

**Evaluasi Penggunaan *Vibration Ejaculator* Sebagai Alat *Massage* pada Koleksi Semen Ternak Ayam Bangkok Pejantan dengan Frekuensi Getaran yang Berbeda**

***Evaluation of the Used Vibration Ejaculator as a Massage Tool in Cement Collection of Bangkok Rooster with Different Vibration Frequency***

**<sup>1</sup>Fatich Rachmad Dani, <sup>2</sup>Nur Prabewi, <sup>3</sup>Budi Purwo Widiarso**

<sup>123</sup> Program Studi Teknologi Produksi Ternak Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang, Jl. Magelang Kopeng Km.7, Tegalrejo, Magelang, Telp: 0293-364188, Tegalrejo, Magelang, 56101, Indonesia

<sup>1</sup>e-mail: [danirahmad937@gmail.com](mailto:danirahmad937@gmail.com)

Diterima: Juli 2023

Disetujui: Juli 2023

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan *Vibration Ejaculator* dengan besaran frekuensi yang berbeda untuk meningkatkan kecepatan ejakulasi, volume semen dan kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode percobaan (*eksperimental*) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu P0 = kontrol, P1 = getaran 10 Hz, P2 = getaran 20 Hz, dan P3 = getaran 30 Hz dan 3 ulangan. Variabel meliputi kecepatan ejakulasi, volume semen, kualitas semen secara makroskopis (pH, konsistensi, warna) dan mikroskopis (gerakan massa, motilitas, dan konsentrasi). Data dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Vibration Ejaculator* dengan frekuensi getaran yang berbeda dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi akan tetapi semakin tinggi frekuensi semakin menurunkan volume semen dan menghasilkan kualitas semen yang baik. Frekuensi getaran terbaik untuk meningkatkan kecepatan ejakulasi dan menghasilkan kualitas semen terbaik di dapatkan pada perlakuan P3 (getaran 30 Hz) dengan kecepatan ejakulasi 5,19 detik; pH 7; motilitas individu 78%; konsentrasi 363,33 milyar sel/ml; konsistensi kental; warna semen putih susu; dan gerakan massa +++ (sangat baik). Sedangkan frekuensi getaran terbaik untuk menghasilkan volume semen tertinggi di dapatkan pada perlakuan P1 (getaran 10 Hz) dengan volume 0,78 ml.

**Kata kunci:** *vibration ejaculator*, semen, bangkok pejantan, getaran

**ABSTRACT**

*The purposes of the research was to find out the effect of used Vibration Ejaculator with defferent frequency to increase ejaculation speed, cement volume, and cement macroscopic and microscopic quality. The method used in this research was an trial and error method (experimental) using an experimental design RAL with 4 treatments and 3 repetition, P0 = control, P1 = 10 Hz vibration, P2 = 20 Hz vibration,*

*P3 = 30 Hz vibration. Variables in this research consist of ejaculation speed, cement volume, cement macroscopic quality (pH, consistency, color) and cement microscopic quality (mass activity, motility, sperm concentration). The data were analyzed with Analysis of Variance (ANOVA). The result showed that use of Vibration Ejaculator with different vibration in cement collection process of bangkok rooster can increase ejaculation speed but the higher frequency can decreased cement volume and produced good cement. The best vibration frequency to increase ejaculation speed and produce the best semen quality was obtained in treatment P3 (30 Hz vibration) with an ejaculation speed 5,19 seconds; pH 7; individual motility 78%; concentration 363,33 billion cells/ml; thick consistency; cement color was milky white; and mass movement +++ (very good). Meanwhile, the best vibration frequency to produce the highest volume of cement was obtained in treatment P1 (10 Hz vibration) with a volume 0.78 ml.*

**Keywords:** *vibration ejaculator, cement, bangkok rooster, vibration*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kebutuhan konsumsi daging nasional cenderung meningkat setiap tahunnya. Perunggasan memiliki peran yang cukup penting dalam pemenuhan kebutuhan protein di masyarakat karena harganya yang cukup terjangkau (Sari et al., 2014). Saat ini, ayam joper merupakan salah satu jenis ayam yang digemari oleh masyarakat. Ayam ini digemari oleh masyarakat karena memiliki keunggulan berupa rasa dagingnya yang lebih gurih dengan tekstur yang tidak lembek seperti ayam ras serta memiliki kandungan kolesterol yang lebih rendah (Junaedi & Husnaeni, 2019). Hal tersebut menyebabkan banyaknya peminat akan ayam joper untuk dikonsumsi namun tidak bisa diimbangi dengan stok persediaan yang cukup. Oleh karena itu, dibutuhkan peningkatan populasi ternak terutama ternak unggas melalui ketercukupan penyediaan bibit baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Sitanggang et al., 2015). Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan populasi ayam joper melalui persilangan antara ayam Bangkok dan ayam ras petelur betina menggunakan teknologi inseminasi buatan (Wilson, 2022).

Ayam bangkok merupakan ayam yang dikembangkan sebagai bibit unggul dengan morfologi yang lebih besar dan kekar dibandingkan ayam lainnya sehingga persilangan dengan ayam ras petelur betina diharapkan dapat mewariskan gen-gen pertumbuhan yang baik, reproduksi yang tinggi, produksi telur yang tinggi, dan kualitas daging yang baik sehingga dihasilkan ayam joper dengan kualitas yang baik pula (Junaedi et al., 2021). Inseminasi Buatan (IB) merupakan suatu proses kawin buatan yang dilakukan melalui bantuan manusia dengan menggunakan alat untuk menempatkan spermatozoa pada saluran reproduksi betina (Alfian et al., 2017). IB pada ayam dilakukan dengan menggunakan beberapa langkah yang terdiri dari; penampungan semen, pengenceran semen, penanganan semen, serta pembuahan, dan keberhasilannya (Khaeruddin et al., 2015). Lebih lanjut dijelaskan bahwa salah satu faktor penentu keberhasilan IB adalah kualitas semen. Semen dengan kualitas yang baik diperoleh dengan memperhatikan manajemen penampungan semen serta pengaturan frekuensi penampungan semen yang baik (Trung, 2019).

Penampungan semen atau koleksi semen pada inseminasi buatan biasanya menggunakan metode pengurutan

(*massage*). Metode ini merupakan salah satu metode koleksi semen yang dilakukan dengan mengurut punggung ayam bagian dorsal sampai pangkal ekor hingga ayam terangsang untuk melakukan ejakulasi yang ditandai dengan diangkatnya bagian ekor ke atas (Junaedi & Nurcholis, 2018). Kegiatan koleksi dengan metode pengurutan (*massage*) sering mengalami kegagalan seperti semen tidak mau keluar atau justru yang keluar berupa ekskreta ayam (Nyoni, 2019). Selain itu waktu yang dibutuhkan untuk koleksi semen dengan metode ini juga memerlukan waktu yang relatif lama.

Salah satu perlakuan yang dapat diterapkan untuk menstimulan rangsangan pada ayam adalah menggunakan getaran sebagai perangsang. (Adwari et al., 2015) menyatakan bahwa getaran yang banyak dimanfaatkan untuk relaksasi dan *massage* yaitu menggunakan frekuensi getaran diatas 20 Hz. Prinsip getaran ini dapat di jadikan suatu inovasi teknologi untuk menciptakan alat yang dapat mempermudah dalam proses koleksi semen (Bebas & Laksmi, 2015). Oleh karena itu penulis menciptakan alat berupa *Vibration Ejaculator*, yang merupakan alat berbentuk sarung tangan yang dibuat dengan memanfaatkan sistem getaran mekanik sebagai perangsang pada proses koleksi semen (Nurwahidah & Kurniawan, 2021). Besar kecilnya frekuensi getaran pada alat ini dapat diatur sesuai dengan kondisi ayam. Akan tetapi efektivitas besaran frekuensi yang digunakan agar koleksi semen dapat berjalan secara optimal belum diketahui secara pasti (Bosco, 2021). Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk mengevaluasi penggunaan *Vibration Ejaculator* sebagai alat *massage* pada koleksi semen ayam Bangkok pejantan dengan frekuensi getaran yang berbeda sehingga dapat diketahui secara pasti frekuensi getaran yang ideal untuk

melakukan koleksi semen pada ternak ayam (Praptana, 2021).

### **Tujuan**

Mengetahui penggunaan *Vibration Ejaculator* dengan besaran frekuensi yang berbeda untuk meningkatkan kecepatan ejakulasi, volume semen dan kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis.

### **Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat menambah pengetahuan mahasiswa mengenai pengaruh besaran frekuensi getaran dari *Vibration Ejaculator* terhadap kecepatan ejakulasi, volume semen, dan kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis (Kumar, 2022).

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ternak Unggas dan Laboratorium Reproduksi Ternak Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang Jurusan Peternakan selama 3 minggu mulai dari tanggal 23 Mei 2022 sampai dengan tanggal 12 Juni 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri Ayam Bangkok pejantan berumur 1,5 tahun dengan bobot  $\pm 3$  s.d. 3,5 kg sebanyak 12 ekor, pakan campuran (jagung kuning giling 44 %, konsentrat 124 menggunakan 30 %, dan dedak 25 %), desinfektan, dan suplemen alami berupa campuran madu 1 cc + kuning telur 2 cc untuk per ekor dua kali dalam 1 minggu dan penambahan kecambah kacang hijau 30 gram/ekor dalam 1 minggu 2 kali.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 ulangan dan 4 perbedaan getaran *vibrator* sebagai berikut: P0 = Tanpa Alat (Kontrol); P1 = Getaran 10 Hz; P2 = Getaran 20 Hz; dan P3 = Getaran 30 Hz (Muthmaannah, 2010).

Parameter yang diamati pada penelitian ini terdiri dari kecepatan ejakulasi, volume semen, kualitas semen segar secara makroskopis meliputi pH, konsistensi, warna; serta kualitas semen segar secara mikroskopis meliputi gerakan massa, motilitas individu, konsentrasi.

Data yang diperoleh dari penelitian di analisis dengan uji *Oneway Analysis of Variance* (*Oneway ANOVA*) menggunakan aplikasi SPSS versi 20. dan apabila terdapat pengaruh yang

nyata pada setiap perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Penggunaan *vibration ejaculator* sebagai alat massage pada koleksi semen ternak ayam bangkok pejantan dengan frekuensi getaran yang berbeda disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan terhadap Kecepatan Ejakulasi dan Kualitas Semen Ayam Bangkok.

Parameter	Kelompok Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Kecepatan Ejakulasi* (detik)	8,39 <sup>a</sup>	6,26 <sup>b</sup>	5,70 <sup>b</sup>	5,19 <sup>b</sup>
Volume* (ml)	0,48 <sup>ab</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	0,33 <sup>b</sup>
pH <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>
Motilitas Individu <sup>ns</sup>	70,33 <sup>ns</sup>	74,33 <sup>ns</sup>	76,67 <sup>ns</sup>	78,00 <sup>ns</sup>
Konsentrasi <sup>ns</sup>	362,67 <sup>ns</sup>	553,00 <sup>ns</sup>	535,00 <sup>ns</sup>	363,33 <sup>ns</sup>
Konsistensi	A	A	A	B
Warna	PS	K	PS	PS
Gerakan Massa	++	++	+++	+++

*Keterangan:* P0 = Kontrol, P1 = Getaran 10 Hz, P2 = Getaran 20 Hz, P3 = Getaran 30 Hz

superskrip <sup>a,b</sup>, menunjukkan signifikan 5%

superskrip <sup>ns</sup> menunjukkan non signifikan

A = sedang, B = Kental

PS = Putih Susu, K = Krem

++ = baik, +++ = sangat baik

### Kecepatan Ejakulasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rerata kecepatan ejakulasi ayam Bangkok Pejantan tersaji pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kecepatan ejakulasi. Pada hasil uji lanjut, P1 (6,26 detik), P2 (5,70 detik), dan P3 (5,19 detik) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, akan tetapi perlakuan P1, P2, dan P3, menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap P0 (8,39 detik).

Dalam hal ini, penggunaan *Vibration Ejaculator* dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi, akan tetapi peningkatan vibrasi tidak diiringi dengan peningkatan kecepatan ejakulasi. Peningkatan kecepatan ejakulasi terjadi karena pemberian getaran dapat memberi rangsangan pada ayam sehingga semakin besar frekuensi getaran maka ayam akan semakin cepat terangsang untuk melakukan ejakulasi (Gai, 2021b). Peningkatan frekuensi getaran tidak meningkatkan kecepatan

ejakulasi secara signifikan karena variasi frekuensi getaran yang digunakan tidak jauh berbeda sehingga kecepatan ejakulasi yang dihasilkan tidak jauh berbeda pula (Zhang, 2021).

### **Volume Semen**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rerata volume semen ayam Bangkok Pejantan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap volume semen. Volume semen tertinggi ditunjukkan oleh P1 yang menggunakan alat *vibration ejaculator* dengan getaran sebesar 10 Hz dan volume semen terendah ditunjukkan oleh P3 yang menggunakan alat *vibration ejaculator* dengan getaran sebesar 20 Hz.

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa semakin besar getaran yang diberikan semakin rendah volume yang dihasilkan (Gai, 2021a). Hal tersebut dikarenakan semakin besar getaran yang diberikan kepada ayam maka ayam dapat lebih mudah terkejut dan stress sehingga volume yang keluar menjadi lebih sedikit.

### **Kualitas Makroskopis dan Mikroskopis**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis meliputi pH, motilitas, konsentrasi, gerakan massa, konsistensi, dan warna tersaji pada Tabel 1.

#### **1. pH**

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH. pH tersebut menunjukkan bahwa semen berada pada kondisi netral yang berarti semen memiliki kualitas yang baik. Hasil ini sesuai dengan pendapat Setyawan *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa

derajat keasaman semen ayam pada umumnya berada pada kisaran pH netral. Akan tetapi, hasil ini berbeda dengan penelitian (Prasetyo *et al.*, 2020) yang menyebutkan bahwa ayam Bangkok memiliki rataan pH sebesar 6 dan masih dikatakan normal.

#### **2. Motilitas Individu**

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap motilitas individu. Hal tersebut disebabkan karena besaran frekuensi getaran yang diberikan kepada ayam tidak jauh berbeda sehingga motilitas yang dihasilkan antara perlakuan yang satu dengan yang lain tidak jauh berbeda. tidak berpengaruh terhadap konsentrasi spermatozoa.

#### **3. Konsentrasi Spermatozoa**

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap variabel konsentrasi spermatozoa. Hal tersebut dapat disebabkan karena besaran frekuensi getaran yang diberikan kepada ayam tidak jauh berbeda sehingga tidak berpengaruh terhadap konsentrasi spermatozoa (Hedman, 2019). Selain itu juga dapat disebabkan karena kondisi kesehatan ayam yang baik sehingga konsentrasi spermatozoa yang dihasilkan tergolong baik dan tidak jauh berbeda.

Nilai konsentrasi spermatozoa pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian (Hijriyanto *et al.*, 2017) yang mendapatkan konsentrasi spermatozoa sangat tinggi yaitu 5,75-10,07 milyar sel/ml semen. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan pada saat pengambilan semen cuaca tidak menentu dengan iklim yang kadang panas dan tiba-tiba hujan, sehingga mempengaruhi konsentrasi spermatozoa (Djoko Winarso *et al.*, 2020). Semen pada penelitian ini rata-rata memiliki

konsistensi yang sedang atau kurang kental sehingga hal tersebut menyebabkan konsentrasi spermatozoa lebih rendah (Jiang, 2021).

#### 4. Konsistensi

Konsistensi semen mencerminkan konsentrasi spermatozoa, dimana konsistensi semen yang kental menunjukkan konsentrasi spermatozoa yang tinggi, begitupun sebaliknya (Kostaman & Sopiyan, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata semen ayam Bangkok pejantan memiliki konsistensi sedang (S) atau tidak terlalu kental kecuali pada P3 yang menunjukkan semen tersebut memiliki konsistensi kental (K). Hasil ini berbeda dengan penelitian (Hijriyanto et al., 2017) yang menunjukkan bahwa Ayam Bangkok memiliki konsistensi kental. Perbedaan konsistensi dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti metode pengambilan semen dan volume semen per ejakulat (Budiarto, 2020).

#### 5. Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata warna semen ayam Bangkok pejantan pada penelitian memiliki warna putih susu (PS) kecuali pada P1 yang menunjukkan semen tersebut memiliki warna krem (K) (Izar-Tenorio, 2020). Semen yang memiliki warna putih susu menunjukkan bahwa semen tersebut memiliki kualitas yang bagus, sesuai dengan pendapat Maulana (2020) yang menyatakan bahwa warna putih susu menunjukkan konsentrasi spermatozoa yang tinggi. Perbedaan warna semen pada P1 diduga disebabkan semen mengalami kontaminasi akibat tercampur oleh feses maupun transulat kloaka, sesuai dengan pendapat (Mokodongan et al., 2017) yang menyatakan bahwa kontaminasi semen dapat terjadi akibat tercemar oleh feses, transulat kloaka, dan tercecercer darah. Kontaminasi ini dapat dilihat dari

warna semen yang menunjukkan warna lain selain putih susu (Su, 2018).

#### 6. Gerakan Massa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semen ayam Bangkok Pejantan pada P0 dan P1 memiliki getaran massa baik (++) sedangkan untuk P2 dan P3 memiliki gerakan massa sangat baik (+++). Hal ini dipengaruhi oleh motilitas individu yang dihasilkan dimana pada P0 dan P1 memiliki motilitas individu pada rentang 50-75%, sedangkan pada P2 dan P3 memiliki motilitas individu pada rentang 75-100%, dimana semakin tinggi motilitas individu maka semakin baik gerakan massanya. Hal ini sesuai dengan (Putranti et al., 2013) yang menyatakan bahwa semen yang memiliki motilitas 50-75% maka akan memiliki gerakan massa yang baik (++) dengan kriteria gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lambat, sedangkan semen yang memiliki motilitas 75-100% maka akan memiliki gerakan massa yang sangat baik (+++) dengan kriteria gelombang besar, banyak, gelap, dan aktif.

### KESIMPULAN

#### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Penggunaan *Vibration Ejaculator* dengan frekuensi getaran yang berbeda pada proses koleksi semen ternak ayam Bangkok pejantan dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi akan tetapi semakin tinggi frekuensi semakin menurunkan volume semen, sedangkan kualitas semen yang dihasilkan tidak jauh berbeda untuk masing-masing perlakuan (Singarimbun et al., 2013).

Frekuensi getaran terbaik untuk meningkatkan kecepatan ejakulasi dan menghasilkan kualitas semen yang baik di dapatkan pada perlakuan P3 (getaran 30 Hz) dengan kecepatan ejakulasi 5,19 detik; kualitas semen memiliki pH 7;

motilitas individu 78%; konsentrasi 363,33 milyar sel/ml; konsistensi kental; warna semen putih susu; dan gerakan massa +++ (sangat baik). Sedangkan frekuensi getaran terbaik untuk menghasilkan volume semen tertinggi di dapatkan pada perlakuan P1 (getaran 10 Hz) dengan volume 0,78 ml.

### Saran

Saran dari penelitian ini yaitu penggunaan alat *Vibration Ejaculator* dengan getaran 30 Hz dapat diterapkan pada inseminasi buatan persilangan ayam bangkok dengan ayam ras petelur agar didapatkan ayam joper dengan kualitas baik yang berasal dari kualitas semen yang baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adwari, S., Rachman, A., & Wahyuni, M. (2015). Machine Vibration Relationship With Employee Section Operator Fatigue In Diesel Karang Asam Samarinda Tahun 2015. *II*, 1–15.
- Alfian, Dasrul, & Azhar. (2017). Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Pada Ayam Bangkok, Ayam Kampung Dan Ayam Peranakan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3), 533–539.
- Bebas, W., & Laksmi, D. N. D. I. (2015). Viabilitas Spermatozoa Ayam Hutan Hijau Dalam Pengencer Posfat Kuning Telur Ditambah Laktosa Pada Penyimpanan 5oc (Green Jungle Fowl Sperm Viability In Egg Yolk Phosfat Diluents Containing Lactose Stored At 5oc). *Jurnal Veteriner Maret*, 16(1), 62–67.
- Bosco, A. D. (2021). Extensive rearing systems in poultry production: The right chicken for the right farming system. A review of twenty years of scientific research in Perugia University, Italy. *Animals*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/ani11051281>
- Budiarto, R. (2020). Smart chicken farming: Monitoring system for temperature, ammonia levels, feed in chicken farms. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 852(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012175>
- Gai, X. (2021a). Changes in soil phosphorus availability and associated microbial properties after chicken farming in Lei bamboo (*Phyllostachys praecox*) forest ecosystems. *Land Degradation and Development*, 32(10), 3008–3022. <https://doi.org/10.1002/ldr.3963>
- Gai, X. (2021b). Effects of chicken farming on soil organic carbon fractions and fungal communities in a Lei bamboo (*Phyllostachys praecox*) forest in subtropical China. *Forest Ecology and Management*, 479. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118603>
- Hedman, H. D. (2019). Impacts of small-scale chicken farming activity on antimicrobial-resistant *Escherichia coli* carriage in backyard chickens and children in rural Ecuador. *One Health*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100112>
- Hijriyanto, M., Dasrul, & Thasmi, C. N. (2017). Pengaruh Frekuensi Penampungan Semen Terhadap Kualitas Spermatozoa Pada Ayam Bangkok. *Jimvet*, 01(1), 46–53.
- Izar-Tenorio, J. (2020). Impacts of projected climate change scenarios on heating and cooling demand for industrial broiler chicken farming in the Eastern U.S. *Journal of Cleaner Production*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120306>
- Jiang, J. (2021). A climate-dependent global model of ammonia emissions

- from chicken farming. *Biogeosciences*, 18(1), 135–158. <https://doi.org/10.5194/bg-18-135-2021>
- Junaedi, & Husnaeni. (2019). Kaji Banding Kualitas Semen Segar Empat Genetik Ayam Lokal Indonesia (Comparative Study On The Quality Of Fresh Semen Of Four Genetic Local Chicken In Indonesia). *Jurnal Veteriner*, 20(3), 397.
- Junaedi, Khaeruddin, & 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.
- Junaedi, & Nurcholis, N. (2018). Kaji Banding Fertilitas Dan Periode Fertil Ayam Bangkok Dengan Ayam Pelung. *Musamus Journal of Livestock Science*, 1(1), 10–16.
- Kostaman, T., & Sopiyan, S. (2017). Evaluasi Karakteristik Ejakulasi Ayam White Leghorn. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan V, November*, 289–295.
- Kumar, M. (2022). Assessment of egg quality and biochemical parameters of Aseel and Kadaknath indigenous chicken breeds of India under backyard poultry farming. *Poultry Science*, 101(2). <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.10.1589>
- Mokodongan, A. R., Nangoy, F., Leke, J. R., & Poli, Z. (2017). Penampilan Pertumbuhan Ayam Bangkok Starter Yang Diberi Pakan Dengan Level Protein Berbeda. *Zootec*, 37(2), 426.
- Muthmaannah. (2010). *Rancang Bangun Elektroejakulator Untuk Hewan Kambing*.
- Nurwahidah, & Kurniawan, M. E. (2021). Motilitas dan Recovery Rate Spermatozoa Ayam Kampung dengan berbagai Waktu Pre-freezing. *Tarjih Tropical Livestock Journal*, 1(1), 31–36.
- Nyoni, N. M. B. (2019). Heat stress and chickens: climate risk effects on rural poultry farming in low-income countries. *Climate and Development*, 11(1), 83–90. <https://doi.org/10.1080/17565529.2018.1442792>
- Praptana, H. (2021). *Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Wilayah Jawa Tengah* (1st ed.). Loka Aksara.
- Prasetyo, A. A., Muchlis, & Nurcholis, N. (2020). Persentase Motilitas Dan Viabilitas Semen Ayam Bangkok Terekuilibrasi Pada Suhu 50c. *Musamus Journal of Livestock Science*, 3(2), 1–6.
- Putranti, O. D., Tita, D. L., & Soeparna. (2013). Pengaruh Pengencer Tris Kuning Telur Ayam Ras, Tris Kuning Telur Ayam Kampung dan Tris Kuning Telur Bebek terhadap Kualitas Sperma Domba. *Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 5 "Peningkatan Produktivitas Sumber Daya Peternakan."*
- Sari, I. P., Afriza, D., & Roesnoer, M. (2014). Hubungan Antara Pengetahuan Tentang Infeksi. *Jurnal B-Dent*, 1(1), 30–37.
- Singarimbun, J. F., Mahfud, L. D., & Suprijatna, E. (2013). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Level Protein Berbeda Terhadap Kualitas Karkas Hasil Persilangan Ayam Bangkok Dan Ayam Arab (Effect of Feeding With Different Protein Levels On The Carcass Quality of Crossbred of Bangkok and Arabic Chicken). *Animal Agricultural Journal*, 2(2), 15–25.
- Sitanggang, E. N., Hasnudi, & Hamdan. (2015). Keragaman Sifat Kualitatif Dan Morfometrik Antara Ayam Kampung, Ayam Bangkok, Ayam Katai, Ayam Birma, Ayam Bagon

- Dan Magon Di Medan. *Jurnal Peternakan Integratif*, 3(2), 167–189.
- Su, H. (2018). Introducing Chicken Farming into Traditional Ruminant-Grazing Dominated Production Systems for Promoting Ecological Restoration of Degraded Rangeland in Northern China. *Land Degradation and Development*, 29(2), 240–249. <https://doi.org/10.1002/ldr.2719>
- Trung, N. V. (2019). Limited contribution of non-intensive chicken farming to ESBL-producing *Escherichia coli* colonization in humans in Vietnam: An epidemiological and genomic analysis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(3), 561–570. <https://doi.org/10.1093/jac/dky506>
- Wilson, W. C. (2022). The diversity of smallholder chicken farming in the Southern Highlands of Tanzania reveals a range of underlying production constraints. *Poultry Science*, 101(10). <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.102062>
- Zhang, X. (2021). Effects of chicken farming on soil properties and root-associated bacterial communities in a bamboo (*Phyllostachys praecox*) ecosystem. *Applied Soil Ecology*, 157. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103725>