

Efektivitas Ekstrak Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) dan Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap Kecepatan Ejakulasi Ayam Bangkok dan Fertilitas Telur (Effectiveness of Shallot (*Allium ascalonicum L.*) and Garlic (*Allium sativum L.*) Extracts on Ejaculation Rate of Bangkok Chickens and Egg Fertility)

Dewi Pranatasari^{1*}, Anggi Widya Kusuma Wardhani¹, Dayang Fidi Ristanti¹, Budi Purwo Widiarso¹

¹Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang. Jl. Magelang Kopeng KM 07, Tegalrejo, Magelang Jawa Tengah.

*Corresponding author: pranatasaridewi@gmail.com

Abstrak. Keberhasilan inseminasi buatan (IB) pada ayam bergantung pada kualitas semen atau sperma yang digunakan. Sperma dengan kualitas bagus dapat berpengaruh terhadap persentasi telur fertil yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih terhadap kecepatan ejakulasi pejantan ayam Bangkok dan fertilitas telur. Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan dengan jumlah pejantan ayam Bangkok sebanyak 20 ekor dan betina ayam ras petelur 100 ekor. Perlakuan yang diberikan adalah P0 tanpa pemberian ekstrak, P1 pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 1,5 ml, P2 pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 2,5 ml, dan P3 pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 3,5 ml. Ekstrak bawang merah dan bawang putih diberikan ke ternak pejantan ayam Bangkok dengan cara dicekok sebanyak 3x seminggu. Data kecepatan ejakulasi dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data fertilitas telur dianalisis menggunakan *Cochran Q Test* dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan *Pairwise Comparisons*. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstrak bawang merah dan bawang putih berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel kecepatan ejakulasi pejantan ayam Bangkok, sedangkan hasil analisis menggunakan *Cochran Q Test* menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel fertilitas telur dari hasil IB. Ekstrak bawang merah dan bawang putih berpengaruh terhadap kecepatan ejakulasi pejantan ayam Bangkok dan fertilitas telur. Pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 3,5 ml dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi pada pejantan ayam Bangkok dan meningkatkan fertilitas telur hasil IB.

Kata kunci: Ekstrak Bawang Merah dan bawang Putih, Ayam Bangkok, kecepatan ejakulasi, fertilitas telur

Abstract. The success of artificial insemination (AI) in chickens depends on the quality of the semen or sperm used. Sperm with good quality can affect the percentage of fertile eggs produced. The purpose of this study was to determine the effectiveness of giving shallot and garlic extracts on the speed of ejaculation of Bangkok chicken males and egg fertility. The experimental design in this study was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications with 20 Bangkok chicken males and 100 females laying hens. The treatments given are P0 without providing extracts, P1 giving shallot and garlic extracts as much as 1.5 ml, P2 giving shallot and garlic extracts as much as 2.5 ml, and P3 giving shallot and garlic extracts as much as 3.5 ml. Shallot and garlic extracts are given to male Bangkok chickens force-fed as much as 3x a week. Ejaculation speed data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and if the treatment had a significant effect, it was further tested using the Duncan Multiple Range Test (DMRT). Egg fertility data were analyzed using the Cochran Q Test and if the treatment had a significant effect, it was further tested using Pairwise Comparisons. The results of the analysis using ANOVA showed that the treatment of shallot

and garlic extracts was significantly different ($P < 0.05$) on the variable ejaculation speed of Bangkok chicken males, while the results of the analysis using the Cochran Q Test showed significantly different ($P < 0.05$) on the variable egg fertility. Shallot and garlic extracts have an effect on the ejaculation rate of Bangkok chicken and egg fertility. Giving shallot and garlic extract as much as 3.5 ml can increase the speed of ejaculation in Bangkok chicken males and increase the fertility of eggs from AI.

Keywords: Shallot and Garlic Extract, Bangkok Chicken, ejaculation rate, egg fertility

1. Pendahuluan

Perkawinan pada ayam biasanya menggunakan metode IB. IB merupakan suatu teknologi yang dapat digunakan untuk perbanyak populasi pada ayam [1]. Seekor ayam pejantan secara alami dapat mengawini 6 – 10 ekor betina, namun rasio tersebut dapat ditingkatkan apabila menggunakan teknik IB [2]. Keberhasilan IB pada ayam bergantung pada kualitas semen atau sperma yang digunakan [3]. Sperma dengan kualitas bagus dapat berpengaruh terhadap persentase telur fertil yang dihasilkan [4].

Koleksi sperma pada IB ayam biasanya menggunakan teknik pengurutan. Teknik ini bekerja dengan cara merangsang ayam jantan melalui pengurutan di area punggung hingga pangkal ekor, sehingga menyebabkan refleks ejakulasi yang ditandai dengan diangkatnya bagian ekor ke atas [5, 6]. Pengurutan pada saat koleksi sperma ayam terkadang sangat sulit dilakukan apabila ayam tersebut mempunyai libido yang rendah atau sebelumnya belum pernah ditampung spermanya. Kesulitan dalam penampungan sperma dan penampungan sperma yang berulang-ulang dapat menyebabkan ayam menjadi stress dan menyebabkan penurunan kualitas sperma. Untuk menjaga atau mempertahankan stamina tubuh dan kualitas sperma ayam Bangkok, perlu dilakukan perawatan tambahan (*treatment*) secara khusus. Perawatan tambahan untuk menjaga atau mempertahankan stamina tubuh dan kualitas sperma ayam Bangkok dapat dilakukan dengan pemberian suplemen alami. Suplemen alami yang bisa diberikan dapat berupa ekstrak dari bawang merah dan bawang putih.

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) berpotensi sebagai zat antioksidan alami, sedangkan bawang putih (*Allium sativum L.*) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai manfaat afrodisiak. Bawang merah memiliki kandungan flavonoid berupa quercetin, antisianin, dan kaempferol [7]. Bawang merah juga memiliki kandungan lainnya seperti alkaloid, sistein, cycloalliin, saponin, tanin, fenol, steroid, triterpenoid, dan *cardiac glycosides* [7]. Quercetin sudah dibuktikan bisa menurunkan stres oksidatif pada *spermatozoa* tikus jantan [8]. Ekstrak air bawang putih mengandung antraquinon, tanin, saponin, flavonoid, triterpenoid, sementara ekstrak etanol bawang putih mengandung tanin, antraquinon, saponin, dan alkaloid [9]. Senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin tersebut memiliki peran untuk meningkatkan libido, memperbaiki disfungsi ereksi dan meningkatkan kadar hormon testosterone [10]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih terhadap kecepatan ejakulasi pejantan ayam Bangkok dan fertilitas telur.

2. Metode Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang baterai, tempat pakan, tempat minum, timbangan digital, spuit 10 cc, spuit 1 cc, gelas ukur, micro tube, stopwatch, *rotary evaporator*, kertas saring, sarung tangan latex, dan tisu. Bahan yang digunakan adalah pejantan ayam Bangkok, betina ayam ras petelur, bawang merah, bawang putih, pakan ayam komersil, NaCl fisiologis 0,9 %, dan etanol 96%.

Variabel dalam penelitian ini adalah kecepatan ejakulasi dan fertilitas telur. Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan dengan jumlah pejantan ayam Bangkok sebanyak 20 ekor dan betina ayam ras petelur 100 ekor. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

P0= Tanpa pemberian ekstrak

P1= pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 1,5 ml

P2= pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 2,5 ml

P3= pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 3,5 ml

Data kecepatan ejakulasi dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data fertilitas telur dianalisis menggunakan *Cochran Q Test* dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan *Pairwise Comparisons*.

Pembuatan ekstrak bawang merah dan bawang putih menggunakan metode maserasi. Bawang merah dan bawang putih yang telah dikumpulkan dikupas, dicuci, dicincang, dikeringkan, kemudian buat serbuk. Ekstraksi dilakukan dengan cara meserasi memakai pelarut etanol 96%. Ditimbang 250-gram serbuk bawang merah dan 250-gram serbuk bawang putih (rasio bawang merah dan bawang putih 1:1) kemudian direndam dengan etanol hingga mencapai volume 1000 ml. Proses meserasi dilakukan selama 3 x 24 jam. Maserat yang dihasilkan disaring, dikumpulkan dan kemudian diuapkan memakai *rotary evaporator* sampai didapatkan ekstrak kental.

Ekstrak bawang merah dan bawang putih diberikan ke ternak pejantan ayam Bangkok dengan cara dicekok sebanyak 3x seminggu dengan jumlah pemberian sesuai perlakuan yaitu P0 (0 ml), P1 (1,5 ml), P2 (2,5 ml), dan P3 (3,5 ml). Perlakuan pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih dilakukan selama 45 hari, kemudian dilakukan penampungan sperma. Penampungan sperma dilakukan dengan metode pemijatan [11]. Ejakulasi peantan dirangsang dengan melakukan pemijatan berulang kali pada bagian punggung dari bagian pangkal leher sampai pangkal ekor [12]. Kecepatan ejakulasi diukur dengan menggunakan *stopwatch* dihitung dari mulai pemijatan hingga sperma keluar.

Sperma yang telah dikoleksi kemudian diencerkan dengan NaCl Fisiologis 0,9% dengan perbandingan sperma dan pengencer 1:5 [13] kemudian diinseminasikan ke ayam ras petelur betina sejumlah 100 ekor menggunakan spuit 1 ml sebanyak 0,2 ml/ekor. Tahapan pelaksanaan IB meliputi pembersihan kotoran yang menempel di kloaka menggunakan tisu. Bagian tubuh ayam di bawah kloaka ditekan hingga terlihat saluran reproduksi (sebelah kiri) dan saluran kotoran (sebelah kanan) [14]. Telur yang digunakan untuk evaluasi fertilitas adalah telur yang dihasilkan sejak hari ke 2 setelah IB [14]. Fertilitas telur di evaluasi dengan cara memecah telur kemudian melakukan pengamatan keberadaan keping germinal yang terletak di bagian kuning telur (yolk). Adanya keping germinal menunjukkan bahwa terdapat calon individu baru [15].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian efektivitas ekstrak bawang merah dan bawang putih terhadap kecepatan ejakulasi dan fertilitas telur ayam Bangkok dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan ejakulasi peantan ayam Bangkok dan fertilitas telur hasil IB

Variable	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Kecepatan Ejakulasi (detik)	4,13±0,98 ^a	2,77±0,95 ^b	2,65±0,91 ^b	2,35±0,73 ^b
Fertilitas Telur (%)	47±0,52 ^a	53±0,52 ^{ab}	87±0,35 ^{abc}	93±0,26 ^{bc}

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

P0= Tanpa pemberian ekstrak, P1= pemberian ekstrak bawang putih dan bawang merah sebanyak 1,5 ml, P2= pemberian ekstrak bawang putih dan bawang merah sebanyak 2,5 ml, P3= pemberian ekstrak bawang putih dan bawang merah sebanyak 3,5 ml

3.1. Kecepatan Ejakulasi

Rata- rata kecepatan ejakulasi pada penelitian ini adalah 2,35 – 4,13 detik. Rata – rata kecepatan ejakulasi terlama adalah pada perlakuan P0 yaitu tanpa pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih. Rata – rata kecepatan ejakulasi tercepat adalah pada perlakuan P3 yaitu pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 3,5 ml. Hasil analisis menggunakan Anova menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstrak bawang merah dan bawang putih berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel kecepatan ejakulasi peantan ayam Bangkok. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT

menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata terhadap P1, P2, dan P3, sedangkan antara P1, P2, dan P3 berbeda tidak nyata.

Pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 1,5 – 3,5 ml dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi. Ekstrak bawang putih dan bawang merah menunjukkan adanya senyawa penting seperti saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, phlobatannin, dan antrakuinin [9]. Senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin tersebut memiliki peran untuk meningkatkan libido, memperbaiki disfungsi ereksi dan meningkatkan kadar hormon testosteron [10]. Kecepatan ejakulasi dapat dipengaruhi oleh kadar hormon testosteron yang tinggi sehingga menyebabkan libido pejantan yang tinggi [16]. Tanaman bawang putih memiliki manfaat afrodisiak. Afrodisiak adalah zat – zat yang dapat merangsang libido atau hasrat seksual [17]. Kecepatan ejakulasi pada ayam Bangkok hasil penelitian bisa dikategorikan cepat jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa kecepatan ejakulasi pada ayam Bangkok tanpa menggunakan alat *vibration ejaculator* adalah 8,39 detik, sedangkan apabila menggunakan *vibrator ejaculator* pada saat pemijatan adalah 5,19 – 6,26 detik [6].

3.2. Fertilitas Telur

Rata-rata nilai fertilitas telur berkisar antara 47 - 93%. Rata-rata fertilitas terendah adalah pada perlakuan P0 (tanpa pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih) dan rata-rata fertilitas tertinggi adalah pada perlakuan P3 (pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 3,5 ml). Berdasarkan hasil analisis *Cochran Q Test* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih pada ayam Bangkok berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap fertilitas telur dari hasil IB. Hasil uji lanjut *Pairwise Comparisons Test* menunjukkan P0 berbeda tidak nyata dengan P1 dan P2, tapi berbeda nyata dengan P3. P1 berbeda tidak nyata dengan P0, P2 dan P3. P2 berbeda tidak nyata dengan P0, P1 dan P3. P3 berbeda tidak nyata dengan P1 dan P2, tetapi berbeda nyata dengan P0.

Pemberian ekstrak bawang putih dan bawang merah sebanyak 3,5 ml dapat meningkatkan fertilitas telur. Hal ini mungkin disebabkan oleh baiknya viabilitas atau daya hidup *spermatozoa* yang digunakan untuk IB. Daya hidup atau viabilitas diperlukan untuk menilai kualitas *spermatozoa* dan sebagai ukuran kemampuan *spermatozoa* dalam membuahi sel telur [18]. Semakin tinggi viabilitas *spermatozoa* maka semakin tinggi peluang untuk terjadinya fertilisasi pada saat kopulasi baik secara alam maupun buatan [19]. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa penambahan bawang merah dan bawang putih dalam pakan ayam pembibit strain *Hubbard* dapat meningkatkan viabilitas *spermatozoa* [20]. Penambahan bawang merah dan bawang putih dalam pakan ayam pembibit strain *Hubbard* dengan dosis 3,58-gram menunjukkan viabilitas sebesar 75,4% [20].

Kemampuan *spermatozoa* dalam membuahi *ovum* pada proses fertilisasi pada ayam juga dipengaruhi oleh motilitas *spermatozoa* [21]. Baiknya viabilitas atau daya hidup dan motilitas sperma dapat disebabkan oleh bawang putih dan bawang merah yang merupakan antioksidan alami karena mengandung zat bio aktif berupa flavonoid dan fenolik yang dapat menangkal efek radikal bebas. Antioksidan dapat melindungi *spermatozoa* dari kerusakan. Antioksidan dapat meningkatkan kualitas sperma dengan menurunkan jumlah radikal bebas di dalam tubuh yang dapat merusak membran sel sperma [22].

4. Kesimpulan

Ekstrak bawang merah dan bawang putih berpengaruh terhadap kecepatan ejakulasi pejantan ayam Bangkok dan fertilitas telur. Pemberian ekstrak bawang merah dan bawang putih sebanyak 3,5 ml dapat meningkatkan kecepatan ejakulasi pada pejantan ayam Bangkok dan meningkatkan fertilitas telur hasil inseminasi buatan.

5. Daftar Pustaka

- [1] Khaeruddin, A. Nurlinda., N. Ardi., A. H. Fattah, dan A. K. Armayanti. 2020. Penentuan konsentrasi susu skim terbaik dalam pengencer semen ayam kampung berbahan dasar ringer laktat. *Jurnal Veteriner*. 21(2): 300 – 308.
- [2] Kharayat, N. S., G. R. Chaudhary., R. Katiyar., B. Balmurungan., M. Patel., S. Uniyal., M. Raza., & G. K. Mishra. 2016. Significance of artificial insemination in poultry. *RRJoVST*. 5(1): 1-5
- [3] Haryuni, N., B. Khopsoh, dan Lestariningsih. 2022. Perbaikan kualitas semen ayam kampung melalui peningkatan energi metabolisme pakan. *Journal of Science Nusantara*. 2(3): 123 – 129
- [4] Ulfayani, S., R. Badaruddin, dan T. Saili. 2022. Kualitas spermatozoa ayam bangkok yang diberi pakan mengandung tepung kulit ari biji kedelai terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*. 4(1): 46 – 51.
- [5] Junaedi, dan Nurcholis. 2018. Kaji banding fertilitas dan periode fertil ayam Bangkok dengan ayam Pelung. *Musamus Journal of Animal Livestock Science*. 1(1): 10-16.
- [6] Dani, F. R., N. Prabewi., dan B. P. Widiarso. 2023. Evaluasi penggunaan vibrator ejaculator sebagai alat massage pada koleksi semen ternak ayam Bangkok pejantan dengan frekuensi getaran yang berbeda. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 20(1): 108-116
- [7] Setiawan, A. Y. D., R. I. Putri., F. D. Indayani., N. M. S. Widiasih., N. Anastasia., D. Setyaningsih., & F. D. O. Riswanto. 2021. Kandungan kimia dan potensi bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai inhibitor SARS-CoV-2. *Indonesian.J.Chemom.Pharm.Anal*. 1(3): 143-155
- [8] Khaki, A., A. Zahedi., S. H. Rezazadeh., H. R. Ahmadi-Ashtiani, and H. Rastegar. 2010. Zingiber Officinal Protective Effects on Gentamicin's Toxicity on Sperm in Rats. *Journal of Medicinal Plants*. 9(35): 93 – 97.
- [9] Enejijon, S. O., A. A. Abdulrahman., A. S. Adedeji., R. Abdulsalam, & M. U. Oyedum. 2020. Antibacterial activities of the extracts of *Allium sativum* (garlic) and *Allium cepa* (onion) against selected pathogenic bacteria. *Tanzania Journal of Science*. 46(3): 914-922
- [10] Zulkarnain, S.H. Amrullah, dan R. Rukmana. 2022. Keanekaragaman tanaman berpotensi sebagai afrodisiak alami. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*. 16(2): 255 - 260.
- [11] Hijriyanto, M., Dasrul, dan C. N. Thasmi. 2017. Pengaruh Frekuensi Penampungan Semen Terhadap Kualitas Spermatozoa pada Ayam Bangkok. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 1(1): 46 – 53.
- [12] Lamboan, A., E. S. Tangkere., dan M. C. S. Putra. 2022. Fertilitas , daya tetas dan bobot tetas ayam kampung unggul Balitbangtan (KUB) yang diinseminasi buatan (IB) dengan volume semen berbeda. *Zootec*. 42(2): 431-440
- [13] Saefudding.,Khaeruddin, dan B. Syamsuryadi. 2023. Kualitas Spermatozoa Ayam Bangkok dalam Pengencer Ringer Laktat dan Air Kelapa yang Disuplementasi Kuning Telur dan Glukosa. *Journal of Animal Husbandry*. 2(2): 71 79.
- [14] Asmarawati, W., Kustono., D. T. Widayati., S. Bintara., dan Ismaya. 2013. Pengaruh dosis sperma yang diencerkan dengan NaCl Fisiologis terhadap fertilitas telur pada insmeinasi buatan ayam Kampung. *Buletin Peternakan*. 37(1): 1-5
- [15] Mardiyah, U. H. 2017. Analisis karakteristik Beda Potensial Membran Albumin dan Membran Vitellin Telur Puyuh (*Coturnix Coturnix*) Akibat Tercemar Hidrogen Peroksida (H₂O₂). Thesis. Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- [16] Rachmawati, L., Ismaya, dan P. Astuti. 2014. Korelasi antara hormon testosteron, libido dan kualitas sperma pada kambing bligon, kejobong, dan peranakan etawah. *Buletin Peternakan*. 38(1): 8 – 15.
- [17] Alfiraza, E. N, O. Listina, dan T. S. Gautama. 2022. Efektivitas afrodisiaka kombinasi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) dan bawang putih (*Allium sativum* L.) pada mencit putih (*Mus musculus*). *Jurnal Farmasi*. 5(1): 31 – 38

- [18] Junaedi dan Husnaeni. 2019. Kaji banding kualitas semen segar empat genetik ayam lokal indonesia. *Jurnal Veteriner Indonesia*. 20(3): 397 – 402.
- [19] Manehat, F. X., A. A. Dethan dan P. K. Tahuk. 2021. Motilitas, viabilitas, abnormalitas spermatozoa dan ph semen sapi bali dalam pengencer sari air tebu kuning telur yang disimpan dalam waktu yang berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 3(2): 76 – 90.
- [20] Okoro V.M.O., Nwokeocha A.C., Ijezie C.O., Mbajiorgu C.A. and E.F. Mbajiorgu. 2016. Effect of varying dietary supplemental inclusion levels of onion and garlic on semen quality characteristics of Hubbard white breeder broiler cocks aged 35-41 weeks old. *Indian Journal of Animal Research*. 50(6): 922 – 929.
- [21] Ramadhanty, D., A. Nugraha, N. Purnomo dan M. Armayani. 2021. Motilitas dan Abnormalitas Spermatozoa Ayam Kampung yang Diberi Suplementasi Ekstrak Kulit Buah Naga. *Jurnal Galung Tropika*. 10(1): 8 – 13.
- [22] Ramadhanty, D., A. Nugraha., N. Purnomo, dan A. Fausiah. 2021. Kualitas makroskopis semen ayam Kampung yang diberi ekstrak kulit buah naga. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 6(1): 43-46