**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***

1Fatich Rachmad Dani, 2Nur Prabewi, 3Budi Purwo Widiarso

Program Studi Teknologi Produksi Ternak

*Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang, Jl. Magelang Kopeng Km.7, Tegalrejo, Magelang, Telp: 0293-364188, Kode Pos: 56101, Indonesia*

*1e-mail:* *danirahmad937@gmail.com*

**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 percobaan berupa RAL dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P0 = kontrol, P1 = getaran 10 Hz, P2 = getaran 20 Hz, dan P3 = getaran 30 Hz. Variabel pada penelitian ini 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 pada proses koleksi semen ternak ayam Bangkok pejantan dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi dan kualitas semen, akan tetapi tidak dapat meningkatkan volume semen. Frekuensi getaran terbaik di dapatkan pada perlakuan P3 (getaran 30 Hz) dengan kecepatan ejakulasi 5,19 detik; volume 0,33 ml; pH 7; motilitas individu 78%; konsentrasi 363,33 milyar sel/ml; konsistensi kental; warna semen putih susu; dan gerakan massa +++ (sangat baik).

Kata 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 bu Analysis of Variance (ANOVA). The result showed that the use of Vibration Ejaculator with different vibration in cement collection process of bangkok rooster can increase ejaculation speed and cement quality, but can’t increase cement volume. The best vibration frequency was obtained in treatment P3 (30 Hz vibration) with an ejaculation speed 5,19 seconds; volume 0,33 ml; pH 7; individual motality 78%; sperm concentration 363,33 billion cells/ml; thick consistency; milky white cemeny color; and mass activity +++ (very good).*

*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. Saat ini, ayam joper merupakan salah satu jenis ayam yang digemari oleh masyarakat. Ayam joper merupakan jenis ayam kampung pedaging hasil persilangan dari ayam bangkok jantan dengan ayam petelur betina. 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. 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. 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.

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 (Rowianti *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 (Magfira *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.

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. Pengurutan dilakukan beberapa kali sampai terjadinya rangsangan pada ayam yang ditandai dengan peregangan tubuh ayam dan keluarnya papillae dari proktodaeum kloaka hingga semen keluar (Junaedi & Husnaeni, 2019). Kegiatan koleksi dengan metode pengurutan *(massage)* sering mengalami kegagalan seperti semen tidak mau keluar atau justru yang keluar berupa kotoran ayam. 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. 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. 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. 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.

**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.

**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 3-3,5 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 metode percobaan *(eksperimental),* dengan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 ulangan dan 4 perlakuan sebagai berikut: P0 = Tanpa Alat (Kontrol); P1 = Getaran 10 Hz; P2 = Getaran 20 Hz; dan P3 = Getaran 30 Hz.

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

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kecepatan Ejakulasi**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rerata kecepatan ejakulasi ayam Bangkok Pejantan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rerata Kecepatan Ejakulasi Ayam Bangkok Pejantan

|  |  |
| --- | --- |
| Parameter | Kelompok Perlakuan |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| Kecepatan Ejakulasi\* | 8,39a | 6,26b | 5,70b | 5,19b |

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

superskrip \*,a,b, menunjukkan signifikan 5%

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap variabel kecepatan ejakulasi. Pada hasil uji lanjut, P1 (6,26 detik), P2 (5,70 detik), dan P3 (5,19 detik) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, akan tetapi perlakuan P1, P2, dan P3, menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap P0 (8,39 detik). Hal tersebut dikarenakan pemberian getaran dapat memberi rangsangan pada ayam sehingga lebih cepat untuk melakukan ejakulasi. Hasil tertinggi pada variabel kecepatan ejakulasi ditunjukkan oleh perlakuan P3 yang menggunakan alat *vibration ejaculator* dengan getaran sebesar 30 Hz, sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh P0 (kontrol) tanpa menggunakan alat *vibration ejaculator.* Faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan kecepatan ejakulasi dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti metode koleksi semen, performa ternak, keadaan fisiologis ternak, genetik ternak, serta kesehatan ternak.

**Volume Semen**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *Hasil Rerata Volume Semen Ayam Bangkok Pejantan* Tabel 2

Tabel 2. Hasil Rerata Volume Semen Ayam Bangkok Pejantan

|  |  |
| --- | --- |
| Parameter | Kelompok Perlakuan |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| Volume\* | 0,48ab | 0,78a | 0,63ab | 0,33c |

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

superskrip \*,a,b,C menunjukkan signifikan 5%

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap variabel volume semen. Pada uji lanjut, dapat dilihat bahwa P0 (0,48 ml/ejakulat) dan P2 (0,63 ml/ejakulat) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, akan tetapi P0 dan P2 menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap P1 (0,78 ml/ejakulat) dan P3 (0,33 ml/ejakulat). Volume semen tertinggi ditunjukkan oleh P1 yang menggunakan alat *vibration ejaculator* dengan getaran sebesar 10 Hz dan volume semen terendah ditunjukkan oleh P2 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. Perbedaan volume semen dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti performa dan genetik ayam yang berbeda, sesuai dengan pernyataan menurut Johari *et al.,* (2009) yang menyatakan bahwa perbedaan volume semen ayam dapat disebabkan dari beberapa faktor diantaranya metode penampungan semen, *breed*, serta genetik ayam yang berbeda, dimana volume yang ditampung dengan menggunakan metode pemijatan akan lebih banyak (0,88 ml) dibandingkan dengan penampungan dengan metode kawin alami (0,35 ml).

**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 3.

Tabel 3. Hasil pH, Motilitas Individu, Konsentrasi, Konsistensi, Warna, dan Gerakan Massa Semen Ayam Bangkok Pejantan

|  |  |
| --- | --- |
| Parameter | Kelompok Perlakuan |
| P0 | P1 | P2 | P3 |
| pHns | 7ns | 7ns | 7ns | 7ns |
| Motilitas Individuns | 70,33ns | 74,33ns | 76,67ns | 78,00ns |
| Konsentrasins | 362,67ns | 553,00ns | 535,00ns | 363,33ns |
| Konsistensi | S | S | S | K |
| Warna | PS | K | PS | PS |
| Gerakan Massa | ++ | ++ | +++ | +++ |

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

superskrip ns menunjukkan non signifikan

S = sedang, K = Kental

PS = Putih Susu, K = Krem

++ = baik, +++ = sangat baik

1. **pH**

Derajat keasaman (pH) semen ayam Bangkok perlu dilakukan pengukuran untuk melihat karakteristik yang normal dari semen tersebut karena pH dapat berpengaruh terhadap daya hiup serta pergerakan spermatozoa (Prasetyo *et al.*, 2020). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian tidak memberikan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap pH. Rataan pH semen ayam Bangkok pejantan pada penelitian memiliki nilai yang sama untuk semua perlakuan yaitu sebesar 7. 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.

1. **Motilitas Individu**

Motilitas spermatozoa merupakan kemampuan spermatozoa untuk bergerak secara progresif menuju ovum dalam menentukan pembuahan (Haryuni *et al.,* 2020). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian tidak memberikan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap variabel motilitas individu. Motilitas individu tertinggi ditunjukkan oleh P3 (78,00%) yang menggunakan *vibration ejaculator* dengan getaran sebesar 30 Hz sedangkan motilitas terendah ditunjukkan oleh P0 (70,33%) tanpa menggunakan alat *vibration ejaculator.* Motilitas individu di pengaruhi oleh gerakan massa, dimana semen yang memiliki gerakan massa baik (++) memiliki presentase motilitas sebesar 50-75%, sedangkan semen yang memiliki gerakan massa (+++) memiliki presentase motilitas sebesar 75-100% (Putranti *et al.,* 2013).

1. **Konsentrasi Spermatozoa**

Konsentrasi spermatozoa adalah jumlah sel spermatozoa yang ada pada semen (Haryuni *et al.*, 2020). Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian tidak memberikan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap variabel konsentrasi spermatozoa. Hasil tertinggi untuk variabel konsentrasi spermatozoa ditunjukkan oleh perlakuan P1 (553,00x107/ml) yang menggunakan alat *vibration ejaculator* dengan getaran sebesar 10 Hz sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan P0 (362,67x107/ml) tanpa menggunakan alat *vibtarion ejaculator.* Nilai konsentrasi spermatozoa pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian Hijrianto *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 sprematozoa lebih rendah.

1. **Konsistensi**

Konsistensi semen mencerminkan konsentrasi spermatozoa, dimana konsistensi semen yang kental menunjukkan konsentrasi spermatozoa yang tinggi, begitupun sebaliknya (Kostaman & Sopiyana, 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.

1. **Warna**

Warna semen yang dimiliki oleh ayam akan memperlihatkan tinggi rendahnya kepadatan spermatozoa dalam semen per ejakulat (Kostaman & Sopiyana, 2017). Ayam Bangkok memiliki semen berwarna putih susu (Hijriyanto *et al.*, 2017). 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). 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 Hijrianto *et al.,* (2017) yang menyatakan bahwa kontaminasi semen dapat terjadi akibat tercemar oleh feses, transulat kloaka, dan tercecer darah. Kontaminasi ini dapat dilihat dari warna semen yang menunjukkan warna lain selain putih susu.

1. **Gerakan Massa**

Gerakan massa spermatozoa merupakan petunjuk derajat keaktifan pergerakan sperma yang dapat digunakan sebagai salah satu indikator tingkat sperma yang hidup dan aktif dalam semen (Haryuni *et al.*, 2020). Penilaian gerakan massa dilakukan berdasarkan tebal tipisnya gelombang massa serta kecepatan gelombang massa berpindah tempat, dengan kriteria penilaian sangat baik (+++/4), baik (++/3), lumayan (+/2), dan buruk (tidak ada gelombang) (Kostaman & Sopiyana, 2017). Sedangkan menurut Putranti *et al.,* (2013), gerakan massa yang baik (++) memiliki kriteria gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lambat serta motilitas individu 50-75%, sedangkan gerakan massa yang sangat baik (+++) memiliki kriteria gelombang besar, banyak, gelap, dan aktif serta memiliki motilitas individu yang tinggi yaitu sekitar 75-100%. Tabel 3 menunjukkan bahwa semen ayam Bangkok pejantan pada P0 dan P1 memiliki gerakan massa baik (++) sedangkan untuk P2 dan P3 memiliki gerakan massa sangat baik (+++). Hal ini sesuai dengan penelitian Junaedi *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa gerakan massa pada spermatozoa ayam bangkok tergolong baik dan sangat baik (++/+++) saat diamati pada mikroskopis dengan pembesaran 10 x / 0.25.

**KESIMPULAN**

**Simpulan**

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan *Vibration Ejaculator* dengan frekuensi getaran yang berbeda pada proses koleksi semen ternak ayam Bangkok pejantan dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi dan kualitas semen, akan tetapi tidak dapat meningkatkan volume semen.
2. Frekuensi getaran terbaik di dapatkan pada perlakuan P3 (getaran 30 Hz) dengan kecepatan ejakulasi 5,19 detik; volume 0,33 ml; pH 7; motilitas individu 78%; konsentrasi 363,33 milyar sel/ml; konsistensi kental; warna semen putih susu; dan gerakan massa +++ (sangat baik).

**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. https://dspace.umkt.ac.id//handle/463.2017/528, diakses pada tanggal 16 maret 2022

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. https://doi.org/https://doi.org/10.21157/jim%20vet..v1i3.3831,diakses pada tanggal 15 maret 2022

Bebas, W., & Laksmi, D. N. D. I. (2015). Viabilitas Spermatozoa Ayam Hutan Hijau Dalam Pengencer Posfat Kuning Telur Ditambah Laktosa Pada Penyimpanan 5oc (Green Junggle Fowl Sperm Viability In Egg Yolk Phosfat Diluents Containing Lactose Storaged At 5oc). Jurnal Veteriner Maret, 16(1), 62–67. https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/13322, diakses pada tanggal 16 maret 2022

Hijriyanto, M., Dasrul, D., & Thasmi, C. N. (2017). Pengaruh Frekuensi Penampungan Semen Terhadap Kualitas Spermatozoa Pada Ayam Bangkok. Jimvet, 01(1), 46–53. http://www.jim.unsyiah.ac.id/FKH/article/view/1817, diakses pada tanggal 20 maret 2022

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. https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.397, diakses pada tanggal 14 maret 2022

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. https://doi.org/10.25157/ag.v3i1.5107, diakses pada tanggal 17 maret 2022

Junaedi, J., & Nurcholis, N. (2018). Kaji Banding Fertilitas Dan Periode Fertil Ayam Bangkok Dengan Ayam Pelung. Musamus Journal of Livestock Science, 1(1), 10–16. https://doi.org/10.35724/mjls.v0i0.1634 diakses pada tanggal 6 juni 2022

Kostaman, T., & Sopiyana, S. (2017). Evaluasi Karakteristik Ejakulasi Ayam White Leghorn. Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan V, November, 289–295. http://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/104, diakses pada tanggal 5 juni 2022

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. https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.16268, diakses pada tanggal 21 maret 2022

Muthmaannah. (2010). Rancang Bangun Elektroejakulator Untuk Hewan Kambing. Universitas Diponegoro. diakses pada tanggal 20 maret 2022

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. https://doi.org/10.47030/tropical.v1i1.134, diakses pada tanggal 16 maret 2022

Praptana, H. (2021). Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Wilayah Jawa Tengah (1st ed.). Loka Aksara. https://jateng.litbang.pertanian.go.id/ind/images/Publikasi/mediacetak/buku/BRinovtek.pdf#page=152, diakses pada tanggal 17 maret 2022

Prasetyo, A. A., Muchlis, D., & Nurcholis, N. (2020). Persentase Motilitas Dan Viabilitas Semen Ayam Bangkok Terekuilibrasi Pada Suhu 5oc. Musamus Journal of Livestock Science, 3(2), 1–6. http://ejournal.unmus.ac.id/index.php/live/article/view/3234, diakses pada tanggal 19 maret 2022

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". https://repository.unair.ac.id/74069/, diakses pada tanggal 17 maret 2022

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. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/ view/2647, diakses pada tanggal 20 maret 2022

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. https://doi.org/10.32734/jpi.v3i2.2753, diakses pada tanggal 5 juni 2022