi saat kopulasi, baik secara alami maupun buatan (Manehat, 2021).

Hasil abnormalitas pada penelitian ini yaitu $4,1 \pm 0,70\%$. pada spermatozoa semen hasil ejakulasi dilaporkan, bahwa presentase abnormal spermatozoa kambing PE adalah rata-rata $1,3 \pm 0,08\%$ (Ardiansyah *et al.*, 2020), dan $4,3 \pm 1,15\%$ (Rizal *et al.*, 2016). Nilai ini sesuai dengan pedoman IB menurut Kartasudjana (2001) yang menyebutkan bahwa semen yang digunakan untuk tujuan IB seharusnya bebas dari spermatozoa. abnormal lebih dari 20%. Persentase abnormal $4,1 \pm 0,70\%$ semen ini masih dinilai berkualitas baik karena pendapat Arifiantini dan Purwantara (2010) yang menyebutkan bahwa umumnya jika ada sel

dengan bentuk abnormal primer mencapai 20% atau lebih, maka kualitas semen tersebut dianggap buruk.. Zulmi *et al.*, (2013) mengemukakan ketidaknormalan bentuk spermatozoa dalam satu contoh semen kesuburan (fertilitas) dari pejantan yang ditampung semennya standar minimum bagi kualitas semen yang dapat dipakai untuk IB adalah minimal mengandung 500 juta sel/ml/ejakulat dengan gerakan massa sangat bagus (++/+++), serta 50% persentase spermatozoa yang hidup dan motil.

Hasil rata-rata nilai konsentrasi yang diperoleh dari penelitian semen kambing PE ini adalah $1.820 \pm 0,07$ ($\times 10^9$ /ml) dari 10 kali ejakulat, lebih rendah dibandingkan penelitian Dasrul (2014) yang menginformasikan mengenai rata-rata konsentrasi semen kambing menunjukkan bahwa nilai konsistensi ini sesuai dengan pernyataan Maxwell (2005) yang menyebutkan bahwa konsentrasi normal spermatozoa pada kambing PE berkisar antara 2. 500 juta hingga 5. 000 juta spermatozoa/ml. Nilai ini juga sejalan dengan pendapat Rasad (2007) tentang estimasi konsentrasi berdasarkan warna dan kekentalan, yang menunjukkan bahwa semen berwarna krem diperkirakan memiliki konsentrasi spermatozoa antara 3500-4500 juta/ml pada kambing PE. Karakteristik semen segar baik secara makroskopis maupun mikroskopis akan bervariasi antara satu individu dengan individu lainnya. Variasi karakteristik kambing ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya manajemen pemeliharaan, pakan, kondisi lingkungan, metode koleksi semen, dan umur ternak (Purwono, 2016; Ramukhithi *et al.*, 2023).

Kualitas semen kambing PE setelah pemisahan menggunakan albumin putih telur

Hasil proporsi spermatozoa X dan Y kambing PE, setelah pemisahan dengan albumin putih telur

Temuan diatas sejalan dengan penelitian Fajri *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa penggunaan albumin putih telur pada kambing PE menghasilkan peningkatan proporsi spermatozoa X dilapisan atas sebesar $158,2\%$ dan Y/1 dilapisan bawah sebesar $61,4\%$. Penelitian Isnaini *et al.* (2014) juga menegaskan bahwa albumin putih telur merupakan media alami yang memiliki viskositas dan komposisi protein yang sesuai untuk pemisahan spermatozoa berdasarkan karakteristik morfologis dan motilitasnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya

konsisten dengan hasil penelitian terdahulu, metode sexing spermatozoa yang sederhana, tetapi juga memperkuat bukti ilmiah bahwa murah dan aplikatif.
 albumin putih telur dapat dijadikan alternatif

Tabel 2. Rerata Proporsi spermatozoa X dan Y kambing PE setelah pemisahan dengan albumin putih telur

parameter	Perlakuan (%)		
	P1	P2	P3
Lapisan Atas:			
Spermatozoa X (%)	50.80±4.26 ^a	59.70±5.55 ^b	55.90±4.40 ^b
Spermatozoa Y (%)	49.20±4.26 ^b	40.30±5.55 ^a	44.10±4.40 ^a
Lapisan Bawah:			
Spermatozoa X (%)	40.60±5.73 ^a	40.40±6.89 ^a	44.30±6.58 ^a
Spermatozoa Y (%)	59.40±5.73 ^a	59.60±6.89 ^a	55.70±6.58 ^a

Keterangan : Terdapat pengaruh ($P < 0,05$) pada lapisan atas dari perlakuan P1 terhadap perlakuan P2 dan P3 pada lapisan atas.

Motilitas spermatozoa

Secara umum rata-rata kualitas spermatozoa pada kambing PE mengalami penurunan setelah melewati tahapan proses pemisahan dengan menggunakan medium albumin putih telur. Indikator penelitian ini meliputi motilitas spermatozoa, viabilitas, abnormalitas, dan morfologi dari semen kambing PE setelah

pemisahan dengan menggunakan kolom albumin telur. Penurunan persentase motilitas ini sangat wajar terjadi, karena spermatozoa telah mengalami perlakuan mulai dari proses pemisahan yang membutuhkan banyak energi untuk tetap mempertahankan kondisi fisiologi ternak kambing tersebut (Susilawati *et al.*, 2013).

Tabel 3. Persentase motilitas spermatozoa setelah sexing pada tiap lapisan

Motilitas Spermatozoa	Perlakuan (%)		
	P1	P2	/1/1/P3
Lapisan Atas	80.90±1.19	81.10±1.37	80.50±1.50
Lapisan Bawah	80.50±1.43	80.50±1.50	79.90±1.66

Keterangan: Tidak terdapat pengaruh ($P > 0,05$) perlakuan terhadap motilitas spermatozoa

Hasil analisis data menunjukkan rata-rata motilitas spermatozoa kambing PE pada lapisan atas dan bawah tidak ada perbedaan secara signifikan ($P > 0,05$). Berdasarkan Tabel 2, persentase motilitas spermatozoa lapisan atas untuk perlakuan P1 yaitu 80.90±1.19^a, yang lebih rendah perlakuan P2 yaitu 81.10±1.37^a, tetapi lebih tinggi dari perlakuan P3 sebesar 80.90±1.79^a. sedangkan dilapisan bawah, rata-rata motilitas spermatozoa kambing PE pada P1 yaitu 80.50±1.43^a, yang lebih rendah dari hasil P2 yaitu 80.70±2.11^a, tetapi lebih tinggi dari hasil/1P3 yaitu 79.90±1.66^a.

Hasil pengamatan motilitas rata-rata spermatozoa hasil pemisahan dengan menggunakan Pengencer *Tris aminomethane* telur pada lapisan atas lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan bawah. Hal ini karena

spermatozoa lapisan bawah telah melewati dua lapisan, sehingga energi yang digunakan lebih banyak akibatnya akan menurunkan motilitas atau bahkan tidak bergerak sama sekali (Saili *et al.*, 2016). Lapisan bawah mengandung 25% putih telur pada P1, 30% putih telur pada P2 dan 35% pada P3. Tingginya konsentrasi putih telur pada lapisan bawah dibandingkan lapisan atas, akan meningkatkan viskositas pengencer, lebih lanjut Jaswandi (2000) menyebutkan bahwa kenaikan viskositas dalam pengencer cenderung untuk menurunkan motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa.

Viabilitas spermatozoa

Pengamatan viabilitas dilakukan untuk mengidentifikasi spermatozoa yang masih hidup dengan memanfaatkan pewarnaan eosin-negrosin.

Spermatozoa yang hidup tidak akan menyerap pewarna eosin-negrosin, sementara spermatozoa yang sudah mati akan menyerap pewarna tersebut. Hal ini terjadi karena membran spermatozoa yang mati lebih mudah ditembus, sehingga dapat

menyerap warna, sedangkan membran spermatozoa yang masih hidup tetap dalam kondisi baik, sehingga sulit untuk dilalui oleh pewarna. eosin-negrosin (Tambing *et al.*, 2003).

Tabel 4. Persentase viabilitas spermatozoa setelah sexing

Viabilitas Spermatozoa	Perlakuan (%)		
	P1	P2	P3
Lapisan Atas	81.70±1.63	82.40±1.83	81.60±1.64
Lapisan Bawah	82.20±2.04	83.10±1.66	82.50±1.84

Keterangan: Pengaruh perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa tidak ada ($P>0,05$)

Rata-rata persentase viabilitas spermatozoa lapisan atas lebih rendah dibandingkan lapisan bawah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata viabilitas spermatozoa pada lapisan atas dari perlakuan P1 yaitu 81.70%, P2 yaitu 82.40%, dan P3 yaitu 81.60%. Sedangkan rata-rata viabilitas pada lapisan bawah pada P1 yaitu 82.20%, P2 yaitu 83.10%, dan P3 yaitu 82.50%. Dari hasil rata-rata viabilitas spermatozoa pada lapisan bawah dan lapisan atas menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($P>0,05$). Viabilitas semen tersebut termasuk kedalam kategori sangat baik karena viabilitas di atas 70% dan masih dianggap baik jika memiliki kisaran nilai antara 50-69% (Lopes, 2002).

Kesimpulan

Metode albumin putih telur memberi pengaruh nyata pada rasio spermatozoa X dan Y pada hasil Pemisahan. Gradien konsentrasi albumin putih telur 15% lapisan atas dan 35% lapisan bawah dapat digunakan sebagai medium pemisahan spermatozoa pada kambing PE. Perlakuan paling efektif yaitu pada P2, karena dinilai paling optimal karena menghasilkan perbedaan proporsi yang paling jelas antara lapisan atas dan lapisan bawah. Pada P2, lapisan atas didominasi spermatozoa X sebesar 59.70±5.55% dan lapisan bawah didominasi spermatozoa Y sebesar 59.60±6.89%.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Referensi

- Agustian, M. F., Ihsan, M. N., & Isnaini, N. (2014). Pengaruh lama simpan semen dengan pengencer Tris aminomethan kuning telur pada suhu ruang terhadap kualitas spermatozoa kambing Boer. *Jurnal Ternak Tropika*, 15(2), 1-6. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2014.15.02.1>
- Akhdiat, T. (2012). Proporsi spermatozoa Y hasil pemisahan dengan fraksi albumin telur dan lama penyimpanan semen domba lokal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*, 15(2), 1-6. <https://doi.org/10.22437/jiip.v15i2.1620>
- Andriani, A., et al. (2020). Penggunaan putih telur dalam sexing sperma pada ternak. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(2), 45-51. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch30>
- Ariantje, O. S., Yusuf, T. L., Sajuthi, D., & Arifiantini, R. I. (2014). Effect of glycerol and dimethylformamide cryoprotectants on buck Ettawah crossbreed frozen semen using modified Tris diluents. *JITV*, 18, 239-250. <https://doi.org/10.14334/jitv.v18i4.327>
- Arifiantini, R. I. (2012). Teknik koleksi dan evaluasi semen pada hewan. IPB Press. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.01.006>
- Arifiantini, R. I., & Purwantara. (2010). Kaji banding kualitas semen kambing menggunakan pengencer dari berbagai Balai Inseminasi Buatan di Indonesia. *Buletin Peternakan*, 28, 53-61. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.c>

- h7
- Ardiansyah, Saili, T., & Rahadi, S. (2020). Kualitas semen kambing Peranakan Ettawa dengan penambahan lesitin kedelai dalam pengencer Tris aminomethane kuning telur pada penyimpanan suhu 3-5°C. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(1), 30-35. <https://doi.org/10.56625/jipho.v2i1.11162>
- Dasrul, M. A., Yaman, & Zulfan. (2013). Pemisahan spermatozoa berkromosom X dan Y kambing Boer dan aplikasinya melalui inseminasi buatan untuk mendapatkan jenis kelamin anak sesuai harapan. *Agripet*, 13(1), 6-15. <https://doi.org/10.17969/agripet.v13i1.546>
- Ducha, N., Susilawati, T., Aulanni'am, & Wahjuningsih, S. (2013). Motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Limousin selama penyimpanan pada refrigerator dalam pengencer CEP-2 dengan suplementasi kuning telur. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 7(1), 5-8. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v7i1.555>
- Evans, G., & Maxwell, W. M. C. (2007). Salomon's Artificial Insemination of Sheep and Goats (Butterworths Physiology 124:105-108). New Delhi: Publishing Co. [Note: Buku revisi lama].
- Fajri, A., Isnaini, N., & Susilawati, T. (2018). Proporsi spermatozoa X dan Y kambing PE dengan metode pemisahan menggunakan putih telur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(2), 96-104. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v7i1.555>
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2008). Spermatozoa and seminal plasma. In E. S. E. Hafez & B. Hafez (Eds.), *Reproduction in Farm Animals* (7th ed., pp. 227, 440-443). Philadelphia: Lea & Febiger. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch7>
- Hafez, E. S. E., & Hafez, B. (2008). X and Y chromosome-bearing spermatozoa. In E. S. E. Hafez & B. Hafez (Eds.), *Reproduction in Farm Animals* (7th ed., pp. 390-393). New Delhi: Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch30>
- Hafizuddin, Karja, N. W. K., Praharani, L., & Setiadi, M. A. (2021). Breed and age effects on concentration of adiponectin and reproductive performance in Anglo-Nubian, Etawah Grade and its crossbred bucks. *Biodiversitas*, 22(3), 1112-1119. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220305/1>
- Herliantien, D., & Sarastina, S. (2000). Pengaruh lama thawing terhadap kualitas semen beku kambing. *Jurnal Ilmu Ternak*, 5(1), 34-40. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternakan.v39i3.7979>
- Hidayati, Arifiantini, R. I., & Sajuthi, D. (2015). Preservasi semen kambing Peranakan Ettawa dalam pengencer Tris dan sitrat kuning telur dengan penambahan sodium dodecyl sulphate. *Jurnal Veteriner*, 16(3), 334-342. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/16247>
- Ihsan, M. (2008). Pengaruh pendinginan terhadap abnormalitas spermatozoa kambing. *Jurnal Peternakan*, 11(2), 77-83. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/99915-ID-pengaruh-pengencer-tris-aminomethane-kuning-tel.pdf>
- Inonie, R. L., Baa, L. O., & Saili, T. (2016). Kualitas spermatozoa kambing Boerawa dan kambing Kacang pada penggunaan Tris kuning telur yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Tropis*, 3(1), 53-64. Retrieved from <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/download/7904/5289>
- Isnaini, N., Susilawati, T., & Nurhidayati, T. (2014). Efektivitas penggunaan putih telur dalam pemisahan spermatozoa X dan Y kambing. *Buletin Peternakan*, 38(3), 167-174. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31982.20803>
- Johnson, L. A. (2000). Sexing mammalian sperm for production of offspring: The state-of-the-art. *Animal Reproduction Science*, 60-61, 93-107. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00088-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00088-9)
- Kaka, A. (2010). Karakteristik dan daya fertilitas spermatozoa babi Peranakan Landrace. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Retrieved from

- <https://jpi.faterna.unand.ac.id/index.php/jpi/article/view/590>
- Kartasudjana, R. (2001). Teknik inseminasi buatan pada ternak. *Jurnal Agroland*, 16.
- Purwono, E. (2016). Pengaruh suhu dan lama thawing semen beku sapi Limousin terhadap motilitas spermatozoa. *Jurnal Triton*, 7(1), 91-96. <https://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id/index.php/jt/article/view/43>
- Rizal, M. (2022). Kualitas spermatozoa kambing Peranakan Boer yang dipreservasi dengan pengencer air kelapa muda dan ekstrak daun kelor. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(2), 142-151. <https://doi.org/10.24252/jiip.v8i2.31712>
- Rizal, M., Sulistiowati, D., Sulaiman, A., Herdis, & Sangadji, I. (2016). Daya hidup spermatozoa epididimis kambing Peranakan Ettawa yang dipreservasi dengan pengencer Tris dan berbagai konsentrasi maltosa. *Jurnal Sain Veteriner*, 34(1), 122-129. <https://jurnal.ugm.ac.id/jsv/article/view/22824/15145>
- Saili, T., La Ode Nafiu, L. O. B., Rahadi, S., Napirah, A., & Sura, I. W. (2017). Efektivitas sinkronisasi estrus dan fertilitas spermatozoa hasil sexing pada sapi Bali di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Veteriner*, 18(3), 353-359. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2017.18.3.353>
- Seidel, G. (2010). Current status of sexed semen technology. *In J. Dairy Sci.* (E-Suppl. 1, 93), 887. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2468006>
- 1/
Suryati, T., Astawan, M., & Wresdiyati, T. (2004). Sifat fisik daging domba yang diberi perlakuan stimulasi listrik voltase rendah dan injeksi kalsium klorida. *Media Peternakan*, 27(3), 101-106. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v27i3>
- Suteky, T., Kadarsih, S., & Novitasari, Y. Y. (2015). Pengaruh pengencer susu skim dengan sitrat kuning telur dan lama penyimpanan terhadap kualitas semen kambing persilangan Nubian dengan Peranakan Ettawa. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 3(2), 81-88. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.3.2.81-88>
- Susilawati, T. (2011). *Spermatologi*. UB Press.
- Yuliani, E. (2020). Produksi anak sapi secara masal melalui seleksi spermatozoa pembawa kromosom X dan Y serta aplikasi fertilisasi in vitro. *Oryza*, 1(3), 9-16. <https://eprints.unram.ac.id/38158/1/Ekspr esi%20protein.pdf>
- Yuliani, D. (2020). Pemisahan spermatozoa dengan metode albumin pada kambing PE. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 9(1), 33-40. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n2.p207-212>
- Yuliani, E., & H. Y. Lukman. (2013). Aplikasi sperma sexing berbasis antioksidan terhadap kualitas dan integritas membran serta daya fertilitas induk sapi Bali. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 13, 25-30. <http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/37884>