

Literature Review: Pengaruh Umur dan Frekuensi Ejakulasi Terhadap Kualitas Semen Segar pada Ternak Domba

Pandu Setiawan*¹

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia.

*Email: pandu.s@mhs.unsoed.ac.id

Info Artikel	
Kata Kunci: Umur, Frekuensi Ejakulasi, Semen Segar, Kualitas Spermatozoa, Domba	Abstrak: Artikel ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh umur dan frekuensi ejakulasi semen terhadap kualitas semen segar pada ternak domba. Metode yang digunakan adalah telaah literatur dengan melakukan pencarian literatur yang relevan, dengan fokus pada variabel seperti umur, frekuensi ejakulasi, dengan parameter kualitas semen seperti volume semen, serta motilitas, konsentrasi, dan abnormalitas spermatozoa. Hasil penelusuran menunjukkan bahwa faktor umur berpengaruh signifikan terhadap kualitas semen segar domba, terutama pada motilitas dan abnormalitas spermatozoa. Sementara itu, frekuensi ejakulasi semen juga memengaruhi kualitas semen, dengan frekuensi optimal berkisar antara 3-6 kali/hari. Frekuensi yang lebih tinggi atau lebih rendah dapat mengurangi kualitas semen segar domba. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa baik umur maupun frekuensi penampungan semen memiliki peran penting dalam menentukan kualitas semen segar pada ternak domba, meskipun pengaruhnya dapat bervariasi tergantung pada jenis domba dan parameter yang diukur.
Riwayat Artikel: Diterima: 20 April 2025 Revisi: 10 Mei 2025 Diterima: 30 Mei 2025	Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC-BY-SA . 

PENDAHULUAN

Bisnis penggemukan domba saat ini memiliki prospek yang baik seiring dengan terus meningkatnya permintaan daging domba. Merujuk pada Data Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian tahun 2023 menunjukkan bahwa tingkat pemotongan ternak domba meningkat dari 3.664.000 ekor menjadi 3.683.000 ekor (Kementerian Pertanian, 2023). Kenaikan permintaan pasar secara langsung berdampak pada pertumbuhan populasi domba. Salah satu cara peningkatan populasi ternak adalah optimalisasi reproduksi ternak. Optimalisasi reproduksi merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan meningkatkan populasi ternak melalui manajemen teknologi reproduksi seperti Inseminasi Buatan (IB) (Kementrian Pertanian, 2016). Inseminasi Buatan merupakan teknologi reproduksi yang meliputi koleksi atau penampungan semen, proses dan pengolahan semen dan menempatkannya pada organ reproduksi betina (Toelihere, 1993). Tingkat keberhasilan IB salah satunya dipengaruhi oleh kualitas semen (Susilawati, 2013).

Umur ternak merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas semen segar (Azzahra et al., 2016). Kualitas semen pada ternak muda rendah karena organ reproduksinya masih berkembang, tetapi akan lebih baik ketika dewasa kelamin karena organ reproduksinya optimal, sebelum akhirnya mengalami penurunan kembali seiring bertambahnya usia (Prasetyo et al., 2020). Volume semen yang diproduksi pejantan pada ternak ruminansia cenderung meningkat sejalan dengan pertambahan umur (Brillianti *et al.*, 2021), motilitas spermatozoa menurun (Kowalczyk *et al.*, 2021) serta abnormalitas dan konsentrasi spermatozoa meningkat (Prastowo *et al.*, 2018). Penelitian oleh Chella *et al.*, (2017) telah menunjukkan penurunan kualitas ejakulasi yang signifikan pada domba jantan yang menua. Penurunan kualitas sperma seiring bertambahnya usia ini dikaitkan dengan dimulainya perubahan degeneratif testis (Mohammed *et al.*, 2019).

semen segar pada domba tidak hanya ditentukan oleh umur, melainkan juga ditentukan oleh frekuensi ejakulasi. Domba secara alamiah satu hari dapat kawin atau ejakulasi sebanyak 20 kali (Hafez dan Hafez, 2000). Frekuensi ejakulasi akan berpengaruh terhadap fertilitas sperma yang akan dideposisikan ke dalam saluran reproduksi betina, baik menggunakan teknologi inseminasi buatan (IB) atau perkawinan (Setiadi *et al.*, 2022). Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Gündoğan (2007) yang menyatakan frekuensi ejakulasi memiliki efek yang cukup besar pada parameter biologis semen segar seperti volume semen serta konsentrasi, motilitas dan abnormalitas spermatozoa. Kistanova *et al.* (2007) melaporkan korelasi negatif antara volume sperma dan konsentrasi sperma dan kecenderungan peningkatan motilitas pada 3 ejakulasi yang diperoleh secara berurutan pada interval 30 menit dari domba jantan Ile de France.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penulis ingin melakukan studi literatur yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur dan frekuensi ejakulasi ternak domba terhadap kualitas semen segar sebagai salah satu cara untuk mengevaluasi tingkat fertilitas pejantan. Parameter kualitas semen segar domba yang diamati meliputi volume semen serta motilitas, abnormalitas dan konsentrasi spermatozoa. Di samping itu, data mengenai kualitas semen segar domba yang didapat juga bisa dijadikan acuan dalam menetapkan umur atau seberapa sering pejantan dapat diejakulasi sebagai penyedia semen untuk program Inseminasi Buatan (IB).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan ini yaitu studi literatur dengan sumber pustaka yang didapat melalui *Google Scholar*. Sumber pustaka dipilih berdasarkan korelasinya dengan studi literatur yang sedang dikaji yaitu pengaruh umur dan frekuensi ejakulasi terhadap kualitas semen segar pada ternak domba. Adapun beberapa kata kunci yang digunakan adalah umur, frekuensi ejakulasi dan kualitas semen. Data literatur yang terkumpul dianalisis dan diinterpretasikan dengan mempertimbangkan berbagai hasil penelitian yang relevan dengan judul studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa studi tentang pengaruh umur dan frekuensi ejakulasi terhadap kualitas semen segar pada ternak domba disajikan dalam Tabel. 1.

Tabel 1. Studi Pengaruh Umur dan Frekuensi Ejakulasi Terhadap Kualitas Semen Segar

Peneliti	Hasil Penelitian
Alvionita <i>et al.</i> (2015)	Faktor usia pada semen segar ternak domba lokal memberikan pengaruh terhadap motilitas individu dan abnormalitas spermatozoa.
Benia <i>et al.</i> (2018)	Faktor usia pada ternak domba jenis Ouled-Djellal memberikan berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi spermatozoa.
Solihati <i>et al.</i> (2016)	Faktor usia pada semen segar domba jawa lokal berpengaruh signifikan terhadap motilitas spermatozoa.
Belkhiri <i>et al.</i> (2017)	Faktor usia pada ternak domba jenis Ouled-Djellal tidak memiliki pengaruh terhadap kualitas semen segar yang ditinjau dari parameter volume ejakulasi, motilitas, konsentrasi serta abnormalitas spermatozoa.
Mahmoud, (2013)	Faktor usia pada ternak domba jenis Ossimi berpengaruh signifikan terhadap volume ejakulasi, konsentrasi serta abnormalitas spermatozoa.
Mohammed <i>et al.</i> (2019)	Faktor usia berpengaruh signifikan terhadap kualitas antara domba yang berumur satu tahun dan lebih dari satu tahun yang di tinjau dari parameter volume semen, motilitas spermatozoa serta abnormalitas spermatozoa.
Setiadi <i>et al.</i> (2022)	Faktor frekuensi ejakulasi lima kali sehari berpengaruh nyata terhadap motilitas massa dan spermatozoa total pada semen segar ternak domba lokal
Yotov <i>et al.</i> (2011)	Penelitian menunjukkan bahwa frekuensi ejakulasi dan interval waktu antara ejakulasi memengaruhi volume, presentase motilitas dan abnormalitas serta konsentrasi spermatozoa semen segar domba Plevan Blackhead.
Ari <i>et al.</i> (2011)	Frekuensi ejakulasi dengan interval waktu satu hari sekali lebih baik dari pada interval waktu ejakulasi empat hari sekali jika dilihat dari parameter kualitas semen segar domba.
Kaya <i>et al.</i> (2002)	Frekuensi ejakulasi memengaruhi komposisi ionik dan aktivitas enzimatis plasma seminal, serta parameter semen segar (volume, motilitas, konsentrasi dan abnormalitas). Frekuensi ejakulasi optimal untuk menghasilkan output sperma harian tertinggi adalah 3-6 kali/hari.
Widyaningrum <i>et al.</i> (2006)	Frekuensi ejakulasi satu kali, dua kali dan tiga kali dalam seminggu tidak berpengaruh nyata terhadap volume, motilitas, konsentrasi dan abnormalitas semen segar domba Ekor Tipis.
Moula <i>et al.</i> (2022)	Frekuensi ejakulasi mempengaruhi kualitas semen segar domba INRA 180 baik itu volume semen, motilitas massa maupun individu, konsentrasi spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa.

Pengaruh Umur Terhadap Kualitas Semen Segar Ternak Domba

Pengaruh umur terhadap kualitas spermatozoa pada domba jantan terlihat jelas melalui beberapa parameter, seperti volume semen, motilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa. Penelitian Alvionita *et al.* (2015) menunjukkan bahwa domba lokal berumur 13-24 bulan menghasilkan kualitas semen terbaik dengan motilitas

88,67%, abnormalitas 1,02%, serta konsentrasi $324,50 \times 10^6$ sel/ml, sementara volume semen terendah ditemukan pada domba muda (<12 bulan) dan tua (49-72 bulan). Hal tersebut disebabkan oleh perkembangan organ reproduksi yang belum matang pada domba muda dan penurunan fungsi spermatogenesis pada domba tua. Penelitian D'Andre *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa produksi spermatozoa cenderung meningkat seiring pertambahan umur hingga mencapai tingkat optimal (kematangan seksual), kemudian mengalami penurunan secara perlahan pada usia tua akibat terjadinya degenerasi pada tubulus seminiferus.

Benia *et al.* (2018) dalam penelitiannya juga menemukan bahwa motilitas dan konsentrasi spermatozoa secara signifikan lebih tinggi pada domba Ouled-Djellal dewasa (36-48 bulan) dibandingkan domba Ouled-Djellal muda (18 Bulan). Peningkatan kualitas semen seiring bertambahnya umur diduga berkaitan dengan peningkatan ukuran testis dan panjang tubulus seminiferus yang mendukung produksi spermatozoa yang lebih optimal (Mahmoud, 2013). Armansyah *et al.* (2021) juga menambahkan bahwa konsentrasi testosteron yang tinggi dalam cairan tubulus seminiferus penting untuk proses spermatogenesis. Syamyono *et al.* (2014) menambahkan tingginya kadar testosteron dapat meningkatkan produksi spermatozoa dan sekresi cairan plasma semen yang menyebabkan volume semen ikut meningkat.

Namun, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa tidak semua parameter kualitas semen dipengaruhi oleh umur. Solihati *et al.* (2016) melaporkan bahwa meskipun motilitas spermatozoa lebih tinggi pada domba berumur 25-36 bulan, parameter seperti volume semen, konsentrasi, dan abnormalitas spermatozoa relatif stabil antar kelompok umur. Belkhiri *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa kualitas semen segar cenderung stabil seiring pertambahan umur, kecuali adanya peningkatan abnormalitas morfologis tertentu pada domba tua. Perbedaan ini lebih disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, atau manajemen pemeliharaan yang berbeda antar studi. Secara keseluruhan, umur memengaruhi kualitas semen terutama melalui pematangan organ reproduksi dan produksi hormon testosteron, tetapi parameter tertentu seperti volume dan konsentrasi spermatozoa mungkin lebih dipengaruhi oleh faktor lain seperti nutrisi dan kondisi kesehatan (Mohammed *et al.*, 2019).

Pengaruh Frekuensi Ejakulasi Terhadap Kualitas Semen Segar Domba

Frekuensi ejakulasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas semen segar, termasuk parameter volume, motilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa. Studi oleh Yotov *et al.* (2011) pada domba Plevin Blackhead menunjukkan bahwa volume dan konsentrasi sperma menurun secara bertahap seiring peningkatan frekuensi ejakulasi, dengan nilai terendah pada ejakulasi ke-4 dengan interval antar ejakulasi 10 menit. Penurunan kualitas ini terjadi karena cadangan sperma di epididimis semakin berkurang dengan frekuensi ejakulasi yang tinggi, sehingga memengaruhi produksi dan kematangan spermatozoa (Widyaningrum *et al.*, 2006). Selain itu, peningkatan abnormalitas sperma pada ejakulasi terakhir mengindikasikan

adanya stres fisiologis pada sistem reproduksi akibat eksploitasi berlebihan (Afiati *et al.*, 2015)

Ari *et al.* (2011) melaporkan bahwa interval ejakulasi satu hari sekali menghasilkan semen dengan motilitas dan integritas membran yang lebih baik setelah kriopreservasi dibandingkan interval empat hari sekali. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya waktu penuaan spermatozoa di epididimis pada interval yang lebih pendek, sehingga viabilitasnya tetap terjaga (Sanger, 1997). Namun, frekuensi ejakulasi yang terlalu tinggi, seperti 8 kali sehari, justru menurunkan output sperma harian dan meningkatkan abnormalitas morfologi (Kaya *et al.*, 2002). Perubahan komposisi biokimia plasma seminal, seperti peningkatan enzim Aspartat Aminotransferase (AAT) dan Glutamic-Pyruvic Transaminase (GPT) juga menunjukkan adanya kerusakan metabolik pada spermatozoa akibat frekuensi ejakulasi yang berlebihan (Strzeżek *et al.*, 1995).

Penelitian Moula *et al.* (2022) dan Setiadi *et al.* (2022) menegaskan bahwa frekuensi ejakulasi rendah dan penggunaan ejakulat pertama serta kedua menghasilkan kualitas semen yang lebih baik, termasuk motilitas yang lebih tinggi dan abnormalitas yang lebih rendah. Makin sering ejakulat semen dilakukan makin tinggi persentase spermatozoa abnormal yang diperoleh (Melita *et al.* 2014). Frekuensi ejakulasi memengaruhi kualitas semen segar melalui mekanisme pengurangan cadangan sperma, peningkatan stres metabolik, dan perubahan komposisi plasma seminal. Interval ejakulasi yang moderat yaitu satu sampai dua hari serta penggunaan ejakulat awal (pertama dan kedua) direkomendasikan untuk menjaga kualitas spermatozoa untuk digunakan dalam proses Inseminasi Buatan (IB).

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur tersebut, umur dan frekuensi ejakulasi secara signifikan memengaruhi kualitas semen segar ternak domba. Domba jantan berumur 13-24 bulan menunjukkan kualitas semen optimal dengan motilitas tinggi dan abnormalitas rendah, sementara domba muda (<12 bulan) dan tua (>48 bulan) mengalami penurunan kualitas akibat ketidakmatangan organ reproduksi atau degenerasi testis. Frekuensi ejakulasi yang moderat (3-6 kali/hari atau interval 1 hari sekali) menghasilkan semen dengan volume, konsentrasi, dan motilitas terbaik, sementara frekuensi terlalu tinggi meningkatkan abnormalitas dan stres metabolik sperma. Dengan demikian, kombinasi umur produktif (dewasa kelamin) dan frekuensi ejakulasi optimal merupakan kunci untuk memperoleh semen segar berkualitas dalam program Inseminasi Buatan pada ternak domba.

REFERENSI

- Afiati, F., Yulnawati, Riyadi, M., & Arifiantini, R. I. (2015). Abnormalitas Spermatozoa Domba dengan Frekuensi Penampungan Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1, 930–934. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010449>
- Alvionita, C., Rasad, S. D., & Solihati, N. (2015). Kualitas Semen Domba Lokal Pada Berbagai Kelompok Umur. *Student E-Journal Universitas Padjajaan*, 4(3), 1–9.

- Ari, U. Ç., Lehimcioğlu, N. C., Yildiz, S., Kulaksiz, R., & Öztürkler, Y. (2011). Effects of semen collection interval on fresh and frozen semen parameters in Tushin rams. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 55(1), 67–70.
- Armansyah, T., Putri, S. F., Oktaviany, O., Siregar, T. N., Syafruddin, S., Panjaitan, B., & Sayuti, A. (2021). Pemberian Gonadotropin Releasing Hormone Meningkatkan Konsentrasi Hormon Testosteron pada Domba Waringin. *Jurnal Veteriner*, 22(3), 342–351. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.22.3.342>
- Azzahra, F. Y., Setiatin, E. T., & Faculty, D. S. (2016). Evaluasi Motilitas Dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 99–107.
- Belkhir, Y., Bouzebda-Afri, F., Bouzebda, Z., & Mouffok, C. (2017). Age and Season Effects on Sexual Parameters in Mature Rams Used in Artificial Insemination Centre (Algeria). *Global Veterinaria*, 18(1), 31–40. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2017.31.40>
- Benia, A. R., Saadi, M. A., Ait-Amrane, A., Belhamiti, T. B., Selles, S. M. A., & Kaidi, R. (2018). Effect of season and age on main characteristics of sperm production in the Ouled-Djellal rams. *Livestock Research for Rural Development*, 30(1), 1–14.
- Brillianti, F. F., Srinto, P., Sardjito, T., Suprayogi, T. W., Triana, I. N., & Rahardjo, D. (2021). Kualitas semen sapi pejantan berdasarkan umur, suhu, dan kelembaban di Taman Ternak Pendidikan Universitas Airlangga. *Ovozoa : Journal of Animal Reproduction*, 10(3), 81. <https://doi.org/10.20473/ovz.v10i3.2021.81-89>
- Chella, L., Kunene, N., & Lehloenya, K. (2017). A comparative study on the quality of semen from Zulu rams at various ages and during different seasons in KwaZulu-Natal, South Africa. *Small Ruminant Research*, 151, 104–109.
- D'Andre, H. C., Rugira, K. D., Elyse, A., Claire, I., Vincent, N., Celestin, M., Maximillian, M., Tiba, M., Pascal, N., Marie, N. A., Christine, K., & Daphrose, G. (2017). Influence of breed, season and age on quality bovine semen used for artificial insemination. *International Journal of Livestock Production*, 8(6), 72–78. <https://doi.org/10.5897/ijlp2017.0368>
- Gündoğan, M. (2007). Seasonal variation in serum testosterone, T3 and andrological parameters of two Turkish sheep breeds. *Small Ruminant Research*, 67(2–3), 312–316.
- Hafez, E. S. E., & Hafez, B. (2000). X and Y Chromosome-Bearing Spermatozoa. *Reproduction in Farm Animals*, 390–394. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch27>
- Kaya, A., Aksoy, M., & Tekeli, T. (2002). Influence of ejaculation frequency on sperm characteristics, ionic composition and enzymatic activity of seminal plasma in rams. *Small Ruminant Research*, 44(2), 153–158. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00051-2](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00051-2)
- Kementerian Pertanian. (2023). Buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2023. *Direktorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI*, 2, 278. <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/1609-buku-statistik-peternakan-dan-kesehatan-hewan-tahun-2022>
- Kementrian-Pertanian. (2016). Pedoman Teknis Optimalisasi Reproduksi Dan Penanganan Gangguan Reproduksi Pada Ternak Sapi/Kerbau Tahun 2016. In *Ditjen Peternakan dan Keswan*. <http://bibit.ditjenpkh.pertanian.go.id/>
- Kistanova, E., Vasileva, D., Grigorov, B., & Metodiev, N. (2007). The morphological and biochemical characteristics of the consecutive ejaculates from Il-de-France rams at

- various ages. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 23(5-6-1), 301-310. <https://doi.org/10.2298/bah0701301k>
- Kowalczyk, A., Gałęska, E., Czerniawska-Piątkowska, E., Szul, A., & Hebda, L. (2021). The Impact of Regular Sperm Donation on Bulls' Seminal Plasma Hormonal Profile and Phantom Response. *Scientific Reports*, 11(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90630-8>
- Mahmoud, G. B. (2013). Sexual Behaviour, Testosterone Concentration, Semen Characteristics and Testes Size of Ossimi Rams As Affected By Age and Scrotal Circumference. *Egyptian Journal of Animal Production*, 50(2), 53-58. <https://doi.org/10.21608/ejap.2013.94300>
- Melita, D., Dasrul, D., & Adam, M. (2014). The Effect of Bull Age and Ejaculation Frequency on Quality of Aceh Bull Spermatozoa. *Jurnal Medika Veterinaria*, 8(1), 15-19. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v8i1.3323>
- Mohammed, A. J., AL-Ameri, M. H., Saleh, I. D., Salih, N. D., Majeed, A. F., & Hasan, M. S. (2019). Effect of age on semen parameters and sperm DNA fragmentation in Iraqi awassi Rams. *Biochemical and Cellular Archives*, 19(2), 3787-3791. <https://doi.org/10.35124/bca.2019.19.2.3787>
- Moula, A. Ben, Badi, A., Hamidallah, N., Allai, L., El Khalil, K., El Fadili, M., Moussafir, Z., & El Amiri, B. (2022). Effect of ejaculation frequency on ram semen characteristics, seminal plasma composition and chilled sperm quality. *Journal of Central European Agriculture*, 23(4), 722-731. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.4.3592>
- Prasetyo, H., Oendho, Y. S., & Samsudewa, D. (2020). Kualitas Makroskopis Semen Segar Pejantan Sapi Peranakan Ongole Kebumen pada Umur yang Berbeda. *Journal Animal Research and Applied Science*, 2(2), 1-6. <https://doi.org/10.22219/aras.v2i2.12821>
- Prastowo, S., Dharmawan, P., Nugroho, T., Bachtiar, A., -, L., & Pramono, A. (2018). Kualitas semen segar sapi Bali (*Bos javanicus*) pada kelompok umur yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 18(1), 1. <https://doi.org/10.24198/jit.v18i1.17684>
- Sanger, P. L. (1997). *Pathways to pregnancy and parturition*.
- Setiadi, D. R., Fatimah, F., Diapari, D., & Arifiantini, R. I. (2022). Kualitas Semen Domba Lokal Dari Frekuensi Ejakulasi Berbeda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(1), 42-47. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v9i1.6596>
- Solihati, N., Rasad, S. D., Setiawan, R., & Alvionita, C. (2016). Quality and Viability of Javanese Local Ram Semen at Different Age. *Proceedings of International Seminar on Livestock Production and Veterinary Technology 2016*, 265-270. <https://doi.org/10.14334/proc.intsem.lpvt-2016-p.265-270>
- Strzeżek, J., Korda, W., Glogowski, J., Wysocki, P., & Borkowski, K. (1995). Influence of Semen-collection Frequency on Sperm Quality in Boars, with Special Reference to Biochemical Markers. *Reproduction in Domestic Animals*, 30(2), 85-94.
- Susilawati, T. (2013). *Pedoman inseminasi buatan pada ternak*. Universitas Brawijaya Press.
- Syamyono, O., Samsudewa, D., & Setiatin, E. T. (2014). Korelasi Lingkar Skrotum dengan Bobot Badan, Volume Semen, Kualitas Semen, dan Kadar Testosteron pada Kambing Kejobong Muda dan Dewasa. *Buletin Peternakan*, 38(3), 132-140.
- Toelihere, M. R. (1993). *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa.
- Widyaningrum, R., Ismaya, & Keman, S. (2006). Pengaruh Frekuensi Penampungan Sperma Terhadap Kualitas Sperma Domba Ekor Tipis yang Diencerkan dengan Tris-Glucose-Kuning Telur dan Dibekukan Pada Suhu -196 C. *Buletin Peternakan*, 30(3),

69–78.

Yotov, S., Fasulkov, I., & Vassilev, N. (2011). Effect of ejaculation frequency on spermatozoa survival in diluted semen from Pleven Blackhead rams. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 35(2), 117–122. <https://doi.org/10.3906/vet-0911-229>