

VARIASI INDIVIDU TERHADAP KUALITAS SEMEN SEGAR KALKUN

(Individual Variation in Turkey's Fresh Semen Quality)

A. Rahmi¹, A.P. Haryanto¹, F. Adistya², A.K. Arasya², A. Baharun

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Jl. Tol Jagorawi No.1, Ciawi, Bogor 16680, Indonesia

²Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Kl. Tol Ciawi No. 1 Bogor, Kotak Pos 35 Bogor 16720

*Correspondent author, email: abdullah.baharun@unida.ac.id

ABSTRAK

Kalkun adalah salah satu jenis unggas dengan rasa daging yang istimewa dan memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan daging unggas lainnya. Populasi kalkun di Indonesia tergolong rendah karena tingkat efisiensi reproduksinya masih rendah akibat perbedaan bobot badan yang signifikan antara kalkun jantan dan betina. Penerapan bioteknologi inseminasi buatan dinilai dapat menjadi solusi masalah efisiensi reproduksi kalkun. IB membutuhkan semen dengan kualitas baik agar dapat membuahi sel telur. Perbedaan individu pejantan dapat menghasilkan semen dengan kualitas yang berbeda pula meskipun dipelihara pada kondisi dan lingkungan yang sama. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efek individu terhadap kualitas semen segar pejantan kalkun. Semen segar berasal dari 4 ekor pejantan kalkun bangsa bronze umur 8-12 bulan. Koleksi semen dilakukan 2 kali dalam seminggu dengan teknik pemijitan. Variabel yang diamati adalah hasil pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis meliputi volume, warna, konsistensi dan pH semen. Pemeriksaan mikroskopis meliputi konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi individu pejantan kalkun pada volume dan pH semen, serta konsentrasi spermatozoa dari semen segar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi awal yang berhubungan dengan kualitas semen segar pejantan kalkun berbasis individu.

Kata-kata kunci: jantan, kalkun, kualitas semen, semen segar, variasi individu

ABSTRACT

Turkey is a kind of poultry with a special meat taste and higher meat protein than other poultry meat. Indonesia have limited turkey's population because they has problem in reproduction efficiency is significant different in body weigh between male and female. Artificial insemination practices can be a solution for turkey's reproduction efficiency problem. However, artificial insemination needs spermatozoa with good quality to fertilize the ovum. The individual gobbler (male turkey) could produce semen with different quality even though kept in same enviroentment condition. This study aim to evaluate individual variation impact to turkeys fresh semen quality. The fresh semen collected from 4 turkeys bronze breed in 8-12 months age, with massage technique two times a week. The macroscopic (volume, pH, colour, consistency) and microscopic (concentration, motility, viability, abnormality) examination become the observed variables. The result shows there are individual variation in variables are volume, pH, and sperm concentration from fresh semen. The result of this study can provide basic information about turkey's fresh semen quality with individual variation.

Keywords: turkey, male, semen quality, fresh semen, individual variation

PENDAHULUAN

Kalkun merupakan salah satu jenis unggas yang memiliki rasa daging lezat dan istimewa, bahkan di beberapa negara maju menjadi hidangan

wajib dalam acara tertentu. Daging kalkun memiliki keunggulan yaitu kandungan protein tinggi melebihi daging unggas lainnya. Selain itu

daging kalkun juga rendah kandungan kolesterol yaitu sekitar 15,15-18,45 mg/100 g daging (Prayitno *et al.*, 2009). Akan tetapi, populasi kalkun di Indonesia masih tergolong sedikit karena belum banyak peternak memeliharanya. Keberhasilan dalam berternak kalkun tidak terlepas dari aspek reproduksi. Salah satu faktor yang menjadi penghalang dalam efisiensi reproduksi kalkun adalah perbedaan bobot badan yang signifikan antara kalkun jantan dan betina. Ferianto *et al.*, (2015) melaporkan bahwa bobot badan (BB) kalkun jantan dan betina dewasa usia 7 bulan yaitu berturut-turut sebesar 5,7 kg dan 3,14 kg.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah efisiensi reproduksi yang rendah akibat perbedaan BB signifikan antara kalkun jantan dan betina adalah dengan penerapan bioteknologi reproduksi yaitu inseminasi buatan (IB). Teknik IB dapat dilakukan dengan cara mendeposisikan semen ke dalam saluran reproduksi unggas betina dengan menggunakan alat khusus. Teknik ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan reproduksi unggas betina untuk menghasilkan telur fertil (Asminaya *et al.*, 2021) dan *day old turkey* (DOT). Pemanfaatan teknik IB pada kalkun memiliki banyak keuntungan, salah satu diantaranya adalah penghematan biaya dalam pemeliharaan kalkun jantan (Lukman *et al.*, 2022).

Teknik IB membutuhkan semen dengan kualitas yang baik untuk dapat membuahi ovum unggas. Putranto *et al.*, (2020) melaporkan bahwa kualitas semen sangat penting dalam

memengaruhi keberhasilan IB dan berkorelasi dengan kualitas produksi spermatozoa individu ternak unggas. Perbedaan individu pejantan ternak unggas dapat menghasilkan semen dengan kualitas yang berbeda, meskipun dipelihara dengan kondisi dan manajemen yang sama. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh adanya variasi genetik pada masing-masing pejantan unggas yang berhubungan erat dengan kualitas semen dan fertilitas (Donoghue dan Wishart, 2000). Hambu *et al.*, (2016) melaporkan bahwa kualitas semen pada ayam lokal berhubungan dengan variasi genetik dan dipengaruhi oleh umur (Baharun *et al.*, 2021), cahaya, musim, maupun individu ternak unggas (Donoghue dan Wishart, 2000). Perbedaan antar individu berhubungan dengan karakteristik membran spermatozoa yang mengandung *polyunsaturated fatty acids* (PUFAs) dengan konsentrasi tinggi, sehingga menyebabkan sel spermatozoa rentan terhadap *reactive oxidative stress* (ROS) yang dapat menurunkan kualitas semen pada ayam (Ratchamak *et al.*, 2023). Selain itu, struktur membran sel spermatozoa antar individu unggas memungkinkan terjadi perubahan ketika semen diejakulasikan dalam bentuk semen segar, diencerkan, maupun dibekukan. Belum ada laporan yang menunjukkan efek individu yang dikaitkan dengan kualitas semen pada pejantan ternak kalkun. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efek individu terhadap kualitas semen segar pejantan kalkun, sehingga dapat memberikan informasi awal terkait kualitas semen segar berbasis individu pejantan kalkun.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di BSA Integrated Farming, Kecamatan Megamendung, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan 4 ekor kalkun jantan bangsa bronze berumur 8-12 bulan yang dipelihara sesuai dengan standar pemeliharaan pejantan di BSA Integrated Farming. Semen dikoleksi sebanyak dua kali dalam seminggu dengan menggunakan metode pemijatan (*massage*), dan dilakukan masing-masing pengulangan sebanyak enam kali. Koleksi semen dengan metode pemijatan sering dilakukan pada unggas (Castillo *et al.*, 2021) dan

termasuk dalam jenis teknik manual noninvasif (Kucera dan Heidinger, 2018).

Evaluasi Semen Kalkun

Semen segar yang telah dikoleksi diperiksa kualitasnya secara makroskopis dan mikroskopis. Variabel yang dipakai dalam pemeriksaan makroskopis meliputi volume, warna, konsistensi dan pH. Selanjutnya, pemeriksaan mikroskopis pada semen segar dilakukan terhadap variabel motilitas individu, konsentrasi, viabilitas, dan abnormalitas.

Evaluasi Makroskopis dan Mikroskopis Semen Kalkun

Pengukuran volume semen pada evaluasi makroskopis dilakukan dengan melihat jumlah semen segar yang ditampung pada wadah penampung. Variabel warna semen dapat dilihat langsung secara visual dan warna yang baik yaitu putih susu. Konsistensi dapat diamati dengan memiringkan wadah penampung kemudian ditegakkan kembali ke posisi awal, penilaian konsistensi adalah kental, sedang, dan encer. Variabel derajat keasaman atau pH diukur dengan menggunakan pH *special indicator paper*.

Evaluasi mikroskopis merupakan pemeriksaan kualitas semen yang meliputi motilitas individu, viabilitas, konsentrasi, dan abnormalitas. Evaluasi motilitas individu dilakukan dengan menyiapkan 2 μ l semen segar diatas gelas objek dan diberi 2 μ l NaCl fisiologis, kemudian ditutup dengan *cover glass* dan diamati dengan mikroskop cahaya pada perbesaran 40' sebanyak 10 lapang pandang minimal 200 spermatozoa untuk mengetahui presentase spermatozoa yang bergerak progresif ke depan. Evaluasi variabel viabilitas spermatozoa dilakukan dengan mewarnai spermatozoa dengan *eosin-*

nigrosin. Semen segar dibuat preparat ulas tipis, kemudian difiksasi (dikeringkan) dan diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya pada perbesaran 40'. Spermatozoa yang hidup ditandai dengan tidak terwarnai, sedangkan yang mati akan terwarnai karena menyerap warna (Azizah *et al.*, 2023).

Variabel konsentrasi spermatozoa diuji dengan menghitung sel spermatozoa menggunakan Neubauer's *chamber*. Semen diteteskan kedalam kamar hitung pada Neubauer's *chamber* yang telah ditutup dengan *cover glass*, dan menghitung pada 5 buah kotak. Jumlah sel yang dihitung dikalikan 10^6 sel/ml (Sari *et al.*, 2015). Variabel abnormalitas dilakukan dengan menambahkan pewarnaan *eosin-nigrosin*.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji Duncan apabila menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar variabel. Semua data dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Semen Segar Kalkun Secara Makroskopis

Hasil analisis makroskopis semen segar disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan data di Tabel 1 terdapat perbedaan volume dan pH semen segar pada keempat pejantan kalkun, sedangkan untuk variabel warna dan konsistensi menunjukkan nilai yang sama. Rata-rata volume semen yang didapat

dari keempat pejantan kalkun yaitu berturut-turut sebanyak: pejantan A: $0,13 \pm 0,02$ ml, B: $0,12 \pm 0,01$ ml, C: $0,14 \pm 0,01$ ml, dan D: $0,16 \pm 0,01$ ml menunjukkan hasil yang sama dibandingkan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Aji (2015), bahwa volume semen segar kalkun berkisar antara 0,10-0,16 ml.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan makroskopis semen segar

Variabel	Pejantan				P-value
	A	B	C	D	
Volume (ml)	0.13 ± 0.02^a	0.12 ± 0.01^a	0.14 ± 0.01^b	0.16 ± 0.01^c	0.049
Warna	Krem	krem	Krem	krem	
Konsistensi	Kental	Kental	Kental	kental	
Ph	7.1 ± 0.26^b	7.1 ± 0.24^b	7.0 ± 0.18^a	7.0 ± 0.04^a	0.049

Ket: Perbedaan superskrip pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($P < 0.05$).

Terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0.05$) antara volume semen yang dihasilkan oleh pejantan A dan B jika dibandingkan dengan pejantan C dan pejantan D. Hal ini menandakan bahwa terdapat variasi individu pada parameter volume semen kalkun. Tinggi maupun rendahnya volume semen segar yang dihasilkan berkorelasi dengan faktor lingkungan (Sonseeda *et al.*, 2013), umur pejantan (Tabatabaei *et al.*, 2010), nutrisi (Yörüsün *et al.*, 2020), frekuensi penampungan (Ezike *et al.*, 2021), dan genetik (Sabra *et al.*, 2017). Tabatabaei *et al.*, (2010) melaporkan bahwa umur memengaruhi kualitas semen segar pada parameter volume, warna, konsistensi, konsentrasi, motilitas dan viabilitas spermatozoa. Adanya keterlibatan faktor genetik dalam produksi semen memungkinkan volume semen yang dihasilkan turut mendapatkan pengaruh individual pejantan. Volume semen tidak berkaitan langsung dengan kualitas spermatozoa, namun kepentingan mengevaluasi volume semen adalah untuk mengetahui konsentrasi spermatozoa per ejakulasi (Moradpour, 2019).

Rata-rata nilai pH semen segar berturut-turut pada keempat pejantan kalkun adalah A: $7,1 \pm 0,26$; B: $7,1 \pm 0,24$; C: $7,0 \pm 0,18$; dan D: $7,0 \pm 0,04$. Nilai rata-rata pH yang didapatkan pada keempat pejantan kalkun masih pada kisaran normal. Aji (2015) melaporkan bahwa pH normal semen segar kalkun berkisar antara 7,06-7,19. Perbedaan nilai pH semen segar pada keempat pejantan kalkun yang berbeda memungkinkan adanya pengaruh mekanisme metabolisme pada masing-masing individu. Perbedaan mekanisme metabolisme ini menyebabkan terjadinya perbedaan pH semen yang akan berdampak pada kualitasnya. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi nilai pH semen seperti aktivitas spermatozoa dalam menguraikan fruktosa sehingga nilai pH menurun. Tingginya aktivitas spermatozoa dalam menguraikan sumber energi asal fruktosa akan meningkatkan produksi asam laktat dalam semen sehingga pH menjadi lebih asam dari semen ternak (Mphaphathi *et al.*, 2016) termasuk adanya pengaruh individu pada pejantan kalkun dalam penelitian ini.

Mphaphathi *et al.*, (2016) melaporkan bahwa terdapat korelasi antara pH semen dengan persentase motilitas spermatozoa. pH semen dengan nilai kurang dari 6,0 dapat menurunkan motilitas spermatozoa akibat diproduksinya asam laktat dan *oxygen uptake*. Pejantan C memiliki nilai pH paling rendah ($7,0 \pm 0,18$)

dibandingkan dengan pejantan lainnya, akan tetapi nilainya masih berada pada kisaran nilai pH netral. Donoghue dan Wishart (2000) melaporkan bahwa pH optimal untuk menghasilkan motilitas spermatozoa dengan persentase tinggi adalah berkisar antara 6,0-8,0. Selain itu, pejantan C juga memiliki nilai motilitas spermatozoa tertinggi jika dibandingkan pejantan lainnya (Tabel 2).

Warna dan konsistensi semen segar pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan pada keempat pejantan kalkun. Hal ini menandakan bahwa variabel warna dan konsistensi tidak terpengaruh ($P > 0,05$) oleh faktor individu. Berdasarkan data Tabel 1 diketahui bahwa warna semen dari keempat pejantan kalkun adalah krem. Susilawati *et al.*, (2018) melaporkan bahwa warna semen biasanya adalah seperti susu atau krem keputih-putihan dan kekuning-kuningan akibat pengaruh riboflavin yang mempunyai sifat autosomal. Terdapat beberapa warna semen yang dinilai tidak normal yaitu berwarna jernih yang diindikasikan sebagai semen dengan konsentrasi spermatozoa rendah. Semen berwarna hijau bercampur kekuning-kuningan disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*, dan warna merah muda atau gelap menandakan semen bercampur darah. Warna, konsistensi, dan konsentrasi spermatozoa mempunyai hubungan yang erat, yaitu semakin encer konsistensi suatu semen, maka konsentrasi spermatozoa semakin rendah dan warnanya pun semakin pucat. Konsistensi semen bergantung pada rasio spermatozoa dan plasma semen dan frekuensi ejakulasi (Arifiantini, 2012).

Kualitas Semen Segar Kalkun Secara Mikroskopis

Hasil analisis menunjukkan nilai konsentrasi spermatozoa pada masing-masing pejantan kalkun adalah sebagai berikut: A ($3792 \pm 11,94 \times 10^6/\text{ml}$); B ($3260 \pm 20,01 \times 10^6/\text{ml}$); C ($4340 \pm 15,91 \times 10^6/\text{ml}$); dan D ($4050 \pm 13,25 \times 10^6/\text{ml}$) (Tabel 2). Konsentrasi spermatozoa semen segar pada pejantan C berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan pejantan A ataupun B, akan tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan dengan pejantan D. Hal ini menunjukkan bahwa adanya variasi individu pada masing-masing pejantan kalkun dalam konsentrasi spermatozoa. Konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh faktor bangsa ternak, umur, lingkungan (Sonseeda *et al.*, 2013), frekuensi penampungan, serta genetik

(Mussa *et al.*, 2023). Perbedaan konsentrasi spermatozoa antara ayam jantan diduga melibatkan banyak faktor seperti asupan pakan dan ukuran tubuh yang dapat dikaitkan dengan perbedaan susunan genetik, serta berat badan (Malik *et al.*, 2013), usia serta musim (Elagib *et al.*, 2012; Mussa *et al.*, 2023). Selain itu, konsentrasi spermatozoa berhubungan dengan jumlah tubulus semineferus yang ada di dalam testis (Sun *et al.*, 2019). *Tubuli seminiferi* merupakan saluran tempat diproduksi spermatozoa yang dilapisi epitel germinal yang mengandung sel-sel spermatogenik yang dilindungi oleh membran basal. Terdapat dua kategori sel pada epitel *tubuli seminiferi* yaitu

sel *Sertoli* (sel penyokong dan nutrisi) dan sel spermatogenik. Sel spermatogenik akan berdiferensiasi menghasilkan spermatozoa (Rahmi *et al.*, 2023). Selain itu, produksi spermatozoa tergantung pada kapasitas testis (jumlah *tubuli seminiferus*) yang berhubungan dengan konsentrasi dan produksi spermatozoa pada masing-masing individu (Donoghue *et al.*, 2003). Sun *et al.*, (2019) melaporkan bahwa volume semen berhubungan dengan konsentrasi spermatozoa yang dipengaruhi oleh ukuran testis pada ayam. Oleh karena itu, individu yang berbeda akan memiliki kondisi jumlah *tubuli seminiferus* yang berbeda, yang berpengaruh pada jumlah spermatozoa yang dihasilkan.

Tabel 2. Hasil pengujian mikroskopis semen segar

Variabel spermatozoa	Pejantan kalkun				P-value
	A	B	C	D	
Konsentrasi ($\times 10^6$)	3792 $\pm$ 11.94 ^b	3260 $\pm$ 20.01 ^a	4340 $\pm$ 15.91 ^c	4050 $\pm$ 13.25 ^c	0.033
Motilitas individu (%)	81.75 $\pm$ 1.65 ^a	81.55 $\pm$ 1.55 ^a	82.00 $\pm$ 1.35 ^a	81.95 $\pm$ 1.30 ^a	0.065
Viabilitas (%)	91.45 $\pm$ 1.15 ^a	91.15 $\pm$ 1.13 ^a	91.55 $\pm$ 1.18 ^a	92.01 $\pm$ 1.21 ^a	0.075
Abnormalitas (%)	7.00 $\pm$ 1.22 ^a	7.85 $\pm$ 1.19 ^a	7.55 $\pm$ 1.13 ^a	7.32 $\pm$ 1.17 ^a	0.089

Ket: Perbedaan superskrip baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($P < 0.05$).

Hasil analisis motilitas spermatozoa pada setiap pejantan kalkun pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$). Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat variasi individu pada motilitas spermatozoa kalkun dalam penelitian ini. Tidak adanya perbedaan tersebut dimungkinkan karena telah diterapkan sistem pemeliharaan dan lingkungan yang sama pada keempat pejantan kalkun. Semua pejantan dipelihara pada kondisi lingkungan yang sama serta mendapatkan perlakuan dan manajemen pemeliharaan yang sama pula. Sun *et al.*, (2019) melaporkan bahwa faktor keseragaman lingkungan seperti pakan, nutrisi, pemeliharaan dan perawatan akan berpengaruh terhadap kondisi pejantan yaitu pada parameter motilitas spermatozoa.

Viabilitas spermatozoa pejantan kalkun dalam penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($P > 0,05$) (Tabel 2). Hasil evaluasi viabilitas spermatozoa pada setiap individu pejantan kalkun, yaitu: pejantan A = 91,45 $\pm$ 1,15%, B = 91,15 $\pm$ 1,13%; C = 91,55 $\pm$ 1,18%; dan D = 92,01 $\pm$ 1,21%. Hasil penilaian viabilitas dalam penelitian ini sama dibandingkan yang dilaporkan oleh Mussa *et al.*, (2023) dengan kisaran 80,0-96,0%. Pilane dan

Maepka, (2021) melaporkan bahwa persentase tertinggi viabilitas spermatozoa pada Ayam Venda adalah 96,8% dengan nilai viabilitas terendahnya sebesar 46,7%. Hal serupa juga dilaporkan oleh Tesfay *et al.*, (2020) yang memperoleh persentase viabilitas spermatozoa pada ayam White Leghorn berkisar antara 49,7-82,5%. Variasi nilai viabilitas spermatozoa dipengaruhi oleh teknik pewarnaan, manajemen pemeliharaan ayam/kalkun, perbedaan lokasi dan kondisi lingkungan, frekuensi penampungan semen, jenis bahan pengencer yang digunakan (Ayeneshet *et al.*, 2024), nutrisi (Fouad *et al.*, 2020), dan umur ternak (Haryuni *et al.*, 2022).

Salah satu indikator yang digunakan dalam penentuan kualitas spermatozoa adalah nilai abnormalitas. Abnormalitas spermatozoa pada kalkun berhubungan dengan kemampuan fertilisasi dan penetrasi pada sel telur (Ayeneshet *et al.*, 2024). Hasil penelitian menunjukkan tidak ditemukannya perbedaan signifikan abnormalitas spermatozoa pada masing-masing individu kalkun. Nilai abnormalitas spermatozoa pada kalkun dalam penelitian ini berkisar antara 7,00-7,85%, yang mengindikasikan bahwa abnormalitas spermatozoa kalkun masih dalam kisaran

normal. Hasil ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Hu *et al.*, (2013) dengan tingkat abnormalitas spermatozoa pada ayam Bajing-You berkisar antara 7,70-10,45%. Perbedaan ini berhubungan dengan faktor genetik, umur, *breed*, lingkungan, manajemen pemeliharaan, frekuensi penampungan, maupun kondisi ternak. Produksi spermatozoa dengan tingkat abnormalitas tinggi dapat dikaitkan dengan kondisi *stress* dan rasa tidak nyaman pada ternak

yang dapat menurunkan konsentrasi testosteron dalam darah dan berhubungan dengan proses pembentukan spermatozoa (spermatogenesis) (Ananda *et al.*, 2024). Feyisa *et al.*, (2018) melaporkan bahwa abnormalitas spermatozoa pada bagian kepala dan ekor berhubungan dengan fertilitas dan daya tetas telur pada ayam asli Korea. Morfologi spermatozoa merupakan aspek kualitatif penting dalam menilai kualitas pada unggas termasuk kalkun.

SIMPULAN

Variasi individu pejantan kalkun terdapat pada parameter volume semen, pH, dan konsentrasi spermatozoa, sedangkan parameter

kualitas semen lainnya menunjukkan nilai yang sama.

SARAN

Penelitian dalam rangka mengetahui variasi individu dalam kualitas semen

membutuhkan sampel dari pejantan yang lebih banyak

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Universitas Djuanda atas dukungan finansial

melalui hibah dana Penelitian Dosen Pemula tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, R. (2015). *Pengaruh umur terhadap kualitas sperma kalkun (Meleagris gallopavo) [skripsi]*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu dan Industri Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Ananda, Jaswandi, Rusfidra, Gusdinal, H., Abimanyu, G. A., Anggraini, L., & Arlina, F. (2024). Sperm Quality and Daily Fecal Testosterone Among Six Phenotypes of Kokok Balenggek Rooster. *International Journal of Veterinary Science*, 13(4), 527–536. <https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2024.145>
- Asminaya, S., N Murlina, A., Sandiah, N., Badaruddin, R., Indi, A., Napirah, A., Azulyatno Hadini, H., Laili Salido Jurusan Peternakan, W., Peternakan, F., & Halu Oleo, U. (2021). Pengembangan Ternak Ayam Kampung Melalui Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan Dan Pemanfaatan Pakan Lokal Di Kota Kendari. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 99–105. <https://journal.fapetunipa.ac.id/index.php/igkojei/article/view/238/143>
- Ayeneshet, B., Taye, M., Esatu, W., & Tsefa, A. (2024). Comparative analysis of semen quality and fertility in diverse rooster breeds: a systematic review. *Word's Poultry Science Journal*, 80(3), 947–975. <https://doi.org/10.1080/00439339.2024.2338347>
- Azizah, N., Komarudin, K., Pratiwi, N., Kostaman, T., & Sartika, T. (2023). Analisis Kualitas Semen Ayam Lokal Indonesia Berdasarkan Galur dan Umur Dewasa Kelamin yang Berbeda. *Jurnal Agripet*, 23(1), 40–45. <https://doi.org/10.17969/agripet.v23i1.25747>
- Baharun, A., Said, S., Arifiantini, R. I., & Karja, N. W. K. (2021). Correlation between age, testosterone and adiponectin concentrations, and sperm abnormalities in Simmental bulls. *Veterinary World*, 14(8), 2124–2130. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.2124-2130>
- Castillo, A., Lenzi, C., Pirone, A., Baglini, A., Russo, C., Soglia, D., Schiavone, A., & Cossato, M. F. di. (2021). From the semen

- collection method to the hatchlings: the use of cryopreserved sperm from pheasants fed an antioxidant-enriched diet. *Animals*, 11(9), 2624. <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/9/2624>
- Donoghue, A., Kirby, J., Froman, D., Lerner, S., Crouch, A., King, L., Donoghue, D., & Sonstegard, T. (2003). Field testing the influence of sperm competition based on sperm mobility in breeder turkey toms. *British Poultry Science*, 44(3), 498–504. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0007166031000085517>
- Donoghue, A., & Wishart, G. (2000). Storage of poultry semen. *Animal Reproduction*, 62(1–3), 213–232. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00160-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00160-3)
- Elagib, H., Musharaf, N., Makawi, S., & Mohamed, H. (2012). The effects of age and season on semen characteristics of white leghorn roosters under sudan conditions. *International Journal of Poultry Science*, 11(1), 47–49. <https://doi.org/10.3923/ijps.2012.47.49>
- Ezike, J., Ezea, J., Machebe, S., & Onyimonyi, A. (2021). Impact of different rearing systems and frequency of semen collection on semen characteristics of Turkeys. *Nigerian J. Anim.*, 23(3), 46–52. <https://www.ajol.info/index.php/tjas/article/view/220731>
- Ferianto, F., I, I. S., & Tanwiriah, W. (2015). Identifikasi sifat-sifat kuantitatif kalkun (*Meleagris gallopavo*) jantan dan betina dewasa. *Students e-journal*, 4(3), 10–17. <https://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/6909/3224>
- Feyisa, S. G., Park, Y. H., Kim, Y. M., Lee, B. R., Jung, K. M., Choi, S. B., Cho, C. Y., & Han, J. Y. (2018). Morphological defects of sperm and their association with motility, fertility, and hatchability in four Korean native chicken breeds. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(8), 1160–1168. <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0626>
- Fouad, A. M., El-Senousey, H. A. K., Ruan, D., Xia, W., Chen, W., Wang, S., & Zheng, C. (2020). Nutritional modulation of fertility in male poultry. *Poultry Science*, 99(11), 5637–5646. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.083>
- Hambu, E. K., Arifiantini, R. I., Purwantara, B., & Darwati, S. (2016). Raw Semen Characteristics of Three Different Indonesian Local Roosters. *Animal Production*, 18(3), 165. <https://doi.org/10.20884/1.jap.2016.18.3.555>
- Haryuni, N., Hartutik, Widodo, E., Tribudi, Y. A., & Wahjuningsih, S. (2022). Impact of Aging on Sperm Quality of Sentul Roosters. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 27(4), 177–185. <https://doi.org/10.14334/jitv.v27i4.3015>
- Hu, J., Chen, J. L., Wen, J., Zhao, G. P., Zheng, M. Q., Liu, R. R., Liu, W. P., Zhao, L. H., Liu, G. F., & Wang, Z. W. (2013). Estimation of the genetic parameters of semen quality in Beijing-You chickens. *Poultry Science*, 92(10), 2606–2612. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03328>
- Kucera, A., & Heidinger, B. (2018). Avian semen collection by cloacal massage and isolation DNA from sperm. *Journal of Visualized Experiments*, 132, 1–5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29443060/>
- Lukman, H., Burhan, Nikmaturrayan, Karni, I., & Khoirani, K. (2022). Inseminasi buatan menggunakan sperma beku pada ternak sapi bali untuk meningkatkan mutu genetik ternak di Kecamatan Woha Kabupaten Bima. *Journal of Education and Community Services*, 9(1), 356–363. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijecs/article/view/1312/252>
- Malik, A., Haron, A. W., Yusoff, R., Nesa, M., Bakar, M., & Kasim, A. (2013). Evaluation of the ejaculate quality of the red jungle fowl, domestic chicken, and bantam chicken in malaysia. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 37(5), 564–568. <https://doi.org/10.3906/vet-1107-26>
- Moradpour, F. (2019). A Review on Animals Semen Characteristics: Fertility, Reproduction and Development. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research*, 10(2), 1–9. <https://doi.org/10.9734/ajaar/2019/v10i230024>
- Mphaphathi, M. L., Seshoka, M. M., Luseba, D., Sutherland, B., & Nedambale, T. L. (2016). The characterisation and cryopreservation of Venda chicken

- semen. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 5(2), 132–139. <https://doi.org/10.1016/j.apjr.2016.01.009>
- Mussa, N., Boonkum, W., & Chankitisakul, V. (2023). Semen Quality Traits of Two Thai Native Chickens Producing a High and a Low of Semen Volumes. *Vet. Sci*, 10(2), 73. <https://doi.org/10.3390/vetsci10020073>
- Pilane, C. M., & Mapeka, M. H. (2021). The Response of Cockerel Semen Kinematic Parameters LIN, STR, WOB, ALH and BCF to Induced Oxidative Stress. *Open Journal of Animal Sciences*, 11(02), 292–303. <https://doi.org/10.4236/ojas.2021.112022>
- Prayitno DS, Murrad BC, Kismiati S. 2009. Kalkun. Ed 2. Salatiga. Sarana Utama. Pp. 2-3.
- Putranto, H. D., Nurmeiliasari, & Harferry, K. T. (2020). Studi Kualitas Semen Ayam Burgo. *Buletin Peternakan Tropis*, 1(1), 16–24. https://ejournal.unib.ac.id/buletin_pt/article/view/11060/5484
- Rahmi, A., Estuningsih, S., Agungpriyono, D., & Baharun, A. (2023). Pengaruh Suplementasi Ekstrak Minyak Habatussauda (Nigella Sativa) Terhadap Reproduksi Mencit Jantan (Mus Musculus) The Effect Of Supplementation Extract Oil Habatussauda (Nigella Sativa) On Male Mice Reproduction. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 9(April), 9–14. <https://doi.org/10.30997/jpn.v9i1.6209>
- Ratchamak, R., Authaida, S., Boonkum, W., & Chankitisakul, V. (2023). Improvement of rooster semen freezability and fertility rate after sericin supplementation in freezing semen extender. *Animal Bioscience*, 36(10), 1530–1535. <https://doi.org/10.5713/ab.23.0016>
- Sabra, Z., El-Sawy, M., & Ibraheim, S. (2017). Estimation of the Genetic Parameters of Semen Characteristics in Bronze Turkey Raised in Egypt. *Journal of Animal and Poultry Production*, 8(8), 311–318. <https://doi.org/10.21608/jappmu.2017.45987>
- Sari, M., Bebas, W., & Trilaksana, I. (2015). Madu Meningkatkan Kualitas Semen Kalkun Selama Penyimpanan (Honey Improve The Quality Of Semen Turkey During Storage). *Buletin Veteriner Udayana*, 7(2), 164–171. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet/article/view/19658>
- Sonseeda, P., Vongpralub, T., & Laopaiboon, B. (2013). Effects of environmental factors, ages and breeds on semen characteristics in Thai indigenous chickens: A one-year study. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 43(3), 347–352. <https://doi.org/10.56808/2985-1130.2490>
- Sun, Y., Xue, F., Li, Y., Fu, L., Bai, H., Ma, H., Xu, S., & Chen, J. (2019). Differences in semen quality, testicular histomorphology, fertility, reproductive hormone levels, and expression of candidate genes according to sperm motility in Beijing-You chickens. *Poultry Science*, 98(9), 4182–4189. <https://doi.org/10.3382/ps/pez208>
- Susilawati, T., Ratnawati, D., Isnaini, N., Kuswati, & Yekti, A. (2018). Character of liquid semen motility in various diluents on Balinese cattle during cold storage. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & En-vironmental Sciences*, 20(1), 166–172. https://www.envirobiotechjournals.com/issues/article_abstract.php?aid=8477&iid=244&jid=1
- Tabatabaei, S., Chaji, M., & Mohammadabadi, T. (2010). Correlation between age of rooster and semen quality in Iranian indigenous broiler breeder chickens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(1), 195–198. <https://doi.org/10.3923/javaa.2010.195.198>
- Tesfay, H. H., Sun, Y., Li, Y., Shi, L., Fan, J., Wang, P., Zong, Y., Ni, A., Ma, H., Mani, A. I., & Chen, J. (2020). Comparative studies of semen quality traits and sperm kinematic parameters in relation to fertility rate between 2 genetic groups of breed lines. *Poultry Science*, 99(11), 6139–6146. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.06.088>
- Yörüşün, T., Akdevelioğlu, Y., Karabacak, R. O., Bozkurt, N., Şanlıer, N., Yeşil, S., & Gümüşlü, S. (2020). Nutritional factors related to male fertility: Turkish sample. *African Journal of Reproductive Health*, 24(2), 85–95. <https://doi.org/10.29063/ajrh2020/v24i2.8>