

Pengaruh Pemberian Pakan Ampas Tahu Fermentasi terhadap Kualitas Semen Ayam Kampung

Abdul Hakim Fattah*, Andi Kurnia Armayanti, Hasfina

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai, Indonesia

*Email: hakimabdulfattah@gmail.com

Abstract

Ujian penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan ampas tahu fermentasi terhadap kualitas semen ayam kampung. Penelitian ini menggunakan 5 ekor ayam kampung dewasa yang dipelihara dalam kandang individu dan diberi perlakuan pakan fermentasi ampas tahu. Pengujian kualitas semen dilakukan sebelum pemberian ampas tahu (P0) dan setelah pemberian ampas tahu (P1). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji T berpasangan dan uji Wilcoxon. Parameter kualitas semen yang diamati yaitu karakteristik makroskopis semen meliputi volume, pH, warna dan konsistensi semen, serta karakteristik mikroskopis semen yaitu konsentrasi, gerakan massa, motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ampas tahu tidak berpengaruh ($P > 0.05$) terhadap keseluruhan parameter karakteristik semen, kecuali motilitas. Pemberian ampas tahu dalam pakan menurunkan motilitas spermatozoa ayam kampung. Karakteristik semen pada penelitian ini yaitu volume semen 0.11-0.12 ml, warna putih susu-krem, pH 7.12-7.5, konsistensi sedang-kental, konsentrasi spermatozoa 1.4-1.68 milyar/ml, gerak massa ++, viabilitas 90.88-94.79%, abnormalitas 19.7-21.44%, dan motilitas 81.02%.

Keywords: Ampas Tahu; Semen; Spermatozoa; Ayam Kampung

1. Pendahuluan

Ayam kampung dikenal sebagai ternak yang mempunyai daya hidup yang tinggi, dapat hidup diberbagai wilayah dengan perbedaan kondisi iklim yang ekstrim, serta mempunyai kemampuan untuk hidup dalam kondisi pakan dengan kandungan nutrisi yang rendah. Usaha peternakan ayam kampung merupakan jenis usaha pemeliharaan ternak yang unggul dan menjanjikan dalam beberapa tahun terakhir. Ayam kampung sebagai ayam asli Indonesia memiliki sistem pemeliharaan yang masih tradisional sehingga kualitas genetiknya belum terkontrol, sehingga untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan peningkatan kualitas genetik ayam kampung (Khaeruddin dan Amir, 2019). Peningkatan kualitas genetik bertujuan menghasilkan ayam dengan produktivitas yang baik. Peningkatan populasi dan produktivitas ayam kampung juga tidak terlepas dari sistem manajemen pemeliharaan.

Upaya peningkatan ternak melalui pemuliaan bertujuan meningkatkan produktivitas (produksi dan reproduksi) ternak melalui peningkatan mutu genetiknya. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk pemuliaan yaitu inseminasi buatan (IB). Inseminasi buatan pada ayam merupakan suatu proses pemasukan semen ke dalam saluran reproduksi ayam betina dengan bantuan manusia. Kelebihan IB adalah mampu mengoptimalkan pemanfaatan pejantan mengawini betina

dimana pada perkawinan alam ini satu jantan hanya bisa mengawini 3-6 ekor betina (Khaeruddin et al., 2016), sedangkan dengan IB bisa mengawini sekitar 17 ekor betina (Junaedi et al., 2021). Faktor terpenting yang mempengaruhi keberhasilan program IB adalah kualitas dan kuantitas semen/spermatozoa yang diinseminasikan (Restiadi et al., 2019).

Pemberian pakan yang memiliki zat gizi yang baik dan mampu meningkatkan kualitas spermatozoa merupakan salah satu alternatif di dalam penyediaan bibit bermutu. Salah satu sumber pakan yang memiliki nilai ekonomi rendah tetapi memiliki kandungan gizi yang cukup adalah ampas tahu, ampas tahu ini masih kurang dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang banyak mengandung protein. Hasil penelitian Nurhayati et al. (2020) menunjukkan bahwa ampas tahu fermentasi mengandung bahan kering 15.1%, protein kasar 23.21%, serat kasar 17.21%, bahan organik 86.51% dan karbohidrat 54.3%.

Menurut hasil penelitian Zainaldi et al. (2017) pemberian campuran ampas tahu, dedak, bungkil kedelai dan jagung fermentasi dalam ransum komersial dapat meningkatkan konsentrasi spermatozoa dan menurunkan persentase abnormal pada spermatozoa ayam kampung. Sedangkan penelitian Kamal et al. (2022) pakan fermentasi dari ampas tahu dan bungkil kedelai mampu meningkatkan kadar hormon testosteron, volume semen dan konsentrasi spermatozoa pada ayam Arab.

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilaksanakan oleh penulis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan ampas tahu fermentasi terhadap kualitas semen ayam Kampung.

2. Metodologi

2.1. Prosedur penelitian

Penelitian ini menggunakan 5 ekor ayam Kampung dewasa yang dipelihara dalam kandang individu 40x50x60 cm dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Memberikan pakan komplit pada ayam berupa jagung, dedak dan konsentrat 150 gram/ ekor/ hari dan air minum diberikan secara ad libitum dan dilakukan selama 2 pekan (P0).

Pembuatan pakan ampas tahu fermentasi dibuat dengan cara 5 kg ampas tahu dicampur dengan 1 liter dedak, molases (air gula) 50 ml, 5 liter larutan EM4 dan daun pepaya 3 lembar yang sudah dihaluskan. Campuran disimpan dalam kondisi tertutup/kedap udara selama 3 hari. Ampas tahu fermentasi selanjutnya diberikan 150 gram/ekor/hari pada masing-masing individu ayam kampung yang sama selama 2 pekan berikutnya (P1).

2.2. Parameter Penelitian

Kualitas semen diamati sebelum pemberian ampas tahu fermentasi (P0) dan setelah pemberian ampas tahu fermentasi (P1). Parameter yang diamati yaitu:

Volume Semen

Penggunaan volume semen dilakukan dengan melihat skala pada spoid penampung.

a. Warna Semen

Pengamat warna dilakukan dengan melihat langsung dengan indera penglihatan. Klasifikasi warna semen menurut Hermiz et al. (2016) yaitu skor 1 (bening), skor 2 (putih susu) dan skor 3 (krem).

b. pH Semen

pH semen diukur menggunakan kertas pH indikator universal.

c. Konsistensi Semen

Dinilai dengan memiringkan semen pada tabung mengembangkan likanya pada posisi semula. Konsistensi dinilai dengan skor yaitu skor 1 (encer), skor 2 (sedang) dan skor 3 (kental) (Khaeruddin et al., 2020b).

d. Konsentrasi Spermatozoa

Semen diencerkan NaCl 3% dengan perbandingan 1:500 kemudian dihomogenkan. Campuran tersebut ditetaskan di bawah kaca penutup counting chamber hingga merata. Rumus yang digunakan untuk menentukan konsentrasi spermatozoa per ml adalah (Arifiantini, 2012):

Jumlah rata-rata spermatozoa pada kedua chamber x 5 x faktor pengenceran x 10000

e. Gerakan Massa Spermatozoa

Gerakan massa diamati dengan menempatkan setetes semen diatas kaca preparat dan diamati pada mikroskop pembesar 10x. Penilaian dilakukan dengan 3 kategori yaitu Gelombang massa tipis dan lambat berpindah (1), gelombang massa tebal dan lambat berpindah atau gelombang massa tipis dan cepat berpindah (2) dan gelombang massa tebal dan cepat berpindah (3) (Khaeruddin et al., 2020b).

f. Motilitas Spermatozoa

Prosedur evaluasi motilitas berdasarkan Khaeruddin (2023) yaitu meneteskan larutan infus 10 μ diatas kaca preparat dan ditambahkan 0.2 μ l semen kemudian ditutup dengan kaca penutup. Motilitas diamati secara objektif dengan merekam video penampakan pada mikroskop perbesaran 40x dengan minimal 200 sel spermatozoa kemudian hasil rekaman dihitung jumlah spermatozoa motil dan tidak motil.

$$\text{Motilitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa motil}}{\text{total spermatozoa}} \times 100$$

g. Viabilitas spermatozoa

Pengamatan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan pewarnaan eosin-nigrosin. Pengamatan dilakukan pada mikroskop pembesaran 40x pada 200 sel spermatozoa dengan membandingkan spermatozoa hidup (tidak menyerap warna) dan spermatozoa mati (menyerap warna) (Arifiantini, 2012).

$$\text{Viabilitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa hidup}}{\text{total spermatozoa}} \times 100$$

h. Abnormalitas Spermatozoa

Pengamatan abnormalitas dilakukan dengan penwarnaan eosin, nigrosin sesuai prosedur pada tahap pembuatan preparat pengamatan viabilitas. Pengamatan dilakukan pada mikroskop pembesar 40x dengan jumlah minimal 200 sel spermatozoa.

$$\text{Abnormalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{total spermatozoa}} \times 100$$

2.3. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis normalitasnya, apabila data berdistribusi normal akan dilanjutkan dengan uji T berpasangan (paired sample t-test) dan data yang tidak berdistribusi normal dilakukan uji Wilcoxon. Perlakuan yang digunakan yaitu :

P0 = Sebelum diberikan ampas tahu fermentasi

P1 = Setelah diberikan ampas tahu fermentasi

4. Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap volume semen ayam kampung (Tabel 1). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Mustafa et al. (2017) bahwa pemberian kombinasi pakan fermentasi asal ampas tahu, jagung, dedak, padi, dan bungkil kedelai dengan multi enzim pencernaan dan vitamin E dalam ransum komersial selama 35 hari dapat meningkatkan volume semen ayam. Perbedaan ini mungkin disebabkan karena penelitian ini tidak ditambahkan vitamin E dan multienzim. Volume semen yang diperoleh dalam penelitian ini lebih sama dengan volume semen hasil penelitian Khaeruddin et al. (2020a) yaitu 0.12 ml bahkan lebih tinggi dari hasil penelitian Khaeruddin dan Srimaharani (2019) yaitu 0.09 ml. Menurut Getachew (2016), ayam jantan menghasilkan semen antara 0.1 ml sampai 1.5 ml per ejakulasi. Ada banyak faktor yang berkontribusi terhadap perbedaan volume semen unggas seperti ras, umur, individu, stimulasi berlebihan, bobot badan, musim, serta faktor lingkungan termasuk manajemen pemeliharaan (Suyadi dan Wahjuningsih, 2021).

Tabel 1. Hasil pengamatan kualitas semen secara makroskopis

Parameter	Sebelum pemberian ampas tahu	Setelah pemberian ampas tahu
Volume (ml)	0.11±0.03	0.12±0.04
Warna	2.20±0.20	2.60±0.24
pH	7.12±0.33	7.50±0.24
Konsistensi	2.80±0.20	1.80±0.37

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap warna semen ayam Kampung (Tabel 1). Menurut Saili et al. (2008), warna semen umumnya dipengaruhi oleh persentase kandungan pigment riboflavin didalam semen. Kedua perlakuan tersebut memperlihatkan warna semen putih susu hingga krem (2.2-2.6) yang tergolong baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Johari et al. (2009) yang menyatakan bahwa kualitas sperma yang baik seharusnya kental dan berwarna putih krem, dan berwarna putih susu.

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap pH semen ayam Kampung dengan kisaran 7.12-7.5. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Khaeruddin dan Kurniawan (2020) bahwa pH semen ayam Kampung 7.4. Hasil ini tergolong baik jika didasarkan dengan pendapat Suyadi dan Wahjuningsih (2021) bahwa pH semen ayam yang optimum berkisar antara 7,0-7,4. pH semen yang sedikit basa ini diketahui

mampu meningkatkan fertilitas, dibandingkan dengan pH 6,4 (asam) yang tidak sesuai untuk proses pengawetan semen karena dapat menyebabkan kerusakan pada membran plasma sel spermatozoa (Getachew, 2016). pH spermatozoa ayam pejantan dipengaruhi oleh asam laktat yang dihasilkan dari proses metabolisme spermatozoa dalam keadaan anaerobik (Suyadi dan Wahjuningsih (2021).

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh ($P>0.05$) terhadap konsistensi semen ayam Kampung (Tabel 1). Rataan konsistensi semen yang didapatkan yaitu 1.8-2.8 atau sedang-kental. Hal ini menunjukkan semen memiliki kualitas yang cukup baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Setiadi et al. (2019) bahwa semen ayam IPB D1 yang merupakan keturunan ayam Kampung tergolong sedang sampai kental.

Tabel 2. Hasil pengamatan kualitas semen secara mikroskopis

Parameter	Sebelum pemberian ampas tahu	Setelah pemberian ampas tahu
Konsentrasi (milyar/ml)	1.48±0.04	1.60±0.05
Gerakan massa	1.80±0.20	2.00±0.00
Motilitas (%)	93.76±0.43 ^a	81.02±3.04 ^b
Viabilitas (%)	94.79±0.34	90.88± 2.00
Abnormalitas (%)	21.44±7.35	19.70±8.84
Kepala	0.62±0.32	0.49±0.49
Tengah	15.49±5.84	16.64±6.84
Ekor	5.33±2.22	2.58±2.21

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap konsentrasi spermatozoa ayam Kampung (Tabel 2). Rataan konsentrasi spermatozoa yang didapatkan yaitu 1.48-1.6 milyar/ml. Hasil ini lebih rendah dari yang didapatkan Khaeruddin et al. (2020b) yaitu 5,39 milyar/ml. Namun masih masuk dalam kisaran yang dinyatakan sebelumnya bahwa spermatozoa ayam Kampung memiliki konsentrasi 1.600x10⁶ sel/ml sampai dengan 2.200x10⁶ sel/ml (Isnaeni et al., 2019). Hasil ini sejalan dengan penelitian Zainaldi et al. (2017) bahwa tidak terdapat perbedaan konsentrasi spermatozoa ayam Kampung antara pemberian pakan standar dan pemberian pakan dengan 10-20% pakan fermentasi yang mengandung ampas tahu. Namun, Kamal et al. (2022) menemukan peningkatan konsentrasi spermatozoa ayam Arab dengan pemberian ampas tahu dan bungkil kedelai fermentasi. Tidak adanya perbedaan konsentrasi spermatozoa/ml dalam penelitian ini mungkin disebabkan ampas tahu yang digunakan tidak dicampur dengan bahan esensial lain yang dibutuhkan dalam pembentukan spermatozoa.

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh ($P>0.05$) terhadap gerak massa spermatozoa ayam Kampung (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa perubahan komposisi pakan tidak mempengaruhi gerak massa spermatozoa. Perlakuan P0 dan P1 memiliki rata-rata nilai gerakan massa dengan skor 2 (++) artinya gelombang massa tebal dan lambat berpindah atau gelombang massa tipis dan cepat berpindah (Arifiantini, 2012). Semen segar yang baik dan memenuhi syarat untuk diproses menjadi semen cair atau semen beku adalah yang memiliki gerakan massa 2 (++) atau 3 (+++) (Rizal dan Herdis, 2008).

Pemberian ampas tahu fermentasi berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap motilitas total spermatozoa ayam Kampung (Tabel 2). Motilitas total setelah pemberian ampas tahu fermentasi mengalami penurunan jika dibandingkan sebelum pemberian. Hal ini mungkin disebabkan pada penelitian ini, konsumsi pakan ayam menurun setelah diberikan ampas tahu fermentasi sehingga berpengaruh terhadap kondisi reproduksi ayam pejantan. Faktor lain yang mungkin berpengaruh adalah kandungan vitamin E yang kurang pada pakan ampas tahu fermentasi. Pada pakan P0 terdapat jagung yang mengandung vitamin E. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hayanti et al. (2022) bahwa suplementasi vitamin E direkomendasikan untuk ayam jantan karena umumnya meningkatkan kualitas spermatozoa. Ditambahkan oleh Mustafa et al. (2017) bahwa pemberian kombinasi pakan fermentasi dengan multi enzim dan vitamin E dalam ransum dapat meningkatkan kualitas semen pada ayam. Rata-rata motilitas spermatozoa yang didapatkan pada penelitian ini lebih tinggi dengan penelitian Saleh dan Sugiyatno (2007) yaitu sebesar 77.14% dan penelitian yang dilakukan oleh Danang et al. (2012) yaitu sebesar 77.50%.

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap viabilitas spermatozoa ayam Kampung (Tabel 2). Hasil ini sejalan dengan penelitian Zainaldi et al. (2017) yang membuktikan bahwa pemberian campuran ampas tahu, jagung, dedak dan bungkil kedelai fermentasi dalam ransum komersial tidak berpengaruh terhadap peningkatan persentase spermatozoa hidup ayam Kampung. Rata-rata jumlah spermatozoa hidup yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 81.02%-94.02%. Rata-rata spermatozoa hidup yang didapatkan pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian Danang et al. (2012) yaitu sebesar 92.60% serta Khaeruddin dan Kurniawan (2020) yaitu 93.28%, bahkan lebih tinggi jika dibandingkan penelitian Saleh dan Sugiyatno (2007) yaitu sebesar 86%, namun lebih rendah dari hasil penelitian Khaeruddin et al. (2020b) yaitu 95.47-97.63%.

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap abnormalitas total spermatozoa

ayam Kampung (Tabel 2). Rata-rata abnormalitas spermatozoa yang didapatkan pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Khaeruddin et al. (2020b) yaitu 9,81-13,14% dan penelitian Saleh dan Sugiyatno (2007) yaitu sebesar 8,50%. Hasil rata-rata persentase abnormalitas spermatozoa yang didapatkan pada penelitian ini juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Danang et al. (2012) yaitu sebesar 5,10%. Menurut Ardhani et al. (2018) faktor yang berpengaruh terhadap abnormalitas spermatozoa di antaranya adalah penyakit, stres panas, proses kriopreservasi, strain ayam, musim dan preservasi pasca koleksi dan pewarnaan pada saat analisis. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Zainaldi et al. (2017) bahwa rata-rata persentase abnormalitas spermatozoa ayam kampung mengalami penurunan setelah pemberian campuran ampas tahu, jagung, dedak dan bungkil kedelai fermentasi dalam ransum komersial.

Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap abnormalitas ekor spermatozoa ayam Kampung (Tabel 2). Bentuk abnormalitas ekor yang ditemukan pada penelitian ini pada umumnya berupa pembengkakan atau menyimpul. Hasil penelitian Feyisa et al. (2018) menunjukkan bahwa abnormalitas ekor pada spermatozoa ayam berupa pembengkakan, menyimpul, patah, dan menggulung yang jumlahnya bervariasi berdasarkan breed ayam. Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap abnormalitas tengah spermatozoa ayam kampung. Pada penelitian ini, abnormalitas spermatozoa ayam didominasi oleh pembengkakan (tekukan) pada bagian tengah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suyadi dan Wahjuningsih (2021) bahwa bagian tengah spermatozoa ayam jauh lebih panjang dibandingkan spesies lain yang membuat spermatozoa unggas memiliki lebih banyak tekukan di bagian tengah daripada spesies lain. Feyisa et al. (2018) menyatakan bahwa bengkok, patah, dan menyimpul adalah kelainan bagian tengah yang paling umum diamati pada beberapa breed ayam (Feyisa et al., 2018). Didukung oleh hasil penelitian Khaeruddin et al. (2020b) bahwa Sebagian besar abnormalitas spermatozoa ayam kampung didominasi oleh pembengkakan pada bagian tengah dan kepala. Pemberian ampas tahu fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap abnormalitas kepala spermatozoa ayam kampung. Abnormalitas kepala yang umum dijumpai adalah bengkok. Hasil ini sejalan dengan penelitian Feyisa et al. (2018) bahwa kelainan morfologi spesifik yang paling sering diamati pada daerah kepala spermatozoa beberapa breed ayam adalah bengkok, patah, tersimpul, terlepas dan menggulung.

5. Kesimpulan

Pemberian pakan ampas tahu tidak berpengaruh terhadap volume, warna, pH, konsistensi semen, konsentrasi, Gerakan massa, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa ayam kampung. Namun, berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa, dimana pemberian ampas tahu menurunkan motilitas spermatozoa..

Daftar Pustaka

- Ardhani, F. (2018). Karakteristik morfologik dan morfometrik spermatozoa ayam nunukan. *Jurnal Peternakan*, 15(2), 62-67.
- Arifiantini, R. I. (2012). *Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan*. Bogor: IPB Press.
- Nurhayati, N., Berliana, B., & Nelwida, N. (2020). Kandungan nutrisi ampas tahu yang difermentasi dengan *Trichoderma viride*. *Saccaromyces cerevisiae* dan kombinasinya. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(2), 104-113.
- Danang, D.R., Isnaini, N., & Trisunuwati, P. (2012). Pengaruh lama simpan semen terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung dalam pengencer Ringer's pada suhu 400 C. *Jurnal Ternak Tropika*, 13(1), 47-57.
- 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.
- Getachew, T. (2016). A review article of artificial insemination in poultry. *World's Veterinary Journal*, 6(1), 26-35.
- Hayanti, S.Y., Hidayat, C., Jayanegara, A., Sholikin, M.M., Rusdiana, S., Widyaningrum, Y., Masito, M., Yusriani, Y., Qomariyah, N. and Anggraeny, Y.N., 2022. Effect of vitamin E supplementation on chicken sperm quality: A meta-analysis. *Veterinary World*, 15(2), 419.
- Hermiz, H.H., Shaker, A.S., Hasafa, B.M.A., Al-Khatib, T.R., Sardary, S.Y., & Toma, J.S. (2016). Evaluation semen characterization of roosters resulted from different local lines and their crosses with ISA Brown. *International Journal of Agricultural Science*, 1, 7-14.
- Isnaeni, M., Faidiban, O. R., & Tethool, A. N. (2019). Konsentrasi dan motilitas spermatozoa ayam kampung (*Gallus domesticus*) dalam pengencer ringer laktat yang diberi tambahan minyak buah merah (*Pandanus conoideus* Lam): *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*, 9(2), 44-49.
- Johari, S., Ondho, Y.S., Wuwuh, S., Henry, Y.B., & Ratnaningrum, R. (2009). Karakteristik dan kualitas semen berbagai galur ayam Kedu. *Diseminarkan dalam Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan pada tanggal 20 Mei 2009*. Semarang: Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Junaedi, J., Khaeruddin, K., & Fattah, A. H. (2021). Peningkatan keterampilan budidaya ternak unggas bagi peternak ayam lokal di Kabupaten Kolaka melalui bimbingan teknis inseminasi buatan dan metode persilangan. *Abdimas Galuh*, 3(1), 183-192.
- Khaeruddin, A. N., Ardi, N., Fattah, A. H., & Armayanti, A. K. (2020a). Penentuan Konsentrasi Susu Skim Terbaik dalam Pengencer Semen Ayam Kampung Berbahan Dasar Ringer Laktat. *Jurnal Veteriner*, 21(2), 300-308.
- Khaeruddin, K. (2023). Motilitas dan Keutuhan Membran Plasma Spermatozoa Ayam Kampung yang Disimpan dengan Penurunan Suhu yang Berbeda. *Anoa: Journal of Animal Husbandry*, 2(2), 80-87.
- Khaeruddin, K., & Amir, M. (2019). The effect of the combination of glucose concentration with the type of extenders on the quality of native rooster spermatozoa during storage. *Chalaza Journal of Animal Husbandry*, 4(2), 36-43.
- Khaeruddin, K., Arifiantini, R.I., Sumantri, C., & Darwati, S. (2016). Kualitas spermatozoa ayam peranakan sentul dalam pengencer ringer laktat kuning telur dengan berbagai monosakarida (Quality of Sentul crossbreed chicken spermatozoa in ringer lactate-egg yolk extenders supplemented with various monosaccharide). *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 10(2), 166-169.
- Khaeruddin, K., Arismunandar, A., & Nurda, N. (2020b). Karakteristik Semen Ayam Kampung Yang Diberi Minyak Hati Ikan Kod Sebagai Feed Supplement. *Musamus Journal of Livestock Science*, 3(1), 15-24.
- Khaeruddin, K., & Kurniawan, M. E. (2020). Keberhasilan pembekuan semen ayam yang diencerkan dan diperkaya dengan glukosa, trehalose, sukrosa dan laktosa. *Jurnal Veteriner*, 21(3), 476-484.
- Khaeruddin, K., & Srimaharani, S. (2019). Use of old coconut water with various skim concentrations of milk as an extender for kampung chicken semen. *Chalaza Journal of Animal Husbandry*, 4(1), 24-29.
- Restiadi, T.I., Hernawati, T., & Rahardjo, D. (2019). Potensi teknologi inseminasi buatan pada peningkatan produktivitas itik Turi Lamongan. *Ovozoa*, 8(1), 82-88
- Saili, T, Hamzah, H., & Aku, A.S. (2008). Kualitas Spermatozoa Epididimis Sapi Peranakan Ongole (PO) yang disimpan pada Suhu 3-5 °C. *Prosiding Seminar Nasional Sapi Potong*. Palu.
- Saleh, D.M., & Sugiyatno, S. (2017). Pengaruh aras glycerol terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung yang dibekukan dengan nitrogen cair. *Jurnal Animal Production*, 9(1), 45-48.
- Setiadi, D. R., Hasibuan, H., Indriastuti, R., Arif, A. A., Rosyada, Z. N. A., Arifiantini, R. I., & Sumantri, C. (2019). Karakteristik semen ayam IPB-D1. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(2), 57-61.
- Suyadi, S., & Wahjuningsih, S. (2021). *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Unggas*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Kamal, M., Firdaus, F., & Aldi, A. (2022). Penambahan kombinasi pakan fermentasi asal ampas tahu dan bungkil kedelai dengan vitamin E dalam ransum terhadap sperma dan hormon testosteron ayam Arab. *Jurnal Peternakan*, 6(1), 42-48.
- Mustafa, M., Dasrul, D., Yaman, M. A., Wahyuni, S., & Sabri, M. (2017). Pengaruh pemberian kombinasi pakan fermentasi dengan multi enzim dan vitamin E dalam ransum terhadap peningkatan kualitas semen ayam Arab. *Jurnal Agripet*, 17(1), 43-52.
- Zainaldi, Z., Dasrul, D., Hamdan, H., Siregar, T.N., Hasan, M., & Lubis, T.M. (2017). Pengaruh pemberian campuran ampas tahu, jagung, dedak dan bungkil kedelai yang difermentasi dalam ransum komersial terhadap kualitas spermatozoa ayam Kampung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(2), 248-257.