

Evaluasi Kualitas Semen Entok (*Cairina Moschata*) Pada Frekuensi Penampungan Berbeda

(The Evaluation Of Muscovy Cement Quality In Different Frequency Shelter)

Abdullah Zabiq *, Daud Samsudewa **, Sutiyono **

*Mahasiswa Fakultas Peternakan dan Pertanian

**Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
Kampus drh. R. Soedjono Koesoemowardojo Tembalang Semarang 50275

Email: zabiqdul@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mendapat informasi kualitas semen entok yang baik pada frekuensi penampungan 3 dan 6 hari sekali. Materi yang digunakan yaitu sebanyak empat ekor pejantan. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara menampung semen pejantan entok menggunakan vagina buatan yang ditampung 3 dan 6 hari sekali dan evaluasi semen secara makroskopis dan mikroskopis. Parameter yang diamati adalah volume, pH, konsistensi, warna, bau, gerak massa, motilitas, konsentrasi dan abnormalitas. Analisis yang digunakan adalah t-test dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan volume (0,69 ; 0,78 ml), pH (7,54 ; 8,04), konsistensi (kental ; kental), warna (Putih Susu ; putih susu), gerak massa (3,50 ; 2,56), motilitas (81,11 ; 73,23%), konsentrasi (1395,00 ; 1353,19 juta/ml) dan abnormalitas (2,39 ; 2,68%). Analisis T-test menunjukkan gerak massa dan motilitas pada perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$) sedangkan volume, pH, konsistensi, warna, bau, konsentrasi dan abnormalitas tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Simpulan penelitian adalah semen hasil penampungan 3 hari sekali lebih baik dari penampungan 6 hari sekali.

Kata Kunci : Entok, Frekuensi penampungan, Kualitas Semen

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the information of good quality semen from muscovy duck at a frequency of collecting every 3 and 6 days. The materials which are used are 4 stud. The methods of data collection is examined by accommodating the stud muscovy duck semen by using an artificial vagina which is accommodated every 3 and 6 days and the macroscopic and microscopic semen evaluation. The parameters which were observed were volume, pH, consistency, colour, smell, mass movement, motility, concentration and abnormalities. t-test were used for statistica analysis with significance level of 5%. The result showed volume (0,69;0,78 ml), pH (7,54;8,04), consistency (thick;thick), colour (white milk;white milk), mass movement (3,50;2,56), motility (81,11;73,23%), concentration (1395,00;1353,19 billion/ml) and abnormality (2,39;2,68%). The analysis t-test showed a mass movement & motility in different treatment significantly ($p < 0,05$), while the volume, pH, consistency, colour, odor, concentration and abnormalities were not different significantly ($p > 0,05$). the research conclusion is the result of every 3 days cement shelters is better than every 6 days cement shelter.

Keywords: muscovy, the frequency of the collecting, the quality of semen

PENDAHULUAN

Itik merupakan ternak yang termasuk spesies unggas air. Berbagai macam jenis itik dapat kita jumpai dan sangat memiliki potensi untuk dikembangkan. Unggas air terdiri dari ternak entok, itik, tiktok dan angsa. Beberapa jenis unggas air ini mempunyai potensi yang besar baik sebagai penghasil telur maupun daging. Tingginya konsumsi daging entok oleh masyarakat tidak diimbangi dengan ketersediaan bibit oleh peternak. Inovasi teknologi Inseminasi Buatan (IB) merupakan alternatif pemecahan masalah tentang pengadaan bibit dalam waktu singkat serta digunakan untuk memperbanyak ternak bibit unggul atau untuk keperluan penelitian. Inseminasi buatan pada itik merupakan suatu proses pemasukan semen ke dalam saluran reproduksi itik betina dengan bantuan manusia.

Pelaksanaan IB pada itik masih belum umum dilakukan bagi peternak kecil, padahal prospek dan keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan IB ini cukup baik. Tingkat fertilitas yang diperoleh dengan IB sangat dipengaruhi oleh kualitas semen, teknik pengenceran dan pengencer yang digunakan, dosis inseminasi dan teknik IB. Manajemen penampungan semen sangat penting dilakukan oleh peternakan pembibitan yang menerapkan teknik IB. Seekor pejantan yang sudah dewasa kelamin setiap saat dapat mengeluarkan semen, tetapi untuk menghasilkan semen yang berkualitas baik diperlukan pengaturan frekuensi penampungan semen yang tepat.

Frekuensi ejakulasi pada perkawinan alam ataupun frekuensi penampungan semen pada pelaksanaan IB akan mempengaruhi volume dan konsentrasi semen (Toelihere, 1993). Produksi dan kualitas semen sendiri dipengaruhi olehp hotoperiod, musim,

nutrisi, manajemen dan faktor keturunan, selain dipengaruhi teknik penampungan dan frekuensi penampungan semen (Setioko, 1981).

Spermatozoa dibentuk melalui proses spermatogenesis, yaitu suatu proses kompleks yang meliputi pembelahan dan diferensiasi sel dan dimulai pada saat hewan mencapai dewasa kelamin. Hardjopranjoto (1995) menyatakan bahwa proses spermatogenesis terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap proliferasi, tahap tumbuh, tahap menjadi masak tahap terakhir yaitu tahap transformasi. Pembentukan spermatozoa dari spermatogonia didalam tubulus semiferus membutuhkan waktu selama 5 minggu (Salisbury dan VanDemark, 1985).

Kualitas semen semen juga dipengaruhi oleh umur dalam epididimys. Peningkatan umur pada spermaozoa mengakibatkan penurunan kualitas pada spermatozoa. Salisbury dan Van Demark (1985), bahwa kualitas sperma menurun seiring dengan penambahan umur didalam epididymis, pejantan-pejantan sapi yang dikawinkan setelah 1 - 10 hari memiliki daya kesuburan 89%, setelah 21 - 30 hari hanya 36% dan setelah 31 - 40 hari hanya 20%.

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari karakteristik semen entok pada frekuensi penampungan yang berbeda serta mengetahui frekuensi penampungan semen yang tepat untuk pelaksanaan inseminasi buatan dan mengetahui frekuensi penampungan yang optimal sehingga penggunaan pejantan dapat dioptimalkan. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai semen entok yang berkualitas baik berdasarkan frekuensi penampungan sehingga dapat digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan inseminasi buatan (IB).

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian antara lain, 4 entok jantan dengan bobot badan antara 3 – 4 kg, telah mencapai dewasa kelamin, libido tinggi, sehat dan tidak cacat. Perlakuan yang diberikan yaitu dengan penampungan semen selama 3 hari sekali dan 6 hari sekali dengan masing – masing perlakuan 2 ekor.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang diawali dengan persiapan yaitu pembuatan rancangan penelitian dan pemilihan entok yang akan digunakan sebagai obyek penelitian. Tahap kedua yaitu perlakuan penampungan semen entok sesuai jadwal, kemudian tahap ketiga yaitu pembuatan preparat ulas dan akan dilanjutkan evaluasi semen secara makroskopis dan mikroskopis.

Tahap persiapan diawali dengan

dilakukannya pemilihan entok yang akan digunakan sebagai obyek penelitian. Persiapan pejantan yaitu melatih entok jantan untuk dapat ditampung spermanya menggunakan vagina buatan. Entok yang digunakan yaitu 4 ekor entok jantan yang terdiri dari 2 ekor entok dengan bobot badan antara 3,5 – 4 kg (T_1) dan 2 ekor entok dengan bobot badan antara 3,5 – 4 kg (T_2). Setelah pejantan dapat ditampung, kemudian dilakukan seleksi pejantan. Syarat pejantan entok yang menjadi materi penelitian yaitu mempunyai libido tinggi, telah mencapai dewasa kelamin, mudah ditampung dan memiliki kualitas semen yang baik. Pemberian pakan dilakukan sehari 2 kali pagi dan sore, pakan yang diberikan adalah campuran dari bahan pakan yang disajikan pada Tabel.1.

Tabel 1. Campuran pakan yang digunakan

Bahan Pakan	Komposisi (%)
Jagung	50
Konsentrat	30
Dedak	15
Tepung Cangkang Keong	1
Tepung Ikan	4
Jumlah	100

Pengambilan data dilakukan dengan penampungan semen 4 ekor entok. entok ditampung terlebih dahulu kemudian diuji kualitasnya dan digunakan sebagai dasar untuk menentukan entok yang menghasilkan semen yang layak untuk diteliti. Penampungan semen yang digunakan untuk penelitian dilakukan pada pagi hari (07.00 – 08.00) WIB dan sore hari (16.00 - 17.00) WIB. Pemeriksaan semen segar meliputi volume, pH, warna, konsistensi, gerak massa, motilitas, konsentrasi dan abnormalitas.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan dan 4 ulangan. Perluannya adalah penampungan 3 hari sekali (T_1) dan 6 hari sekali (T_2). Data yang diperoleh dari penelitian ini dilakukan analisis menggunakan analisis t-test dengan ketelitian sampai $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penampungan semen pada 4 ekor Entok yang dilakukan dari bulan Agustus hingga bulan September 2016 sebanyak 4 kali penampungan, didapatkan hasil rata-rata Volume dan pH semen segar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas semen makroskopis dan mikroskopis pada penampungan 3 dan 6 hari

Kualitas semen	Penampungan	
	3 hari sekali	6 hari sekali
Volume	0,69 ^a	0,78 ^a
pH	7,53 ^a	8,04 ^a
Warna	Putih susu ^a	Putih susu ^a
Konsistensi	Kental ^a	Kental ^a
Gerak masa	3,50 ^a	2,56 ^b
Motilitas	81,11% ^a	73,23% ^b
Konsentrasi	1395,00 juta/ml ^a	1353,19 juta/ml ^a
Abnormalitas	2,39% ^a	2,68% ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$). Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata ($p > 0.05$).

Volume semen yang dihasilkan dipengaruhi oleh variasi individu dan campuran cairan yang dikeluarkan oleh kelenjar asesoris pada saluran reproduksi sehingga volume semen yang dihasilkan sama. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan entok yang memiliki kriteria yang sama maka jumlah cairan yang dikeluarkan oleh kelenjar asesoris juga akan sama. Penampungan 3 dan 6 hari digunakan hanya mempengaruhi lama sperma di dalam saluran reproduksi dan daya tampung sperma di epididimis diduga sudah penuh dalam waktu 3 hari. Sehingga volume yang dihasilkan dari penampungan 3 dan 6 hari sekali tidak berbeda nyata. Hardjopranjoto (1995) menyatakan bahwa volume semen dipengaruhi oleh campuran cairan yang dikeluarkan kelenjar asesoris dan bangsa ternak, pada ternak babi mempunyai volume lebih besar dibandingkan dengan kuda. Tambing *et al.* (2003) menyatakan bahwa beragamnya volume semen pada saat penampungan dipengaruhi oleh perbedaan individu ternak.

pH semen dipengaruhi oleh asam laktat yang dihasilkan oleh metabolisme didalam sel sperma. Lubis (2011) menyatakan bahwa Metabolisme menghasilkan asam laktat. Jika Konsentrasi sperma di dalam semen tinggi maka pH semen akan rendah

karena hasil asam laktat juga tinggi. Semakin banyak asam laktat yang terbentuk maka pH semen akan semakin rendah dan spermatozoa akan banyak yang mati. Johari *et al.* (2009) menyatakan bahwa semakin rendah nilai pH maka spermatozoa yang hidup akan semakin sedikit dikarenakan adanya produksi asam laktat. pH yang rendah dapat merusak membran sel sperma. Membran sel sperma tersusun dari lemak dan protein, lingkungan yang asam dapat merusak struktur protein pada membran sel (Sumadi dan Marianti, 2007). Jika membran sel rusak maka banyak zat – zat bebas masuk didalam sel sperma dan dapat berakibat pada gangguan metabolisme sel. Lubis (2011) menyatakan bahwa penurunan pH ini dapat menghambat aktivitas metabolisme sperma dan juga dapat berakibat kematian sperma. Pada penampungan 3 dan 6 hari sekali menghasilkan konsentrasi yang tidak berbeda nyata (tabel. 6) maka asam laktat yang dihasilkan oleh metabolisme sel sperma diduga juga sama. Sehingga pH semen yang dihasilkan pada penampungan 3 dan 6 hari tidak berbeda.

Warna semen merupakan gambaran dari kenormalan dan kekentalannya. Konsistensi sangat erat hubungannya dengan warna semen. Konsistensi kental biasanya berwarna

putih keruh atau putih krem, konsistensi sedang biasanya berwarna putih dan konsistensi yang encer biasanya berwarna bening. Konsistensi semen bervariasi, yaitu dari suspensi keruh dan tebal sampai suatu cairan encer (Toelihere, 1993). Warna dan konsistensi yang diperoleh dipengaruhi oleh konsentrasi sperma. Jika konsentrasi tinggi konsistensi akan semakin kental dan warna akan semakin keruh. Sedangkan warna dan konsistensi pada penampungan 3 dan 6 hari tidak berbeda nyata (tabel. 3). Warna dan konsistensi ini berhubungan dengan semen dalam mengandung sel sperma. Pada penampungan 3 dan 6 hari menghasilkan konsentrasi sel sperma yang tidak berbeda nyata. Sehingga warna dan konsistensi pada penampungan 3 dan 6 hari didapatkan hasil yang tidak berbeda. Warna semen akan semakin keruh dan konsistensi semen akan semakin kental dengan semakin tingginya konsentrasi spermatozoa. Toelihere (1981) menyatakan bahwa pada semen sapi dengan konsistensi krem mempunyai konsentrasi 1000 – 2000 juta lebih per ml. Konsistensi seperti susu encer memiliki konsentrasi 500 – 600 juta lebih sel per ml. Semen cair yang sedikit berawan konsentrasi hanya 100 juta sel per ml dan yang jernih seperti air kurang dari 50 juta per sel.

Rata-rata gerak massa yang dihasilkan berbeda nyata ($p < 0.05$). Hasil yang berbeda disebabkan karena peningkatan umur spermatozoa dalam epididymis. Peningkatan umur pada spermatozoa mengakibatkan penurunan motilitas sehingga spermatozoa menjadi menurun kualitasnya sebelum diejakulasikan dan akan menghasilkan gerak massa yang rendah pada saat diejakulasikan. Sperma yang memiliki umur lebih tua akan menurunkan fungsi fisiologis selnya metabolisme yang terjadi juga akan menurun dan sperma

yang memiliki umur lebih tua akan lebih cepat mati dibandingkan sel sperma yang muda. Sehingga sperma yang lebih tua akan lebih banyak yang mati dan gerak massa yang dihasilkan rendah. Salisbury dan Van Demark (1985) menyatakan bahwa sperma akan mengalami penurunan kualitas seiring dengan penambahan umur. Kedua perlakuan ini menunjukkan gerak massa spermatozoa yang baik yaitu terlihat gelombang – gelombang yang besar, gelap, banyak, tebal dan aktif. Toelihere (1993) menyatakan bahwa spermatozoa dalam satu kelompok mempunyai kecenderungan untuk bergerak bersama-sama kesatu arah merupakan gelombang-gelombang yang tebal atau tipis, bergerak cepat atau lambat tergantung dari konsentrasi sperma hidup didalamnya. Lestari (2005) menyatakan bahwa Gerakan massa spermatozoa mencerminkan gerakan individu spermatozoa. Semakin aktif dan semakin banyak spermatozoa yang bergerak, maka gerakan massa pun semakin bagus.

Motilitas pada penampungan 3 hari sekali lebih tinggi dari penampungan 6 hari, motilitas sperma dipengaruhi oleh peningkatan umur spermatozoa di dalam saluran epididimis. Peningkatan umur pada spermatozoa mengakibatkan penurunan motilitas. Penurunan motilitas ini terjadi karena penurunan fungsi fisiologis sel, penurunan fungsi sel sperma juga akan berakibat pada mitokondria. Mitokondria adalah tempat sintesis ATP (Sumadi dan Marianti, 2007). Jika mitokondria mengalami gangguan maka sintesis ATP akan berkurang sehingga sperma yang lebih tua tidak mendapatkan suplai ATP yang cukup dan motilitas yang dihasilkan menjadi rendah. Salisbury dan VanDemark (1985) menyatakan bahwa sperma akan mengalami penurunan kualitas seiring dengan penambahan umur, jangka waktu sperma sapi yang subur dalam epididimis. Wahyuningtyas *et al.*, (2012) menyatakan

bahwa motilitas spermatozoa merupakan gerakan spermatozoa lurus kedepan, aktif, lincah dan memiliki irama getar yang teratur. Motilitas pada penelitian ini menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada frekuensi penampungan yang dilakukan 3 hari sekali. Nilai ini jauh berbeda dibandingkan dengan frekuensi penampungan yang dilakukan 6 hari sekali.

Konsentrasi sperma yang dihasilkan disebabkan karena kapasitas saluran epididimis dalam menampung konsentrasi. Konsentrasi sperma dalam epididimis diduga sudah penuh saat mencapai 3 hari. Setelah spermatogenesis sperma akan masuk pada saluran epididimis dan banyak sedikitnya sperma akan dipengaruhi panjang dan kapasitas dari saluran tersebut. Konsentrasi sperma diduga penuh setelah mencapai 3 hari, sehingga pada penampungan 3 dan 6 hari sekali menghasilkan konsentrasi yang tidak berbeda nyata. Toelihere (1977) menyatakan bahwa sapi memiliki kira-kira 7 milyar diluar testis yang terbagi yaitu 19 milyar di caput (29%), 5 milyar di corpus (7%), 37 milyar di cauda epididimis (53%), 2 milyar di ductus deferens (3%) dan 6 milyar di ampula (8%). Salibury dan Vandemark (1985) menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh perkembangan seksual, tingkat kedewasaan pejantan, kualitas pakan, umur pejantan, musim, dan perbedaan letak geografis.

Rata-rata persentase abnormalitas yang dihasilkan masih tergolong normal dan masih dapat digunakan untuk pembuahan. Abnormalitas primer terjadi ketika proses spermatogenesis. Abnormalitas primer disebabkan karena kelainan – kelainan pada tubuli seminiferi dan gangguan testikuler spermatozoa dan terjadi ketika spermatogenesis. Sedangkan lama jeda waktu pada penampungan 3 dan 6 hari

diduga tidak menyebabkan terjadinya abnormalitas primer pada sperma akan tetapi mempengaruhi umur spermatozoa didalam epididimis. Sehingga hasil abnormalitas pada penelitian tidak berbeda. Toelihere (1977) menyatakan bahwa abnormalitas pada sperma dapat terjadi karena kelainan-kelainan pada tubuli seminiferi dan gangguan testikuler. Nilai abnormalitas yang dihasilkan sangat baik sehingga masih dapat digunakan untuk Inseminasi Buatan (IB) dan dapat menghasilkan fertilitas yang tinggi. Putranti *et al.* (2010) menyatakan bahwa abnormalitas spermatozoa tidak lebih dari 20% masih dapat digunakan untuk pembuahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kualitas semen hasil penampungan 3 hari sekali lebih baik dari penampungan 6 hari sekali. Pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) sebaiknya dilakukan dengan menggunakan semen hasil penampungan 3 hari sekali. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui fertilitas dengan menggunakan semen yang ditampung 3 hari sekali dan 6 hari sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Blakely, J dan Bade, D. H. 1998. Ilmu Peternakan, Edisi 4. UGM Press, Yogyakarta.
- Burrows, W. H and Quinn J. P., 1937. The collection of spermatozoa from the domestics fowl and turkey. Poul. Sci. 16:19-24.
- Chavez, E.R. and A. Lasmini. 1977. Artificial Insemination for Ducks. P4 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan) Repor. pp. 1–8.
- Dethan, A. A., Kustono dan H. Hartadi. 2010. Kualitas dan kuantitas sperma kambing Bligon jantan yang diberi pakan rumput gajah dengan

- suplementasi tepung darah. Buletin Peternakan. 34: 145–153.
- Elya, B., D. Kusmana dan N. Krinalawaty. 2010. Kualitas spermatozoa dari tanaman *Polyscias guilfoylei*. Makara, Sains. 14: 51–56.
- Garner, D.L. and E.S.E. Hafez. 2000. Spermatozoa and seminal Plasma. Dalam B. Hafez dan E.S.E. Hafez. *Reproduction In Farm Animal 7th ED*. Lippincot Williams and Wilkins Philadelphia. USA
- Gilbert, A. B. 1980. Poultry. In : E.S.E. Hafez (Ed). *Reproduction in farm animals*. 4th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. Pp423-446.
- Hafez, E. S. E., 1993. Semen Evaluation. In: Hafez, E.S.E. (Ed.) *Reproduction in Farm Animals*. 6 the d. Lea & Febiger, Philadelphia. pp:405-423
- Hunter, R. H. F. 1995. Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik. ITB, Bandung. (Terjemahan: D.K Harya Putra).
- Lestari, T. P. S., M. N. Ihsan dan N. Isnaini. 2014. Pengaruh waktu simpan semen segar dengan pengencer Andromed pada suhu ruang terhadap kualitas semen kambing Boer. *J. Ternak Tropika*. 15: 43–50.
- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit Mutiara, Cet. Ke-3, Jakarta.
- Putranti, O. D., Kustono dan Ismaya. 2010. Pengaruh penambahan *crude tanin* pada sperma cair kambing Peranakan Etawa yang disimpan selama 14 hari terhadap viabilitas spermatozoa. Buletin Peternakan. 34: 1–7.
- Robert, S.J. 1971. *Veterineary Obstetries and Genital Diseases* . 2nd Ed. Published by the Anthon Ithaca.
- Salisbury, G. W. dan N. L. VanDemark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. (Terjemah : R. Djanuar)
- _____. 1993. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa. Bandung
- Setioko, A.R . 1981 . The effect of Frequency of Semen Collection and Semen Characteristics on Fertility of Pekin Drakes Semen. A. M .Sc . Thesis. Dep. of Animal Science and Prod. University of Western Australia.
- Srigandono, B. 1997. *Produksi Unggas Air*. Cetakan ke-3. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sundari, T. W., T. R. Tagama, dan Maidaswar. 2013. Korelasi kadar pH semen segar dengan kualitas semen sapi limousin di balai inseminasi buatan lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1: 1043-1049
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., dan Kartasudjana, R., 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tambing, S. N., M. R. Toelihere, T. L. Yusuf, B. Purwantara, I. K. Utama dan P. Z. Situmorang. 2003. Kualitas semen beku kambing Saanen pada berbagai jenis pengencer semen. *Hayati*. 10: 146–150.
- Tans, N.S . 1980 a. The Frequency of Semen Collection and Semen Production in Muscovy Ducks. *BritishPoultry Science* 21 : pp. 265 - 272. Toelihere, M. R. 1985. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Toelihere, M.R. 1993. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1985. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung.