



Evaluasi Kualitas Spermatozoa Ayam Brahma, Cochin dan Bangkok Sebagai Dasar Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan pada Ayam Kampung

(Evaluation Spermatozoa Quality of Brahma, Cochin and Bangkok Roasters as the Base to Application Artificial Insemination on Kampung Chickens)

Asnawi*, Budi Indarsih, Dewi Haryani, Sukartha Jaya, Maya Nachida, Adji Santoso Dradjat
Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat

**Corresponding Author Email: asnawipunia@gmail.com*

Manuscript received: 08-12-2020. Accepted: 26-10-2021

ABSTRAK

Penelitian evaluasi kualitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok sebagai dasar penerapan teknologi inseminasi buatan pada ayam kampung telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi kualitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok sebagai dasar menentukan dosis spermatozoa untuk inseminasi buatan pada ayam local. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yaitu : ayam Brahma, Cochin dan Bangkok. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, dan setiap. Pengambilan spermatozoa dilakukan dengan pemasangan vagina buatan pada cloaka ayam jantan dan dirangsang untuk menaiki ayam betina. Sperma yang sudah ditampung dianalisa di Laboratorium Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Variabel yang diamati meliputi motilitas, viabilitas dan morfologi spermatozoa. Hasil penelitian diperoleh bahwa motilitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berturut-turut sebesar $72 \pm 2.74 \%$, $74 \pm 2.24 \%$ dan $73 \pm 2.74 \%$ ($P>0.05$); viabilitas spermatozoan ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berturut-turut sebesar $99.2 \pm 1.30 \%$, $99.4 \pm 0.55 \%$ dan $99.2 \pm 1.10 \%$ ($P>0.05$). Morfologi spermatozoan ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berturut-turut sebesar $94.6 \pm 2.30 \%$, $94.4 \pm 2.70 \%$ dan $97.4 \pm 2.07 \%$ ($P>0.05$), konsentrasi spermatozoan ayam brahma, chicin dan bangkok berturut-turut sebesar $62.6 \pm 7.92 \times 10^6$, $57 \pm 5.83 \times 10^6$, dan $65.2 \pm 12.28 \times 10^6$. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok memiliki kualitas sperma yang baik dan dapat digunakan untuk inseminasi buatan pada ayam Kampung betina.

Kata kunci: Inseminasi buatan; ayam brahma; cochin, bangkok

ABSTRACT

Research on the evaluation of the spermatozoa quality of Brahma, Cochin and Bangkok chickens as the basis for the application of artificial insemination technology in native chickens has been carried out. The purpose of this study was to evaluate the spermatozoa quality of Brahma, Cochin and Bangkok rooster as the basis for determining the spermatozoa dose for artificial insemination in local chickens. method research was used a completely randomized design (CRD) with three treatments, that is: Brahma, Cochin and Bangkok rooster. Each treatment was repeated five times. Cement storage is carried out by inserting an artificial vagina into the cloaca of the rooster and stimulating it to climb the hen. The collected sperm were analyzed at the Animal Reproduction Laboratory, Faculty of Animal Science, Mataram University. The variables observed included motility, viability and morphology of spermatozoa. The results of studied that the spermatozoa motility of Brahma, Chicin and Bangkok rooster were $72 \pm 2.74\%$, $74 \pm 2.24\%$ and $73 \pm 2.74\%$ ($P > 0.05$) respectively; The spermatozoan viability of Brahma rooster and Bangkok rooster was $99.2 \pm 1.30\%$, $99.4 \pm 0.55\%$ and $99.2 \pm 1.10\%$ ($P > 0.05$) respectively. The spermatozoan morphology of brahma rooster, chicin rooster and Bangkok rooster was $94.6 \pm 2.30\%$, $94.4 \pm 2.70\%$ and $97.4 \pm 2.07\%$ ($P > 0.05$), respectively. Cochin rooster and Bangkok rooster respectively, $62.6 \pm 7.92 \times 10^7$, $57 \pm 5.83 \times 10^7$, and $65.2 \pm 12.28 \times 10^7$, respectively. The results of the study concluded that Brahma, Cochin and Bangkok rooster had good sperm quality and could be able to used in artificial insemination of Kampung hens.

Keyword: Artificial insemination, brahma, chocin, Bangkok

PENDAHULUAN

Perkembangan populasi ayam kampung yang lambat menyebabkan kemampuan ayam kampung sebagai sumber protein hewani relatif kecil, terutama jika dibandingkan dengan ayam ras. Dibandingkan dengan ayam ras, ayam kampung mempunyai harga jual persatuan bobot badan lebih tinggi, hal ini disebabkan karena sebahagian besar masyarakat Indonesia telah terbiasa dengan tekstur, rasa dan aroma daging ayam kampung. Waktu yang diperlukan ayam kampung untuk mencapai bobot badan yang sama dengan ayam ras lebih lama. Untuk mencapai bobot 1 kg bagi ayam kampung yang dipelihara secara intensif dibutuhkan waktu pemeliharaan lebih dari 16 minggu, sedangkan ayam ras type pedaging, berat tersebut dapat dicapai pada umur 4 minggu.

Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ayam kampung, baik dengan cara perbaikan budidaya maupun peningkatan mutu genetik. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan mutu genetik ayam kampung adalah dengan persilangan. North dan Bell (1990) menyatakan jika strain yang berproduksi tinggi disilangkan dengan yang berproduksi rendah, produksi telur dari keturunannya berada diantara kedua tetuanya, sebab sifat-sifat yang ditampakkan merupakan hasil kerjasama kedua gen tetuanya. Namun dapat pula terjadi seperti yang dinyatakan Parkhurst dan Mountney (1987) bahwa, persilangan antar bangsa ayam yang berbeda dapat menghasilkan penampilan yang lebih baik dari tetuanya, karena adanya heterozigositas dan penutupan gen resesif. Maka dari itulah North dan Bell (1990) menganjurkan guna meningkatkan mutu genetik sebaiknya menyilangkan antara dua bangsa atau lebih, yang membawa sifat-sifat yang diinginkan. Hasil penelitian Asnawi (1997) melaporkan bahwa, persilangan ayam kampung jantan dengan ayam betina parent stock broiler menghasilkan penampilan produksi yang lebih baik dibandingkan dengan ayam kampung,

penampilan phenotif seperti ayam kampung, aroma, tekstur dan rasa daging mendekati ayam kampung.

Salah satu jenis ayam eksotik yang diteliti guna menghasilkan keturunan ayam kampung yang memiliki kecepatan pertumbuhan tinggi adalah ayam Brahma, Cochin dan Bangkok. Ketiga ayam tersebut memiliki bobot badan dewasa yang tinggi, Ayam Brahma adalah jenis yang berasal dari India, memiliki berat 10 pound untuk ayam jantan muda, setelah dewasa dapat mencapai 12 pound, demikian juga ayam Cochin adalah jenis ayam berasal dari China, setelah dewasa dapat mencapai bobot 10 pound, sedangkan ayam Bangkok merupakan jenis ayam lokal yang berasal dari Thailand dan dikenal sebagai ayam petarung. Ayam Bangkok mempunyai kelebihan pada daya adaptasi tinggi karena mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan dan perubahan iklim, memiliki bentuk badan yang besar, kompak dan susunan otot yang baik serta daging ayam Bangkok banyak digemari oleh masyarakat. Ketiga jenis ayam tersebut jika dilakukan perkawinan secara alami dengan ayam kampung akan terjadi kesulitan, karena postur tubuh ayam kampung relatif kecil sehingga proses fertilisasi mengalami kendala. Untuk itulah diperlukan teknologi inseminasi buatan agar hambatan tersebut dapat diatasi.

Mengingat status reproduksi hewan jantan merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan penerapan teknologi reproduksi dalam perkembangbiakan ayam, maka sebagai langkah awal karakteristik spermatozoa perlu diteliti. Karakteristik spermatozoa merupakan suatu hal yang sangat penting untuk mengidentifikasi suatu individu pejantan dan mempunyai nilai di dalam penggunaan kajian reproduksi. Disamping adanya pemeriksaan kualitas semen terhadap konsentrasi, motilitas, viabilitas, kemampuan penetrasi serta kapasitas untuk mengikat oosit; morfologi spermatozoa merupakan salah satu indikator penting dalam penentuan kualitas spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi kualitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok melalui pendiskripsian morfologik dan morfometrik spermatozoa. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan bahan pelengkap utama data potensi reproduksi ayam Brahma, Cochin dan Bangkok yang dapat digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan daya produksi dan reproduksi ayam kampung dan dalam melaksanakan program inseminasi buatan (IB) maupun invitro fertilization (IVF) sebagai sarana program peningkatan mutu ayam lokal Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Ayam dan Pemeliharaan.

Materi penelitian digunakan yaitu ayam jantan Brahma, Cochin dan Bangkok yang telah mencapai dewasa dan memiliki bobot badan melebihi 3 kg. Masing masing ayam berjumlah satu ekor. Setiap ayam ditampung spermanya setiap 2 hari sekali. Pemeliharaan ayam dilakukan pada kandang postal berukuran satu m² yang telah dilengkapi tempat pakan dan minum. Pemberian pakan dilakukan dua kali yaitu pagi dan sore.

Koleksi Semen.

Koleksi semen dilakukan dengan measang alat penampung semen pada bagian kloaka ayam jantan. Alat untuk menampung semen (vagina buatan) terbuat dari mangkok plastik yang

diikat dengan karet agar tidak lepas ketika terjadi perkawinan. Sebelum dilakukan penampungan ayam jantan dilatih untuk menggunakan vagina buatan selama beberapa hari sampai terbiasa menggunakan vagina buatan. Setelah ayam-ayam terlatih kemudian dipersiapkan ayam betina sebagai pemancing agar dikawini. Penampungan semen dilakukan oleh dua orang, orang pertama memasang alat vagina buatan pada pejantan dan orang kedua memegang ayam betina. Ketika ayam jantan ejakulasi maka sperma dapat tertampung pada mangkok atau vagina buatan tersebut (Dradjat *et al*, 2018). Semen yang telah diperoleh langsung dibawa ke laboratorium untuk dievaluasi.

Evaluasi Semen

Evaluasi semen dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Evaluasi semen secara makroskopis meliputi volume, warna, dan. Pemeriksaan secara mikroskopis meliputi gerakan massa, motilitas spermatozoa (%), morfologi spermatozoa, abnormalitas (%), konsentrasi dan jumlah spermatozoa per ejakulat. Teknik evaluasi menggunakan metode Arifiantini (2012) dengan beberapa modifikasi.

Evaluasi Makroskopis

Volume semen dapat langsung dilihat pada angka skala dalam spoit. Warna dan konsistensi semen dievaluasi secara visual. pH semen dievaluasi menggunakan pH *special indicator paper* (Merk skala 6.4 – 8). Semen diteteskan sebanyak 5 μL di atas kertas pH dan dibiarkan 15-30 detik lalu warna kertas pH dicocokkan dengan standar.

Evaluasi Mikroskopis

Valuasi mikroskopik yang pertama adalah viabilitas (gerakan massa). Preparat gerakan massa dilakukan dengan cara meneteskan 5 μL semen di atas *object glass* kemudian diamati di bawah mikroskop cahaya (Olympus CH 20) dengan pembesaran 100 X. Penilaian dilakukan dengan melihat gelombang spermatozoa dan dinilai dengan (+3) jika gelombang massa tebal dan cepat berpindah tempat, (+2) jika gelombang massa tebal tetapi lambat berpindah tempat atau gelombang massa sedang tetapi cepat berpindah tempat, (+1) jika gelombang massa tipis dan lambat berpindah tempat, dan (-) jika tidak ada gelombang massa (Arifiantini, 2012).

Pengamatan motilitas spermatozoa dilakukan dengan meneteskan 2 μL semen di atas *object glass* kemudian diteteskan 1 tetes NaCl fisiologis. Larutan dihomogenkan dan ditutup dengan *cover glass*. Preparat diamati di bawah mikroskop pembesaran 400 X. Motilitas spermatozoa dinilai secara estimasi dari 5 sampai 10 lapang pandang dengan cara membandingkan jumlah spermatozoa yang bergerak maju ke depan dengan gerakan spermatozoa yang lain, nilai dinyatakan dalam persen.

Pengamatan morfologi spermatozoa (normalitas dan abnormalitas) menggunakan pewarnaan eosin nigrosin. Sebanyak 2 μL semen ditambahkan dengan 250 μL pewarna kemudian dibuat preparat ulas dan difiksasi di atas *heating table*. Persentase spermatozoa abnormal dan normal dilakukan pada 10 lapang pandang dengan jumlah sel minimal > 200 sel. Kriteria abnormalitas spermatozoa mengadopsi Alkan *et al* (2002). Jumlah spermatozoa abnormal dibagi dengan jumlah spermatozoa total dikalikan dengan 100%

Analisis statistik

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu : Perlakuan pertama Ayam Brahma, perlakuan kedua Ayam Cochin dan perlakuan ketiga Ayam bangkok. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dianalisa dengan sidik ragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan semen secara makroskopis meliputi volume, warna, bau, konsistensi dan pH (Hafez, 1993). Hasil penelitian pengamatan semen ayam Brahma, Cochin dan Bangkok disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan visual kualitas spermatozoa ayam brahma, chicin dan Bangkok

| Variabel diukur | Jenis Ayam | | |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Brahma | Cochin | Bangkok |
| Volume (ml) | 0.36 ± 0.09 ^b | 0.32 ± 0.04 ^a | 0.52 ± 0.04 ^a |
| Warna | Putih Susu | Putih Susu | Putih Susu |
| Kekentalan | Kental | Kental | Kental |
| Bau | Khas | Khas | Khas |
| pH | 6.95±0.31 | 6.97±0.25 | 6.98±0.25 |

Gilbert (1980) menyatakan bahwa konsentrasi sperma adalah salah satu karakteristik yang diturunkan. Hasil penelitian volume semen ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berturut turut, 0.36 ± 0.09 ml, 0.32 ± 0.04 ml dan 0.52 ± 0.16 ml., secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Tingginya volume semen pada ayam bangkok disebabkan karena ayam bangkok sudah lama beradaptasi di Indonesia, sedangkan ayam Brahma dan Chosin masuk ke Indonesia sekitar dua tahun yang lalu. Sonseeda *et al*, (2013) melaporkan ayam asli sudah mampu beradaptasi dengan lingkungan setempat sehingga kualitas sperma lebih baik dibandingkan dengan broiler komersial. Hrnčár (2013) melaporkan bahwa volume ejakulat dipengaruhi oleh bangsa ayam, ayam leghorn brown memiliki volume ejakulat lebih tinggi dibandingkan dengan ayam Brahma. volume semen ayam Brahma diperoleh sebesar 0,49 cm³. Volume semen ayam Bangkok mirip dengan Nilai ini mirip dengan yang dilaporkan Jarinkovičová (2012), dimana tercatat bahwa volume ejaculate Barred Plymouth Rocks (0.66 cm³) dan lebih tinggi dari ayam Light Sussex (0.46 cm³). Volume semen ketiga jenis ayam lebih rendah dibandingkan ayam Rhode Island Red sebesar 0.87 cm³ (Máchal 1999). Tesfay *et al*. (2020) melaporkan volume semen ayam RIR sebesar 0.52 ± 0.03 mL lebih tinggi dari semen White Leghorn sebesar 0.24 ± 0.02 mL. Volume semen ketiga jenis ayam mirip juga dengan volume semen ayam Sentul sebesar 0,50 ± 0,15 mL (Setiadi, dkk, 2017), lebih rendah dibandingkan volume semen ayam IPB–D1 rata-rata adalah 0,10±0,07 mL (Setiadi, dkk. 2019) dan ayam kampung 0,24 ± 0,12 mL (Hambu dkk. 2016). Variasi volume semen antara jenis ayam dapat disebabkan oleh fisiologis, proses spermatogenesis dan respon terhadap teknik koleksi semen (Tarif *et al*. 2013,

MKPUGHE, *et al.*, 2015). Donoghue *et al.*(2000) menyatakan bahwa volume ejakulasi bergantung pada bangsa, umur, individu, musim, pencahayaan, dan faktor lingkungan lainnya. Hasil pengamatan secara macroscopik seperti warna, kekentalan dan bau diperoleh bahwa ketiga bangsa ayam tidak ada perbedaan.

Tabel 2. Kualitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok

| Variabel diukur | Jenis Ayam | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Brahma | Cochin | Bangkok |
| Motilitas (%) | 72 ± 2.74 | 74 ± 2.24 | 73 ± 2.74 |
| Viabilitas (%) | 99.2 ± 1.30 | 99.4 ± 0.55 | 99.2 ± 1.10 |
| Morfologi (%) | 94.6 ± 2.30 | 94.4 ± 2.70 | 97.4 ± 2.07 |
| Konsentrasi x 10 ⁷ | 62.6 ± 7.92 | 57 ± 5.83 | 65.2 ± 12.28 |

Pemeriksaan secara mikroskopis meliputi gerakan massa, konsentrasi, motilitas dan persentase hidup atau mati (Ax *et al.* 2000). Rata-rata nilai kuantitatif pemeriksaan semen ayam Brahma, Cochin dan Bangkok disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan bangkok berbeda tidak nyata ($P>0.05$). Motilitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok diperoleh sebesar $72 \pm 2.74\%$, 74 ± 2.24 dan 73 ± 2.74 lebih tinggi dibandingkan yang dilaporkan Hrnčár (2013) yaitu sebesar 57.51% (Brahma), $64.48A \pm 18.79\%$ (Leghorn) dan Oravka ($62.25A \pm 19.01\%$). Lebih rendah dibandingkan dengan ayam Rhode Island Red yaitu 85.5 to 88.3% (Máchal *et al* 2002). Dan lebih rendah juga dibandingkan dengan ayam lokal lainnya seperti ayam sentul sebesar $88.05 \pm 2.07\%$ (Saleh dkk. 2017), ayam kampung sebesar 82.5% (Nugroho dan Saleh, 2016), dan $77.57 \pm 3.67\%$ (Lubis, 2011) . Ayam Bangkok sebesar $78.9 \pm 1.925 \%$ (Hijriyanto, *dkk.* 2017).

Viabilitas semen ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berturut-turut sebesar $99.2 \pm 1.30\%$, $99.4 \pm 0.55\%$ dan $99.2 \pm 1.10\%$, secara statistik berbeda tidak nyata ($P>0.05$). Viabilitas ketiga bangsa ayam lebih tinggi dibandingkan ayam kampung sebesar $83.87 \pm 2.22\%$ (Lubis, 2011), ayam kedu $86.99 \pm 2.14\%$ (Saleh dkk. 2017), ayam Kedu $91.45 \pm 6.30\%$ ayam Kampung $91.05 \pm 6.30\%$ dan ayam Merawang $90.02 \pm 7.84\%$ (Hambu *dkk.* 2016). Hermiz *et al.*, (2016) melaporkan bahwa persentase sperma hidup persilangan ayam lokal dan Isa Brown crossed sebesar 93.08%. Tarif *et al.* (2013) melaporkan bahwa proporsi sperma hidup bervariasi dari 82.20% sampai 87.30% diantara bangsa ayam.

Morfologi spermatozoa merupakan jumlah spermatozoa yang normal dari yang hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfologi spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berturut turut sebesar $94.6 \pm 2.30\%$, $94.4 \pm 2.70\%$ dan $97.4 \pm 2.07\%$, secara statistik berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Jumlah spermatozoa yang hidup tidak dipengaruhi oleh bangsa ayam akan tetapi dipengaruhi oleh umur, protein pakan, vitamin E dan Kalsium (Selvan, 2007). Sonseeda *et al.* (2013) melaporkan bahwa kualitas semen tidak dipengaruhi oleh bangsa ayam lokal Thai. Studi empat breed ayam (Black Minorca, Green-Legged, Italian Partridge Partridge,

and White Crested Black Polish) menunjukkan kualitas semen berbeda tidak nyata (Siudzinska and Lukaszewicz, 2008).

Konsentrasi spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok diperoleh sebesar $62.6 \pm 7.92 \times 10^7$, $57 \pm 5.83 \times 10^7$ dan $65.2 \pm 12.28 \times 10^7$, secara statistik berbeda tidak nyata ($P > 0.05$). Konsentrasi spermatozoa tidak dipengaruhi oleh bangsa ayam seperti dilaporkan Hrnčár *et al.* (2013) bahwa konsentrasi spermatozoa ayam Brahma, Leghorn Brown dan Oravka berturut turut sebesar $1.91 \pm 0.44 \times 10^6$, $2.59 \pm 0.50 \times 10^6$ dan $2.52 \pm 0.47 \times 10^6$. Menurut Malik *et al.* (2013) and Hermiz *et al.* (2016) terdapat perbedaan konsentrasi spermatozoa diantara bangsa pejantan. Malik *et al.*, (2013) melaporkan bahwa konsentrasi spermatozoa ayam Red Jungle fowl, Domestic Roosters, and Bantam Roosters, berturut-turut sebesar $4.44 \pm 9.05 \times 10^9 \text{ mL}^{-1}$, $2730 \pm 10.5 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$, and $1830 \pm 7.43 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$, sedangkan Hermiz *et al.* (2016) melaporkan konsentrasi spermatozoa berkisar $3650 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$ to $5890 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$ antar genetik pejantan. Tarif *et al.* (2013) mencatat bahwa konsentrasi spermatozoa bervariasi antar bangsa pejantan yaitu dari 9600×10^6 per mL sampai 7500×10^6 per mL. Perbedaan konsentrasi spermatozoa antar bangsa ayam disebabkan banyak faktor seperti konsumsi pakan, besar tubuh, bobot badan (Malik *et al.*, 2013) musim (Elagib *et al.*, 2012). Donoghue *et al.* (2000) melaporkan konsentrasi spermatozoa meningkat sesuai bobot tubuh.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Secara umum kualitas spermatozoa ayam Brahma, Cochin dan Bangkok berbeda tidak nyata, akan tetapi volume semen ayam Bangkok lebih tinggi dibandingkan dengan ayam Brahma dan Cochin.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada rektor Universitas Mataram yang telah memberikan biaya melalui PNPB Fakultas Peternakan tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkan S, Baran A, Ozdas B, Evecen M. 2002. Morphological defects in turkey semen. *Turk J. Vet Anim Sci.* 26: 1087-1092
- Arifiantini RI. 2012. Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan. Bogor (ID): IPB Press.
- Ax RL, M Dally, BA Didion, RW Lenz, CC Love, DD Varner, B Hafez and ME Bellin. 2000. Semen evaluation. In: Hafez B and ESE Hafez. 2000. *Reproduction in Farm Animals.* 7th ed. Philadelphia (US): Lippincott Williams & Wilkins. 365-389.
- Asnawi, 1997. Kinerja fisiologis persilangan ayam pedaging dengan ayam kampung., Thesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Donoghue AM, Wishart G.J. 2000. Storage of poultry semen. *Anim Reprod Sci.* 62: 213-232.
- Dradjat AS, Lukman HY dan Sumadisa IWL. 2018. Motilitas spermatozoa ayam pada penyimpanan dingin dengan pengencer tris, citrate, kuning telur, filtrat jambu biji (*Psidium guayava*) dan buah tin (*Fikus karika* rob). Abstrak seminar Nasional Saintek 2018. Plaza Hotel Lombok 27 Oktober 2018;21

- Elagib HAA, NA Musharaf, SA Makawi and HE Mohamed. 2012. The effects of age and season on semen characteristics of White Leghorn Roosters under Sudan conditions. *Int. J. Poult. Sci.* 11 (1): 47-49.
- Gilbert, A. B. 1980. Poultry. In: E.S.E. Hafez (Ed). *Reproduction in farm animals*. 4th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. pp 423-446.
- MKPUGHE, J.I. Feanyi and Bratte, 2015. Lawrence Effects of Breed and Frequency of Ejaculation on Semen Characteristics of Chickens. *International Journal of Livestock Research*. Vol 5(4) : 42-50
- Hambu E.K., R.I. Arifiantini, B. Purwantara and S. Darwati, 2016. Raw Semen Characteristics of Three Different Indonesian Local Roosters. *Animal Production*. 18(3):165-172, DGHE No. 81/DIKTI/Kep./2011.
- Hafez, E.S.E. 1993. In: *Reproduction in Farm Animals*. E6th ed. Lea & Febiger, Philadelphia
- Hermiz. H.N., Ahmed S., Shaker, Basheer M.A, Hasafa, Tahir R., Al-Khatib, Sardar Y. S., Jamil S. Toma. 2016. Evaluation Semen Characterization of Roosters Resulted from Different Local Lines and Their Crosses with ISA Brown. *International Journal of Agricultural Science*. 1: 1 – 8.
- Hijriyanto M., Dasrul dan Cut Nila Thasm. 2017. Pengaruh frekwensi penampungan semen terhadap kualitas spermatozoa pada ayam Bangkok. *JIMVET*. 01(1):046-053
- Hrnčár C., L. Barborová1, J. Bujko. The Quality of Ejaculate in Cocks of Brown Leghorn, Oravka and Brahma Breeds. *Animal Science and Biotechnologies*. 46 (2)
- Jarinkovičová, L., Máchal, L., Máchal, J., Filipčík, R., Tůmová, E., Horský, R. Relationship of ejaculate quality and selected biochemical parameters of blood in cockerels of three laying lines, *Czech Journal of Animal Science*, 2012, 57(8), 370-376
- Lubis M.T., 2011. Motilitas Spermatozoa Ayam Kampung dalam Pengencer Air Kelapa, NaCl Fisiologis dan Air Kelapa-NaCl Fisiologis pada 25-29°C. *Agripet* : Vol (11) No. 2: 45-50
- Máchal, L., Jankowski, J. 2002. Relationship between semen parameters, fertility and hatchability of eggs in five original laying strains of hens, *Polish Journal of Natural Sciences*, 2002, 10, 116-121
- Malik A, Haron AW, Yusoff R, Nesa M, Bukar M, Kasim A. 2013. Evaluation of the ejaculate quality of the red jungle fowl, domestic chicken, and bantam chicken in Malaysia. *TurkJ Vet Anim Sci*. 37:564-568.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 3rd Ed. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Nugroho A.P dan D.M. Saleh. 2016. Motilitas dan Abnormalitas Spermatozoa Ayam Kampung dengan Pengencer Ringer Laktat - Putih Telur dan Lama Simpan pada Suhu 5oC selama 48 Jam. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/actavetindones/article/view>
- Parkhurst, C.R dan Mountney, G.J. 1987. *Poultry Meat and Egg Production*. AnAVI Book. Published by Van Nostrand Reinhold. New York.
- Saleh D. M, Sigit Mugiyono, dan Moch. Mufti. 2017. Pengaruh Frekwensi Penyadapan Semen terhadap Kualitas Spermatozoa pada Ayam Sentul. *Prosiding Seminar*

- Nasional”Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII”17- 18 November Purwokerto.
- Selvan ST. 2007. Influence of dietary protein, calcium and vitamin-E on the semen quality in broiler breeder males. *Tamilnadu J. Vet. Anim. Sci.* 3 (2): 60-64.
- Siudzińska, A., Lukaszewicz, E. 2018. The effect of breed on freezability of semen of fancy fowl, *Animal Science Papers and Reports*, 2008, 26, 331-340
- Setiadi, D.R., H. Hasibuan, R. Indriastuti, A. Atul Arif, Z.N. A. Rosyada, R I. Arifiantini, C. Sumantri. 2019. Karakteristik semen Ayam IPB-D. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/ipthp/article/view/26575/17156>.
- Sonseeda P., T. Vongpralub, B. Laopaiboon. 2013. Effects of Environmental Factors, Ages and Breeds on Semen Characteristics in Thai Indigenous Chickens: A One-year Study. *Thai J Vet Med.* 2013. 43(3): 347-352
- Tarif AM, MMU Bhuiyan, RN Ferdousy, NS Juyena and B R Mollah. 2013. Evaluation of semen quality among four roosters lines. *J. of Agriculture and Vet. Sci (IOSR-JAVS)*. 6 (5): 7-13.
- Tesfay H.H., Yanyan Sun, Yunlei Li, Lei Shi, Jing Fan, Panlin Wang, Yunhe Zong, Aixin Ni, Hui Ma, Adamu Isa Mani, and Jilan Chen. 2020. Comparative studies of semen quality traits and sperm kinematic parameters in relation to fertility rate between 2 genetic groups of breed lines. Article in Press. *Poultry Science*.