**KUALITAS SEMEN BEKU KAMBING PERANAKAN ETAWA DAN SAANEN DENGAN WAKTU THAWING BERBEDA PADA SUHU 37°C**

FROZEN SEMEN QUALITY OF ETAWAH AND SAANEN CROSBREED GOAT WITH DIFFERENT THAWING TIMES AT 370 C

**Vanni Kusumaningarum Haryono, Setyo Utomo, Nur Rasminati**

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : [vanniarum18@gmail.com](mailto:vanniarum18@gmail.com)

**INTISARI**

Tujuan Penelitian untuk mengetahui kualitas semen beku kambing PE dan kambing Saanen pasca thawing dengan waktu thawing berbeda di BIB Lembang. Penelitian dilaksanakan tanggal 31 Maret - 12 April 2022. Materi penelitian berupa semen beku kambing PE dan kambing Saanen produksi BIB Lembang. Penelitian menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x3 dengan perlakuan 2 bangsa dan 3 waktu thawing pada suhu 370C. Variabel penelitian meliputi motilitas, gerak massa, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa. Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (Anova). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kualitas semen beku kambing PE untuk motilitas 37,22±4,41%, gerak massa >2 plus, viabilitas 56,28±3,96% dan abnormalitas 0,50±0,61% sedangkan rata-rata kualitas semen beku kambing Saanen untuk motilitas 36,67±5,00%, gerak massa spermatozoa 2 plus, viabilitas hidup spermatozoa 58,33±4,22% dan abnormalitas spermatozoa 0,28±0,26%. Untuk perlakuan waktu thawing P1 terhadap motilitas, gerak massa, viabilitas hidup dan abnormalitas secara berturut-turut yaitu 31,67±4,08%, 2 plus, 59,33±4,06% dan 0,58±0,74% pada P2 yaitu 39,17±2,04%, 2 plus, 55,58±3,47% dan 0,25±0,27% serta pada P3 yaitu 40,00±0,00%, >2 plus, 57,00±4,51% dan 0,33±0,26%. Disimpulkan bahwa bangsa kambing pejantan PE dan Saanen dengan waktu thawing berbeda pada suhu 370C menghasilkan kualitas semen beku pasca thawing yang berbeda tidak nyata kecuali terhadap motilitas spermatozoa (P<0,05). Terdapat interaksi yang signifikan antara bangsa kambing dengan waktu thawing berbeda terhadap kualitas semen beku pada gerak massa kambing PE.

Kata kunci : Abnormalitas, Gerak Massa, Kambing, Motilitas, Viabilitas

**ABSTRACT**

The aim of the study was to determine the frozen semen quality of PE and Saanen goats after thawing with different thawing times at BIB Lembang. The research was carried out on March 31 - April 12, 2022.The research material was frozen semen of PE goats and Saanen goats produced by BIB Lembang. The study used an experimental method of Completely Randomized Design (CRD) 2x3 factorial pattern with treatment of 2 nations and 3 thawing times at 370 C. The research variables included motility, mass movement, viability and abnormalities of spermatozoa. The data obtained were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the average quality of frozen semen of PE goats for motility was 37,22±4,41%, mass motion was >2 plus, viability was 56,28±3,96% and abnormality was 0,50±0,61% while the average The mean quality of frozen semen of Saanen goat for motility was 36,67±5,00%, spermatozoa mass movement was 2 plus, spermatozoa viability was 58,33±4,22% and spermatozoa abnormalities were 0,28±0,26%. For the treatment of P1 thawing time on motility, mass movement, viability of life and abnormalities, respectively, namely 31,67±4,08%, 2 plus, 59,33±4,06% and 0,58±0,74% in P2 is 39,17±2,04%, 2 plus, 55,58±3,47% and 0,25±0,27% and in P3 is 40,00±0,00%, >2 plus, 57,00±4,51% and 0,33±0,26%. It was concluded that the PE and Saanen male goat breeds with different thawing times at 370C produced frozen semen quality after thawing which were not significantly different except for the motility of spermatozoa (P<0,05). There was a significant interaction between goat breeds with different thawing times on the quality of frozen semen on mass movement of PE goats.

Keywords : Abnormality, Mass Movement, Goat, Motility, Viability

**PENDAHULUAN**

Ternak kambing menjadi salah satu komoditas ternak yang menduduki peranan penting dalam sistem usaha peternakan di Indonesia. Setiap tahunnya populasi kambing di Indonesia semakin meningkat. Populasi kambing di Indonesia pada tahun 2020 berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2021) adalah sebanyak 18,6 juta ekor dan mengalami peningkatan pada tahun 2021 yaitu sebanyak 19,2 juta ekor yang tersebar di seluruh wilayah provinsi di Indonesia. Meningkatnya populasi ternak kambing tersebut menunjukkan bahwa peran peternakan kambing begitu penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di Indonesia.

Saat ini di Indonesia ternak kambing lebih banyak dimanfaatkan dagingnya untuk dipergunakan dalam acara keagamaan umat Islam seperti dalam Idul Adha dan Aqiqah namun untuk susu kambing sendiri belum begitu banyak diminati bagi kalangan masyarakat, sehingga potensi produksi susu kambing belum dimanfaatkan secara optimal dikarenakan pengetahuan masyarakat mengenai manfaat susu kambing belum banyak diketahui.

Susu kambing memiliki manfaat yang sangatlah banyak, diantaranya memiliki kandungan kalium (potassium) didalam susunya yang memiliki fungsi sebagai pengontrol tekanan darah sekaligus mengurangi risiko penyakit jantung dan stroke (Hermawan, 2019). Harga susu kambing pada tingkat peternak hingga saat ini dapat mencapai 3-4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan harga susu sapi, sehingga susu kambing masih memiliki prospek yang menjanjikan. Upaya untuk meningkatkan produksi dan ketersediaan susu kambing secara berkelanjutan dapat dilaksanakan melalui percepatan peningkatan produktivitas ternak yang didukung oleh teknologi reproduksi yang efisien.

Salah satu hal terpenting yang dapat mempengaruhi kualitas produksi dari ternak adalah mutu genetik, upaya untuk peningkatan dan perbaikan mutu genetik ternak kambing di Indonesia dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi inseminasi buatan (IB). Teknik IB adalah suatu teknologi tepat guna untuk meningkatkan populasi, produksi dan mutu genetik ternak secara kuantitatif dan kualitatif. Keberhasilan program IB dipengaruhi oleh 3 faktor penentu yaitu kondisi ternak, keterampilan inseminator dan kualitas semen yang digunakan.

**MATERI DAN METODE PENELITIAN**

**Waktu dan lokasi penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 31 Maret sampai 12 April 2022 di Balai Inseminasi Buatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

**Materi penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah semen beku kambing PE dan kambing Saanen masing-masing sebanyak 9 buah straw. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi mikroskop cahaya, *objek glass, cover glass, pipet, stick, thermometer, dry box heater, micro warm plate*, tabung reaksi, termos, *blood cell counter*, tisu, *stop watch*, pemanas air (*water bath*) serta peralatan tulis. Bahan yang digunakan adalah N2 cair, alkohol serta larutan eosin-negrosin.

**Metode penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x3. Terdiri atas semen beku kambing PE (K1) dan kambing Saanen (K2) yang di-thawing menggunakan air dengan suhu 37°C selama 15 detik (P1), 30 detik (P2) dan 45 detik (P3) yang diberikan ulangan sebanyak 3 kali dalam ulang waktu. Pemeriksaan semen segera dilakukan setelah thawing.

**Variabel penelitian**

Variabel penelitian yang diamati adalah kualitas mikroskopis semen kambing meliputi motilitas, gerak massa, viabilitas dan abnormalitas.

**Analisis data**

Data yang diperoleh pada penelitian kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) pola faktorial 2x3 (Nuryadi *et al*., 2017) dan apabila terdapat perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan’s New Multiple Range Test*).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Profil Kambing PE dalam Penelitian**

Penelitian ini menggunakan straw semen beku kambing peranakan etawa yang berasal dari BIB Lembang. Semen beku ini didapat dari semen kambing PE yang bernama Edgar dengan kode straw 201630. Kambing ini lahir pada bulan April 2016. Kambing PE tersebut memiliki karakteristik dengan muka cembung, berwarna putih dengan belang hitam, telinga relatif panjang dan terkulai dengan terdapat bulu pada bagian belakang, leher dan pundak. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wasiati dan Faizal (2018) bahwa beberapa karakter penting yang dimiliki oleh kambing PE antara lain bentuk muka cembung, telinga relatif panjang dan terkulai, bertanduk pendek, warna bulu variasi dari cream sampai hitam, bulu pada bagian paha belakang, leher dan pundak lebih panjang serta tebal dibanding bagian lainnya. Kambing PE yang digunakan dalam penelitian memiliki berat badan 81 kg. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamangkutama (2015) bahwa untuk kambing PE jantan memiliki tinggi badan berkisar antara 70-100 cm dengan bobot badan dewasa mencapai 40-80 kg sedangkan untuk kambing PE betina berkisar antara 30-50 kg.

**Profil Kambing Saanen dalam Penelitian**

Penelitian ini menggunakan straw semen beku kambing Saanen yang berasal dari BIB Lembang. Semen beku ini didapat dari semen kambing Saanen yang bernama Nectarios dengan kode straw 201631. Kambing ini lahir pada bulan Agustus 2016. Kambing Saanen tersebut memiliki karakteristik dengan bulu pendek berwarna dominan putih sedikit cream, ekor pendek dan tipis, bermuka segitiga dan hidung lurus dengan dahi lebar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Susilorini dan Kuswati (2019) bahwa karakteristik yang dimiliki oleh kambing Saanen diantaranya bermuka segitiga dan hidung lurus, memiliki bulu yang pendek dengan warna bulu dominan putih dan sedikit cream, telinga tegak ke samping dan mengarah ke depan berukuran sedang dengan dahi yang lebar, ekor pendek dan tipis, memiliki tanduk baik jantan maupun betina. Kambing Saanen yang digunakan dalam penelitian memiliki berat badan 87,5 kg. Hal ini sesuai dengan pendapat Annur (2018) bahwa kambing Saanen jantan dewasa dapat mencapai berat berkisar antara 68–91 kg sedangkan berat kambing Saanen betina antara 36–63 kg dengan postur idealnya adalah tinggi kambing Saanen 81 cm dengan bobot badan 61 kg.

**Kualitas Makroskopis Semen Beku Kambing**

Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh data pengamatan kualitas semen beku kambing PE dan kambing Saanen secara makroskopis pada tabel berikut:

Tabel 1. Kualitas Makroskopis Semen Beku Kambing

|  |  |
| --- | --- |
| Karakteristik Semen | Rerata |
| Bau Semen Beku | Khas |
| Warna Semen Beku | Krem |
| Volume Semen Beku | 0,25 ml |
| Konsistensi Semen | Sedang |

Sumber : Data primer terolah (2022).

Bau semen beku yang digunakan pada penelitian ini adalah khas bau sperma yang telah ditambahkan dengan bahan pengencer biomed yang digunakan untuk pengenceran semen kambing. Hal ini sesuai dengan pendapat Sekosi *et al*., (2016) bahwa bau pada semen dikategorikan sebagai bau yang khas yaitu bau amis khas sperma. Warna semen beku yang diperoleh dari penelitian ini adalah krem kekuningan yang telah ditambahkan dengan bahan pengencer berupa biomed. Hal ini sesuai dengan pendapat (Susilawati, 2013) bahwa semen yang berwarna putih kekuningan atau putih mengindikasikan bahwa semen dalam keadaan normal. Warna kuning pada semen selain dari bahan pengencer biomed yang digunakan berwarna kuning juga diakibatkan oleh plasma spermatozoa yang diakibatkan adanya ribovlafin. Hal ini sesuai dengan pendapat Annur (2018) bahwa semen kambing terdiri dari dua unsur yaitu spermatozoa yang dibungkus oleh plasma semen yang umumnya berwarna kekuningan akibat adanya ribovlafin yang disekresikan oleh kelenjar vesikularis.

Volume semen beku pada straw yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,25 ml dengan jumlah sel spermatozoa kambing didalamnya ≥25 juta dan telah memenuhi syarat semen beku. Hal ini sesuai dengan SNI (2014) bahwa jumlah dosis straw yaitu total semen yang memenuhi syarat SNI semen beku pada mini straw yaitu 0,25 ml dengan jumlah minimal sel spermatozoa 25 juta. Konsistensi semen beku dalam penelitian ini adalah tidak terlalu kental namun masih dalam taraf kekentalan yang normal dikarenakan semen sudah terhomogen dengan bahan pengencer. Hal ini sesuai dengan Kusumawati *et al*., (2017) bahwa derajat kekentalan semen yang baik yaitu hampir sama atau sedikit lebih kental daripada susu, semen yang jelek baik kekentalan maupun warnanya sama dengan air kelapa.

**Motilitas Spermatozoa**

**Pengaruh waktu thawing terhadap motilitas**

Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh data pengaruh bangsa dan lama waktu thawing yang berbeda terhadap motilitas spermatozoa pada tabel berikut:

Tabel 2. Pengaruh Bangsa dan Waktu Thawing dengan suhu 370C pada Motilitas Spermatozoa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bangsa | Ulangan | Lama Waktu Thawing | | | Rerata(%)ns |
| P1(%) | P2(%) | P3(%) |  |
| K1  (PE) | 1 | 30 | 40 | 40 |  |
| 2 | 40 | 35 | 40 |  |
| 3 | 30 | 40 | 40 |  |
|  | Rerata | 33,33 | 38,33 | 40 | 37,22 |
| K2 | 1 | 30 | 40 | 40 |  |
| (Saanen) | 2 | 30 | 40 | 40 |  |
|  | 3 | 30 | 40 | 40 |  |
|  | Rerata | 30 | 40 | 40 | 36,67 |
| Rerata\*\* |  | 31,67a | 39,17b | 40b | 36,94ns |

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

\*\* : Berpengaruh Sangat Nyata

ns : Non Signifikan

Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan lama waktu thawing berpengaruh sangat nyata (P<0,05) terhadap motilitas. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa dengan perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut yaitu 31,67±4,08%; 39,17±2,04% dan 40±0,00%. Motilitas pada P1 dan P2 lebih rendah jika dibandingkan dengan P3 yang dapat mencapai nilai tertinggi dan dalam keadaan baik yaitu 40% dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2. Semen beku kambing dengan tingkat motilitas diatas 40% masih dalam keadaan baik dan dapat dipergunakan dalam IB. Hal ini sesuai dengan pendapat (Andryansyah *et al*., 2020) bahwa kualitas semen beku dapat dikatakan masih dalam keadaan baik apabila dapat mempertahankan motilitas spermatozoa diatas 40%. Tingkat motilitas spermatozoa yang baik dalam semen beku mengindikasikan bahwa jumlah spermatozoa yang masih hidup banyak jumlahnya Hal ini sesuai dengan pendapat (Annur, 2018) bahwa nilai motilitas spermatozoa yang semakin besar maka semakin banyak jumlah spermatozoa yang mampu bergerak dan masih bertahan hidup.

Persentase motilitas spermatozoa pada waktu thawing 30 detik dan 45 detik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05) namun berbeda dengan lama waktu thawing 15 detik yang menunjukkan perbedaan (P<0,05). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama thawing yang terlalu singkat yaitu 15 detik menghasilkan nilai persentase motilitas yang rendah yaitu 31,67±4,08% yang disebabkan oleh kristal es yang belum cair secara sempurna ketika proses thawing. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitrik dan Supartini (2012) bahwa lama waktu thawing yang singkat menyebabkan persentase motilitas yang rendah yang diakibatkan oleh kristal-kristal es yang belum mencair sempurna hingga menghambat pergerakan sel spermatozoa secara aktif dikarenakan semen beku diambil dari kontainer yang berisi nitrogen cair dengan suhu -1960C. Lama waktu thawing 30 detik dan 45 detik menunjukkan hasil yang non signifikan dengan waktu terbaik selama 45 detik memberikan ketahanan hidup spermatozoa yang lebih maksimal dikarenakan sel spermatozoa sudah mampu bergerak secara aktif dan penurunan motilitas individu pada spermatozoa belum terjadi yang diakibatkan oleh kristal-kristal es yang terdapat pada semen beku telah mencair sempurna. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitrik dan Supartini (2012) bahwa suhu dengan lama waktu thawing mempunyai pengruh besar terhadap ketahanan dan keadaan spermatozoa khususnya keutuhan spermatozoa dalam semen.

Motilitas semen yang rendah akan berdampak pada fertilisasi ternak dimana semen dengan motilitas rendah memiliki peluang fertilisasi yang lebih rendah pula dibandingkan dengan semen yang memiliki motilitas tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusumawati *et al*., (2016) bahwa peluang terjadinya fertilisasi akan lebih besar apabila motilitas semen tinggi dibandingkan dengan semen yang memiliki motilitas rendah. Penurunan spermatozoa hidup dapat diakibatkan oleh gejala *osmoticshock* pada membran spermatozoa yang menyebabkan kerusakan pada organel-organel intraseluler. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariantie *et al.,* (2014) bahwa membran plasma spermatozoa yang utuh dapat memberikan efek yang baik terhadap motilitas dan daya hidup spermatozoa selama penyimpanan. Menurut Sukmawati *et al*., (2014) nilai motilitas spermatozoa menurun karena adanya perubahan suhu dan osmolalitas yang ekstrim ketika proses pendinginan berlangsung yang dapat merusak komposisi lipid membran plasma.

**Pengaruh bangsa pejantan terhadap motilitas spermatozoa**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bangsa dari pejantan tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap motilitas spermatozoa. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa dengan perlakuan untuk bangsa kambing PE yaitu 37,22±4,41% sedangkan untuk kambing Saanen adalah 36,67±5,00%. Hasil analisis menunjukkan bahwa bangsa kambing PE dan Saanen non signifikan terhadap motilitas spermatozoa dikarenakan kambing PE dan kambing Saanen berasal dari ras yang sama yaitu ras kambing perah dan di Indonesia kambing Saanen merupakan hasil persilangan dengan kambing PE. Hal ini sesuai dengan pendapat Sujono (2021) bahwa mayoritas kambing Saanen di Indonesia adalah persilangan dengan kambing PE. Motilitas spermatozoa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu *cold shock* yang dialami sel spermatozoa akibat kenaikan suhu ketika *post thawing* yang menimbulkan denaturasi protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Annur (2018) yang menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa adalah keadaan lingkungan, suhu, penanganan perawatan sesudah penampungan serta kerusakan yang terjadi ketika *post thawing motility* karena kenaikan suhu sehingga terjadi perubahan permeabilitas dan perubahan komponen lipid pada membran.

**Interaksi antara bangsa pejantan dengan waktu thawing terhadap motilitas spermatozoa**

Kombinasi perlakuan antara bangsa pejantan dan lama waktu thawing yang berbeda pada suhu 370C menunjukkan pengaruh interaksi yang non signifikan (perbedaan tidak nyata) (P>0,05) terhadap motilitas spermatozoa. Kombinasi perlakuan bangsa dengan waktu thawing 45 detik menghasilkan nilai rata-rata motilitas tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 40±0,00% dengan nilai terendah pada perlakuan P1 yaitu 31,67±4,08%; serta dengan rataan total yaitu 36,94±4,58%. Tidak adanya interaksi antara bangsa kambing perah pejantan dengan waktu thawing berbeda diduga karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa yaitu keadaan lingkungan, suhu yang tidak teratur, kerusakan ketika PTM serta pergerakan spermatozoa yang baik setelah proses thawing mengakibatkan kristal es yang terbentuk selama pembekuan mencair dan menyebabkan proses metabolisme spermatozoa kembali berjalan dan spermatozoa dapat bergerak. Hal ini sesuai dengan pendapat Iskandari *et al*., (2020) bahwa terjadi perubahan suhu selama proses pendinginan yang menyebabkan spermatozoa harus beradaptasi kembali dengan perubahan suhu yang terjadi sehingga akhirnya akan berpengaruh kepada kualitas spermatozoa. Tinggi rendahnya nilai persentase spermatozoa juga dapat mempengaruhi nilai gerak massa spermatozoa (Tabel 3).

**Gerak Massa**

**Pengaruh waktu thawing terhadap gerak massa spermatozoa**

Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh data pengaruh bangsa dan lama waktu thawing yang berbeda terhadap gerak massa spermatozoa pada tabel berikut:

Tabel 3. Pengaruh Bangsa dan Waktu Thawing dengan suhu 370C pada Gerak Massa Spermatozoa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bangsa | Ulangan | Perlakuan Lama  Waktu Thawing | | | | Rerata (+)ns |
| P1 (+) | | P2(+) | P3 (+) |  |
| K1 | 1 | 2 | 2 | | 3 |  |
| (PE) | 2 | 2 | 2 | | 2 |  |
|  | 3 | 2 | 2 | | 3 |  |
|  | Rerata | 2a | 2a | | 2,67b | 2,22 |
| K2 | 1 | 2 | 2 | | 2 |  |
| (Saanen) | 2 | 2 | 2 | | 2 |  |
|  | 3 | 2 | 2 | | 2 |  |
|  | Rerata | 2a | 2a | | 2a | 2 |
| Rerata\* |  | 2a | 2a | | 2,33b | 2,11\* |

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

\* = Berpengaruh Nyata

ns = Non Signifikan

Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan lama waktu thawing berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap gerak massa spermatozoa. Hasil analisis variansi pengamatan gerak massa dengan perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut yaitu 2,0±0,0; 2,0±0,0 dan 2,33±0,52. Gerak massa tertinggi terjadi pada perlakuan P3 dibandingkan dengan perlakuan pada P1 dan P2. Gerak massa spermatozoa pada penelitian tergolong baik dan semen beku tersebut dapat dipergunakan untuk IB. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizal dan Thahir (2016) bahwa syarat semen yang memenuhi standar kualitas adalah yang memiliki gerakan massa spermatozoa ++ atau +++.

Gerak massa spermatozoa salah satu indikator yang dapat digunakan untuk memprediksi motilitas atau daya gerak individu pada spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Varasofiari *et al.,* (2013) bahwa pada umumnya gerakan massa yang terbaik adalah gerakan aktif maju ke depan atau pergerakan progresif yang dapat digunakan untuk memprediksi motilitas atau daya gerak individu spermatozoa. Penurunan gerak massa dan penurunan motilitas dapat diakibatkan oleh suplai energi pada spermatozoa yang menurun yang diakibatkan oleh asam laktat yang berlebih hasil dari aktifitas metabolisme spermatozoa yang meningkat.

**Pengaruh bangsa pejantan terhadap gerak massa spermatozoa**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bangsa dari pejantan tidak berpengaruh (P>0,05) pada perlakuan P1 dan P2 terhadap gerak massa spermatozoa sedangkan pada P3 menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05). Hasil pengamatan gerak massa spermatozoa dengan perlakuan untuk bangsa kambing PE dan kambing Saanen adalah ++. Hasil analisis pada perlakuan P1 dan P2 mengindikasikan bahwa bangsa kambing PE dan Saanen non signifikan terhadap gerak massa spermatozoa dikarenakan kambing Saanen sendiri di Indonesia adalah hasil persilangan dari kambing PE agar dapat beradaptasi di Indonesia dan berasal dari kambing dengan ras yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilorini dan Kuswati (2019) bahwa supaya kambing Saanen lebih adaptif terhadap cuaca panas di Indonesia maka dikawin silangkan dengan kambing PE. Perlakuan P3 dengan lama waktu thawing 45 detik menunjukkan perbedaan terhadap bangsa kambing dikarenakan adanya perbedaan pada kondisi ternak, berat badan ternak, lingkar skrotum dan kesehatan ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Nahdiyah *et al*., (2020) bahwa adanya perbedaan signifikan pada gerak massa spermatozoa diduga disebabkan adanya faktor lingkungan ternak, kondisi kesehatan ternak, umur ternak, lingkar skrotum, berat badan ternak, frekuensi ejakulasi dan nutrisi ternak.

Gerak massa spermatozoa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu adanya rangsangan atau hambatan, maturase sperma, cairan suspensi, penyimpanan energi ATP dan umur sperma. Hal ini sesuai dengan pendapat Annur (2018) yang menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan dan pergerakan spermatozoa adalah maturase sperma, umur sperma, agen aktif, bifisik dan fisiologik, cairan suspensi, adanya rangsangan atau hambatan dan penyimpan energi *Adenosin Tri-fosfat* (ATP).

**Interaksi antara bangsa pejantan dan waktu thawing terhadap gerak massa spermatozoa**

Kombinasi perlakuan antara bangsa pejantan dan lama waktu thawing yang berbeda pada suhu 370C menunjukkan pengaruh interaksi yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap gerak massa spermatozoa. Kombinasi perlakuan bangsa dengan waktu thawing 45 detik menghasilkan nilai rata-rata gerak massa tertinggi pada perlakuan P3 yaitu >++ serta dengan rataan total yaitu >++. Adapaun adanya interaksi yang berbeda nyata tersebut terlihat pada perlakuan P3 pada kambing PE dan kambing Saanen (K1P3 dengan K2P3). Gerak massa spermatozoa juga dapat dipengaruhi oleh motilitas individu spermatozoa (Tabel 2) hal ini dikarenakan gerakan individu spermatozoa yang cepat dengan nilai motilitas yang tinggi akan diikuti pula oleh nilai gerak massa yang juga cepat.

Adanya interaksi antara bangsa kambing perah pejantan dengan waktu thawing yang berbeda terhadap gerak massa spermatozoa diperkirakan karena lama waktu thawing yang semakin bertambah diikuti dengan suhu thawing yang sesuai mengakibatkan spermatozoa yang bergerak mengalami peningkatan serta adanya beberapa faktor yang mempengaruhi gerak massa spermatozoa diantaranya yaitu faktor lingkungan (suhu), faktor umur pejantan, keadaan kesehatan pejantan. Hal ini sesuai dengan pendapat Nahdiyah *et al*., (2020) bahwa adanya perbedaan signifikan pada gerak massa spermatozoa diduga karena adanya faktor umur ternak, keadaan lingkungan (suhu dan cahaya), frekuensi ejakulasi, berat badan ternak, lingkar skrotum, nutrisi makanan, kesehatan ternak, sifat genetik dan suhu AV (*Artificial Vagina*) saat penampungan.

**Viabilitas Spermatozoa**

**Pengaruh waktu thawing terhadap viabilitas spermatozoa**

Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan lama waktu thawing tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap viabilitas spermatozoa. Hasil pengamatan viabilitas hidup spermatozoa dengan perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut yaitu 59,33±4,06%; 55,58±3,47% dan 57±4,51%. Viabilitas hidup tertinggi terjadi pada P1 dibandingkan dengan perlakuan pada P2 atau P3. Nilai viabilitas pada penelitian sudah sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku yaitu diatas 50% spermatozoa hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitrik dan Supartini (2012) bahwa semen dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik dan dapat digunakan dalam IB apabila persentase viabilitas yang dimilikinya diatas 50%. Viabilitas hidup spermatozoa dapat terlihat dari penyerapan warna eosin pada kepala saat diberi pewarnaan, spermatozoa yang hidup tidak akan menyerap warna merah dikarenakan zat warna eosin sulit menembus membran. Hal ini sesuai dengan pendapat Achlis (2013) bahwa sel membran yang baik dimiliki oleh sel spermatozoa yang hidup sehingga sel spermatozoa tetap berwarna jernih dikarenakan zat warna tidak bisa menembus membran.

Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh data pengaruh bangsa dan lama waktu thawing yang berbeda terhadap persentase hidup spermatozoa pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Pengaruh Bangsa dan Waktu Thawing dengan suhu 370C pada Viabilitas Spermatozoa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bangsa | Ulangan | Perlakuan Lama Waktu Thawing | | | Rerata (%)ns |
| P1 (%) | P2(%) | P3 (%) |
| K1 | 1 | 61,50 | 60,50 | 55 |  |
| (PE) | 2 | 62 | 52,50 | 52 |  |
|  | 3 | 55,50 | 53,50 | 54 |  |
|  | Rerata | 59,67 | 55,50 | 53,67 | 56,28 |
| K2 | 1 | 59,50 | 52 | 63,50 |  |
| (Saanen) | 2 | 53,50 | 56,50 | 61,50 |  |
|  | 3 | 64 | 58,50 | 56 |  |
|  | Rerata | 59 | 55,67 | 60,33 | 58,33 |
| Reratans |  | 59,33 | 55,58 | 57 | 57,31ns |

Keterangan : ns (non signifikan).

Penilaian viabilitas spermatozoa dapat dijadikan tolak ukur dalam integritas struktur spermatozoa dikarenakan persentase hidup spermatozoa dinilai berdasarkan membran plasma yang utuh. Tingkat viabilitas spermatozoa hidup dapat dipengaruhi oleh perlakuan atau prosedur thawing yang tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamangkutama *et al*., (2015) bahwa peningkatan spermatozoa hidup dapat dihasilkan pada saat meningkatnya kecepatan perubahan suhu semen ketika proses thawing*.* Prosedur thawing yang tepat dengan suhu dan lama waktu thawing yang sesuai untuk semen beku dapat meningkatkan persentase viabilitas spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitrik dan Supartini (2012) bahwa nilai persentase viabilitas yang tinggi dapat terjadi karena proses pembekuan, proses thawing yang tepat, serta pada saat perlakuan perhitungan spermatozoa hidup dan mati dengan pewarnaan diferensial. Nilai viabilitas spermatozoa ditentukan oleh kekuatan membran plasma spermatozoa dan memiliki hubungan yang sangat erat dengan motilitas karena persentase dari motilitas (daya gerak) spermatozoa dipengaruhi oleh viabilitas (daya hidup) spermatozoa.

**Pengaruh bangsa pejantan terhadap viabilitas spermatozoa**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bangsa dari pejantan tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap viabilitas hidup spermatozoa. Hasil pengamatan viabilitas hidup spermatozoa dengan perlakuan untuk bangsa kambing PE yaitu 56,28±3,96% sedangkan untuk kambing Saanen adalah 58,33±4,22%. Hasil analisis menunjukkan bahwa bangsa kambing PE dan Saanen non signifikan terhadap motilitas spermatozoa dikarenakan kambing PE dan kambing Saanen berasal dari ras kambing perah, kebanyakan kambing Saanen di Indonesia adalah hasil kawin silang dari kambing PE serta pengaruh genetik terhadap reproduksi yang rendah dan lebih banyak dipengaruhi faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Pagala dan Nafiu (2020) bahwa evaluasi peningkatan genetik untuk kambing dari sifat-sifat dan tingkat reproduksi dinilai rendah Viabilitas hidup spermatozoa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu lama waktu dan suhu ketika thawing serta kontak langsung dengan oksigen. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamangkutama (2015) bahwa faktor yang dapat mempengaruhi persentase hidup spermatozoa adalah kadar asam laktat hasil metabolisme dari spermatozoa, perlakuan thawing meliputi suhu dan lama waktu thawing untuk menghindari bahaya terjadinya *cold shock*.

**Interaksi antara bangsa pejantan dan waktu thawing terhadap viabilitas spermatozoa**

Kombinasi perlakuan antara bangsa pejantan dan lama waktu thawing yang berbeda pada suhu 370C menunjukkan pengaruh interaksi yang non signifikan (P>0,05) terhadap viabilitas hidup spermatozoa. Kombinasi perlakuan bangsa dengan waktu thawing menghasilkan nilai rataan tertinggi pada perlakuan P1 dengan lama waktu thawing 15 detik yaitu 59,33±4,06% nilai terendah pada perlakuan P2 55,58±3,47% dengan waktu thawing 30 detik serta dengan rataan total 57,31±4,11%. Tidak adanya interaksi antara bangsa kambing perah pejantan dengan waktu thawing berbeda diduga karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi persentase viabilitas spermatozoa seperti perlakuan thawing dan kadar asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamangkutama (2015) bahwa faktor yang dapat mempengaruhi persentase hidup spermatozoa adalah kadar asam laktat hasil metabolisme dari spermatozoa, perlakuan thawing meliputi suhu dan lama waktu thawing untuk menghindari bahaya terjadinya *cold shock* apabila terjadi maka akan megalami kerusakan akibat cekaman panas dan kontak langsung dengan oksigen. Proses thawing yang sebenarnya sudah dimulai sejak straw atau semen beku dikeluarkan dari kontainer. Mini straw yang dikeluarkan dari kontainer akan secara otomatis terjadi peningkatan suhu (thawing alami) dari suhu beku yang awalnya suhu didalam kontainer dengan N2 cair -1960C menjadi suhu ruang.

**Abnormalitas Spermatozoa**

**Pengaruh waktu thawing terhadap abnormalitas spermatozoa**

Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan lama waktu thawing tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap abnormalitas spermatozoa. Hasil pengamatan abnormalitas spermatozoa dengan perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut yaitu 0,58±0,74%; 0,25±0,27%; dan 0,33 ±0,26%. Abnormalitas tertinggi terjadi pada perlakuan P1 jika dibandingkan dengan perlakuan pada P2 dan P3.

Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh data pengaruh bangsa dan lama waktu thawing yang berbeda terhadap abnormalitas spermatozoa pada tabel berikut:

Tabel 5. Pengaruh Bangsa dan Waktu Thawing dengan suhu 370C pada Abnormalitas Spermatozoa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Perlakuan Lama Waktu Thawing | | | Rerata (%)ns |
| Bangsa | Ulangan | P1 (%) | P2(%) | P3 (%) |
| K1 | 1 | 2 | 0,50 | 0 |  |
| (PE) | 2 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |  |
|  | 3 | 0 | 0 | 0,50 |  |
|  | Rerata | 0,83 | 0,33 | 0,33 | 0,5 |
| K2 | 1 | 0,50 | 0 | 0,50 |  |
| (Saanen) | 2 | 0 | 0,50 | 0,50 |  |
|  | 3 | 0,50 | 0 | 0 |  |
|  | Rerata | 0,33 | 0,17 | 0,33 | 0,28 |
| Reratans |  | 0,58 | 0,25 | 0,33 | 0,39ns |

Keterangan : ns (non signifikan).

Abnormalitas dalam pengamatan masih tergolong rendah dan masih dalam batas ideal untuk IB dan tidak berpengaruh pada fertilitas. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariantie *et al*., (2014) bahwa tingkat abnormalitas yang tinggi dapat mempengaruhi fertilitas apabila jumlahnya melebihi 10% dari total spermatozoa. Penurunan fertilitas akan terjadi apabila abnormalitas spermatozoa lebih dari 15% dari satu ejakulat. Hal ini sejalan dengan pendapat Andyansyah *et al*., (2020) bahwa persentase spermatozoa yang lebih dari 15% mengindikasikan adanya infertilitas atau ketidak suburan pejantan yang mengakibatkan penurunan fertilitas karena tidak dapat membuahi sel telur.

**Pengaruh bangsa pejantan terhadap abnormalitas spermatozoa**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa bangsa dari pejantan tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap abnormalitas spermatozoa. Hasil pengamatan abnormalitas spermatozoa dengan perlakuan untuk bangsa kambing PE yaitu 0,5±0,61% sedangkan untuk kambing Saanen adalah 0,28±0,26%. Hasil analisis menunjukkan bahwa bangsa kambing PE dan Saanen non signifikan terhadap motilitas spermatozoa karena nilai pengaruh genetik terhadap sifat reproduksi tergolong rendah karena lebih dipengaruhi oleh faktor lingungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulastri dan Hamdani (2018) bahwa nilai heritabilitas pada sifat-sifat reproduksi cenderung rendah dikarenakan lebih banyak dipengaruhi lingkungan dan gen-gen nonaditif. Abnormalitas spermatozoa tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kesalahan dalam pembuatan preparat ulas yang menyebabkan kerusakan pada morfologi spermatozoa seperti ekor atau kepala putus. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamangkutama (2015) bahwa faktor yang menyebabkan abnormalitas spermatozoa yaitu tidak sempurnanya ejakulasi, suhu yang tinggi atau *shock* terhadap suhu serta kesalahan dalam preparasi.

**Interaksi antara bangsa pejantan dan waktu thawing terhadap abnormalitas spermatozoa**

Kombinasi perlakuan antara bangsa pejantan dan lama waktu thawing yang berbeda pada suhu 370C menunjukkan pengaruh interaksi yang non signifikan (P>0,05) terhadap abnormalitas spermatozoa. Kombinasi perlakuan bangsa dengan waktu thawing 15 detik menghasilkan nilai rata-rata abnormalitas tertinggi pada perlakuan P1 yaitu 0,58±0,74% dengan nilai terendah pada perlakuan P2 yaitu 0,25±0,27% serta dengan rataan total yaitu 0,39±0,47%. Tidak adanya interaksi antara bangsa kambing perah pejantan dengan waktu thawing berbeda diprediksi karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi abnormalitas spermatozoa tersebut seperti adanya kesalahan ketika membuat preparat ulas dan adanya *cold shock*. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamangkutama (2015) bahwa tidak sempurnanya ejakulasi, adanya *cold shock* atau perubahan suhu yang tinggi serta kesalahan dalam preparasi dapat berpengaruh kepada nilai persentase abnormalitas yang nantinya akan berdampak pada kualitas spermatozoa.

**KESIMPULAN**

Disimpulkan bahwa bangsa pejantan kambing PE dan Saanen dengan lama waktu thawing yang berbeda pada suhu 370C menghasilkan kualitas semen beku pasca thawing yang sama kecuali terhadap motilitas spermatozoa. Terdapat interaksi yang signifikan antara bangsa kambing dengan waktu thawing berbeda terhadap kualitas semen beku pada gerak massa kambing PE

**DAFTAR PUSTAKA**

Achlis, R., H. Anwar., S. Hidanah dan P. Srianto. 2013. *Kualitas semen beku kambing peranakan etawa dalam berbagai macam pengencer*. J. Veterinaria Medika 6 (1) : 69 – 74.

Andryansyah, R., T. Sumarsono., F. Hoesni dan B. Rosadi. 2020. Kualitas semen beku kambing peranakan etawah pada permukaan nitrogen cair dengan jarak yang berbeda. J. Nukleus Peternakan. 7 (1) : 1 – 5.

Annur, Z. A. 2018. *Karakteristik semen segar dan recovery rate kambing saanen pada musim yang berbeda*. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Skripsi.

Ariantie, O. S., T. L. Yusuf., D. Sajuthi dan R. I. Arifiantini. 2014. *Kualitas semen cair kambing peranakan etawah dalam modifikasi pengencer tris dengan trehalose dan rafinosa*. J. Veteriner 15 (1) : 11 – 22.

Ariantie, O. S., T. L. Yusuf., D. Sajuthi dan R. I. Arifiantini. 2013. Pengaruh krioprotektan gliserol dan dimethilformamida dalam pembekuan semen kambing peranakan etawa menggunakan pengencer tris modifikasi. J. Ilmu Ternak dan Veteriner. 18 (4) : 239 – 250.

Badan Pusat Statistik. 2021. Populasi Kambing Menurut Provinsi (Ekor) 2019-2021.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2014. Standar Nasional Indonesia (SNI) Semen Beku Kambing Domba-Bagian 3. SNI 4869.3:2014.

Fitrik dan N. Supartini. 2012. *Pengaruh suhu dan lama thawing terhadap kualitas spermatozoa kambing peranakan etawa*. J. Buana Sains 12 (1) : 81 – 86.

Hamangkutama, G. J. 2015. *Pengaruh berbagai metode thawing terhadap kualitas semen beku kambing peranakan etawa (PE)*. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. Skripsi.

Hermawan, H. 2019. *Buku Pintar Beternak Dan Bisnis Kambing Etawa Dan Lokal*. Laksana. Yogyakarta.

Iskandari N. N., S. P. Madyawati., P. A. Wibawati., T. W. Suprayogi., R. A. Prastiya dan B. Agustono. 2020. Perbandingan pengencer tris kuning telur dan susu skim kuning telur terhadap presentase motilitas, viabilitas dan integritas membran plasma spermatozoa kambing sapera pada penyimpanan suhu 50C. J. Medik Veteriner 3 (2) : 196 – 202.

Kusumawati, E. D., H. Leondro., A. T. N. Krisnaningsih., T. Susilawati., N. Isnaini dan R. Widhad. 2016. *Pengaruh suhu dan lama simpan semen segar terhadap motilitas dan abnormalitas spermatozoa kambing peranakan etawa (PE).* Seminar Nasional Hasil Penelitian. 4 (1) :199 – 208.

Kusumawati, E. D., K. N. Utomo., A. T. N. Krisnaningsih dan S. Rahadi. 2017. Kualitas semen kambing kacang dengan lama simpan yang berbeda pada suhu ruang menggunakan pengencer tris aminomethane kuning telur. J. JITRO 4 (3) : 42 – 51.

Nahdiyah, A. N., H. Santoso dan H. Zayadi. 2020. *Pengaruh fraksi ejakulasi terhadap motilitas spermatozoa kambing peranakan etawa (Capra aegagrus)*. J. Ilmiah Biosaintropis. 5 (2) : 72 – 76.

Nuryadi., T. D. Astuti., E. S. Utami dan M. Budiantara. 2017. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta : Sibuku Media.

Pagala, M. A dan L. O. Nafiu. 2020. Teknologi Biomarka Molekuler. Universitas Halu Oleo Press. Kendari.

Rizal, M dan M. Thahir. 2016. *Daya hidup spermatozoa kambing peranakan etawa yang dipreservasi dengan berbagai jenis pengencer*. J. JITRO 3 (3) : 81 – 89.

Sekosi, P. P. P., Kusumawati, E. D., dan Krisnaningsih, A. T. N. 2016. *Motilitas dan viabilitas semen segar kambing peranakan etawa (PE) dengan menggunakan pengencer cauda epididymal plasma (CEP-2) pada lama dan suhu simpan yang berbeda.* Jurnal Sains Peternakan. 4 (1) : 34 – 49.

Sujono. 2021. Budidaya Kambing Perah Dengan Memanfaatkan Pakan Limbah. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.

Sukmawati., Arifiantini, R., Purwantoro. 2014. Daya tahan spermatozoa terhadap proses pembekuan pada berbagai jenis sapi pejantan unggul. Jurnal Ilmu Ternak Veteriner. 19(3) : 168-175.

Sulastri dan M. D. I. Hamdani. 2018. *Dasar Pemuliaan Ternak*. Penerbit AURA. Lampung.

Susilawati, T. 2013. *Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Malang.

Susilorini, T. E dan Kuswati. 2019. *Budi Daya Kambing Dan Domba*. UB Press. Malang.

Varasofiari, V. N., Setiani, E. T dan Sutopo. 2013. *Evaluasi Kualitas Semen Segar Sapi Jawa Brebes Berdasarkan Lama Waktu Penyimpanan*. Animal Argiculture Journal. 2 (1) : 201-208.

Wasiati, H dan E. Faizal. 2018. *Peternakan kambing peranakan etawa di kabupaten Bantul*. J. ABDIMAS Unmer Malang 3 (1) : 8 – 14.