

Potensi Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) sebagai Anthelmintik Terhadap Cacing *Ascaridia galli* Pada Ayam Secara *In Vitro*

The Anthelmintic Potential of Garlic (*Allium Sativum L.*) Extract against *Ascaridia galli* in Chickens In Vitro

¹Yudiani Rina Kusuma, ²Sunarsih, ³Puput Andriani, ⁴Wida Wahidah Mubarakah

^{1,2,3,4}Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang
Jalan Magelang-Kopeng Km 7, Tegalrejo, Magelang
⁴Email: wida_wahidah02@yahoo.co.id

Diterima : 23 Februari 2022

Disetujui : 15 Juli 2022

ABSTRAK

Ascaridia galli merupakan nematoda parasitik yang sering ditemukan pada unggas termasuk ayam. Parasit tersebut menyebabkan kerugian berupa penurunan berat badan, hambatan pertumbuhan, penurunan produksi telur serta penurunan kualitas telur. Hal tersebut karena cacing selain menyerap zat-zat makanan juga menyebabkan kerusakan sel-sel epitel villi serta berkurangnya luas permukaan villi usus yang berperan dalam proses pencernaan dan penyerapan makanan. Terjadinya resistensi obat cacing sintesis menyebabkan penelitian anthelmintik herbal menjadi langkah yang strategis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium Sativum L.*) terhadap mortalitas cacing *A. galli* secara *In Vitro*. cacing *Ascaridia galli* didapatkan dari usus halus ayam di Rumah Pemotongan Ayam (RPA) "Pak Min" yang berada di Desa Suko, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang. Pengujian cacing *Ascaridia galli* dilakukan pada 27 sampel cacing terpilih yang dikelompokkan menjadi 3 perlakuan yaitu Perlakuan I Kontrol negatif dengan aquades, Perlakuan II Kontrol positif dengan Piperazin Citrate-Phenothiazine dan Perlakuan III Pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*). Mortalitas *A. galli* dicatat setiap 15 menit sampai mortalitas cacing adalah 100%. Berdasarkan uji *in vitro* didapatkan hasil dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) tingkat mortalitas cacing *Ascaridia galli* memiliki rata-rata waktu kematian 23,89 menit/ekor. sedangkan aquades 47,77 menit/ekor, dan Piperazin Citrate-Phenothiazine 24,44 menit/ekor. Pemberian ekstrak bawang putih berpengaruh terhadap mortalitas cacing *A. galli* dan mempunyai potensi sebagai anthelmintik.

Kata kunci: anthelmintik, *Ascaridia galli*, ekstrak bawang putih, *in vitro*, mortalitas

ABSTRACT

Ascaridia galli is a parasitic nematode that is often found in poultry including chickens. The parasite causes losses in the form of weight loss, growth inhibition, decreased egg production and decreased egg quality. This is because the worms in addition to absorbing food substances also cause damage to the epithelial cells of the villi and reduce the surface area of the intestinal villi which play a role in the process of digestion and absorption of food. The occurrence of synthetic anthelmintic resistance has made herbal anthelmintic research a strategic step. This study aims to determine the effect of garlic extract (*Allium Sativum* L) on mortality of *A. galli* worms *in vitro*. *Ascaridia galli* worms were obtained from the small intestine of chickens at the "Pak Min" Chicken Slaughterhouse (RPA) located in Suko Village, Dukun District, Magelang Regency. *Ascaridia galli* worm testing was carried out on 27 samples of selected worms which were grouped into 3 treatments, Treatment I Negative control with aquadestilata, Treatment II positive control with Piperazine Citrate-Phenothiazine and Treatment III with garlic extract (*Allium sativum* L.). *A. galli* mortality was recorded every 15 minutes until worm mortality was 100%. Based on the *in vitro* test, the results obtained with garlic extract (*Allium sativum* L.) that the mortality rate of *Ascaridia galli* worms has an average time of death of 23.89 minutes/head. while aquadest 47.77 minutes/head, and Piperazine Citrate-Phenothiazine 24.44 minutes/head. Giving garlic extract affects the mortality of *A. galli* worms and has potential as an anthelmintic.

Keywords: anthelmintic, *Ascaridia galli*, garlic extract, *in vitro*, mortality

PENDAHULUAN

Ascaridia galli merupakan nematoda parasitik yang sering ditemukan pada unggas termasuk ayam (Susanti & Prabowo, 2014). Parasit tersebut menyebabkan kerugian berupa penurunan berat badan dan hambatan pertumbuhan (Ikeme, 1971, Zalizar dan Rahayu, 2001; Zalizar *et al.*, 2006), penurunan produksi telur (Tiuria, 2000) serta penurunan kualitas telur (Zalizar *et al.*, 2007). Hal tersebut karena cacing selain menyerap zat-zat makanan juga menyebabkan kerusakan sel-sel epitel villi serta berkurangnya luas permukaan villi usus yang berperan dalam proses pencernaan dan penyerapan makanan (Zalizar *et al.*, 2006).

Anthelmintik adalah obat untuk membunuh cacing atau mengurangi jumlah cacing dalam tubuh. Anthelmintik adalah obat yang digunakan untuk

memberantas atau mengurangi cacing dari dalam tubuh manusia atau hewan (Moerfiah *et al.*, 2012). Penjelasan tentang munculnya resistensi, secara umum pada anthelmintik sintesis adalah sifat yang diwariskan secara genetik. Karena diwariskan secara genetik, maka cacing penyintas akan menurunkan sifat resisten kepada generasi selanjutnya.

Gen resisten tersebut dimiliki oleh sebagian kecil dari populasi cacing, yang kemudian secara bertahap jumlah kelompok resisten bertambah dalam populasi cacing (Winarso, 2019). Pengobatan atau pencegahan secara rutin pada akhirnya secara selektif akan mematikan individu cacing yang sensitif dari populasi heterogen secara genetik sehingga akan terjadi peningkatan jumlah cacing pembawa gen resisten dan selanjutnya akan diwariskan pada keturunannya (Yanuartono *et al.*, 2019).

Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada bawang putih yaitu allixin, adenosin, ajoene, flavonoid, saponin, tuberholosida, scordinin (Pritacindy dkk, 2017). *Allium sativum L.* mengandung senyawa kimia seperti saponin dan flavonoid dimana senyawa tersebut dapat berperan sebagai anthelmintik (Fikri, 2020).

Berdasarkan uraian di atas diduga kuat bahwa ekstrak bawang putih memiliki kemampuan sebagai agen antelmintik terhadap cacing dewasa *Ascaridia galli* secara *in vitro*. Hal ini menjadi penting untuk dilakukannya penelitian pada tanaman herbal yang merupakan salah satu bentuk obat tradisional sebagai alternatif anthelmintik.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 sampai dengan Desember 2020 di Kampus Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta - Magelang Jurusan Peternakan.

Pemilihan Bawang Putih (*Allium Sativum L.*)

Bawang putih yang dipilih untuk dibuat serbuk adalah bawang putih yang baik memiliki umbi yang berisi dan tidak keriput, berwarna putih bersih, dan pada siung bawang putih masih utuh sehingga lebih terjaga dari kontaminan. Hal ini bertujuan agar kandungan senyawa yang terkandung bawang putih tidak berkurang.

Pembuatan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L.*)

Bawang putih (*Allium Sativum L.*) dibersihkan dari kulitnya. Setelah itu umbi bawang putih diiris kecil kecil dan dijemur selama pengeringan sampai bawang putih bersusut 15% dari berat awal atau 7-10 hari penjemuran sampai benar benar kering. Setelah umbi

bawang putih kering kemudian di blender sampai berbentuk serbuk.

Proses ekstrak bawang putih dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi yaitu dengan merendam serbuk bawang putih selama 24 jam dengan perbandingan biomassa sel serbuk bawang putih dengan pelarut yaitu 1 : 1. Selama proses perendaman dilakukan pengadukan sebanyak dua kali kemudian disaring untuk memisahkan ampas bawang putih dan larutan ekstrak bawang putih.

Persiapan Sampel

Sampel yang digunakan adalah cacing *Ascaridia galli* yang berasal dari dalam usus ayam yang terinfeksi oleh cacing *Ascaridia galli*. Kriteria cacing *Ascaridia galli* yang digunakan sebagai sampel yaitu aktif bergerak, ukuran bervariasi, dan tidak cacat secara anatomi. Sampel cacing *Ascaridia galli* yang terpilih kemudian dimasukkan dalam wadah tempat sampel menggunakan pinset yang telah diisi NaCl 0,9% untuk menjaga cacing *Ascaridia galli* tetap hidup dan aktif sebelum pengamatan dilakukan. Setelah itu tempat sampel yang telah berisi *Ascaridia galli* ditutup untuk menghindari kontaminasi dan tidak tumpah.

Pengujian Terhadap Cacing (*Ascaridia galli*)

Pengujian cacing *Ascaridia galli* dilakukan pada 27 sampel cacing terpilih yang dikelompokkan menjadi 3 perlakuan yaitu :

Perlakuan I : Kontrol negatif dengan aquades

Perlakuan II : Kontrol positif dengan Piperazin Citrate-Phenothiazine

Perlakuan III : Pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*)

Tahapan penelitian yang akan dilakukan yaitu :

- 1) Menyiapkan cawan petri yang berisi 25 ml aquades, 25 ml Piperazin Citrate-Phenothiazine, dan 25 ml ekstrak etanol 70% bawang putih.
- 2) Memasukkan cacing *Ascaridia galli* yang sesuai kriteria sebanyak 9 ekor ke dalam masing – masing cawan petri. Amati dan catat hasilnya setiap 15 menit.
- 3) Mengusik atau mengganggu cacing *Ascaridia galli* dengan menggunakan jarum untuk melihat apakah cacing masih hidup dan aktif bergerak setiap 15 menit. Cacing yang tidak bergerak setelah perlakuan ini dapat dikelompokkan menjadi cacing yang sudah mati dan jika cacing masih bergerak maka pengamatan dilanjutkan.
- 4) Mencatat hasil pengamatan dan menganalisisnya.

Analisis Data

Analisis deskriptif yang digunakan yaitu dengan membandingkan data dari beberapa perlakuan dari kajian yang dilaksanakan kemudian dilakukan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan dalam pengujian secara *in vitro* ini yaitu sebanyak 27 ekor cacing *Ascaridia galli* yang terpilih dan dikelompokkan menjadi 3 perlakuan.

Perlakuan pertama menggunakan larutan aquades sebagai kontrol negatif, perlakuan kedua menggunakan larutan *Piperazin Citrate-Phenothiazine* sebagai kontrol positif, dan larutan ketiga menggunakan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) dengan perbandingan biomassa sel dengan pelarut 1 : 1.

Setiap perlakuan diatas terdiri dari 9 ekor cacing *Ascaridia galli* yang didapatkan dari usus halus ayam di Rumah Pematangan Ayam (RPA) “Pak

Min” yang berada di Desa Suko, Kecamatan Dukun, Kabupaten Magelang.

Ekstrak bawang putih diperoleh dari bawang putih yang memiliki umbi yang berisi dan tidak keriput, berwarna putih bersih, dan pada siung bawang putih masih utuh sehingga lebih terjaga dari kontaminan. Hal ini bertujuan agar kandungan senyawa yang terkandung bawang putih tidak berkurang.

Penggunaan bawang putih (*Allium sativum L.*) dalam kajian ini dikarenakan bawang putih mengandung senyawa saponin dan flavonoid yang bersifat anthelmintik. hal ini sesuai dengan pernyataan (Fikri, 2020) yaitu *Allium sativum L.* mengandung senyawa kimia seperti saponin dan flavonoid dimana senyawa tersebut dapat berperan sebagai antihelmintik.

Senyawa flavonoid juga dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang akan berpengaruh terhadap otot-otot cacing, sehingga cacing mengalami paralisis, yang akhirnya menyebabkan kematian (Pratama, 2021). Kandungan saponin dalam bawang putih dapat membunuh cacing dengan menurunkan tegangan permukaan membran sel dan menghambat kerja enzim yang menyebabkan paralisis otot.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Dalimartha (2009) bahwa senyawa saponin dapat mengiritasi membran mukosa saluran pencernaan cacing sehingga penyerapan zat-zat makanan terganggu. hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mubarokah *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa secara *in vivo* selama 14 hari menggunakan infusa biji buah pinang dosis 79 mg/ml menurunkan EPG dari 1485±386.62 menjadi 0±0.00 terhadap telur cacing *Ascaridia galli* pada ayam, sedangkan pada penelitian *in vitro* dihasilkan konsentrasi terbaik untuk membunuh cacing *A. galli* adalah 25% (Mubarokah

et al., 2019) dengan mendapatkan letal konsentrasi sebesar 21,18% (Mubarakah et al., 2018).

Waktu pengujian dihitung sejak cacing *Ascaridia galli* dimasukkan ke dalam larutan ekstrak bawang putih sampai dengan cacing *Ascaridia galli* mati. Pemeriksaan kematian cacing dilakukan dengan mengusik cacing yaitu

dengan menggunakan jarum yang ditusukkan pada cacing setiap 15 menit sekali. Cacing yang mati ditandai dengan tidak Bergeraknya cacing saat diusik dengan jarum.

Hasil pengujian mortalitas cacing *Ascaridia galli* menggunakan larutan aquades dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Mortalitas Cacing *Ascaridia galli* Menggunakan Larutan Aquades

| Pengulangan | Waktu Awal (Jam) | Waktu Mati (Jam) | Waktu Total (Menit) | Waktu Rata-rata (Menit) |
|-------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 00:00 | 06:45 | 405 | 45,00 |
| 2 | 00:00 | 07:00 | 420 | 46,66 |
| 3 | 00:00 | 07:45 | 465 | 51,66 |
| Jumlah | | | 1.290 | 142,66 |
| Rata – Rata | | | 430 | 47,77 |

Sumber: Data diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa mortalitas cacing *Ascaridia galli* dalam larutan aquades memiliki tingkat mortalitas dalam rata-rata waktu kematian selama 430 menit dengan waktu kematian rata-rata 47,77 menit/ekor. Menurut Kusuma et al., (2021), Berdasarkan uji *in vitro* didapatkan hasil dengan aquadestilata mortalitas rata-rata waktu 47,77 menit/ekor, dengan larutan Piperazin

Citrate-Phenothiazine mortalitas rata-rata waktu 24,44 menit/ekor dan dengan ekstrak kunyit mortalitas rata-rata waktu 31,66 menit/ekor. Pemberian ekstrak kunyit berpengaruh terhadap mortalitas cacing *A. galli* dan mempunyai potensi sebagai anthelmintik.

Hasil pengujian mortalitas cacing *Ascaridia galli* menggunakan larutan Piperazin Citrate-Phenothiazine dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Mortalitas Cacing *Ascaridia galli* Menggunakan Larutan Piperazin Citrate-Phenothiazine

| Pengulangan | Waktu Awal (Jam) | Waktu Mati (Jam) | Waktu Total (Menit) | Waktu Rata-rata (Menit) |
|-------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 00:00 | 03:15 | 195 | 21,66 |
| 2 | 00:00 | 03:45 | 225 | 25,00 |
| 3 | 00:00 | 04:00 | 240 | 26,66 |
| Jumlah | | | 660 | 73,32 |
| Rata – Rata | | | 220 | 24,44 |

Sumber: Data diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa mortalitas cacing *Ascaridia galli* dalam larutan *Piperazin Citrate-Phenothiazine* memiliki tingkat mortalitas dengan rata-rata waktu selama 220 menit dengan waktu kematian rata-rata 24,44 menit/ekor.

Menurut Pranatasari *et al.*, (2021) dari penelitian diketahui bahwa pemberian serbuk kulit nanas dapat

digunakan sebagai obat cacing *Haemonchus contortus* pada ternak domba dan pemberian dosis sebanyak 250 mg/kg BB dapat menurunkan rata-rata penurunan jumlah telur cacing per gram feses terbanyak.

Hasil pengujian mortalitas cacing *Ascaridia galli* menggunakan larutan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Mortalitas Cacing *Ascaridia galli* Menggunakan Larutan Bawang Putih (*Allium Sativum L.*)

| Pengulangan | Waktu Awal (Jam) | Waktu Mati (Jam) | Waktu Total (Menit) | Waktu Rata-rata (Menit) |
|-------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 00:00 | 03:00 | 180 | 20,00 |
| 2 | 00:00 | 03:45 | 225 | 25,00 |
| 3 | 00:00 | 04:00 | 240 | 26,67 |
| Jumlah | | | 645 | 71,67 |
| Rata – Rata | | | 215 | 23,89 |

Sumber: Data diolah (2020)

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa mortalitas cacing *Ascaridia galli* dalam larutan Bawang Putih (*Allium sativum L.*) memiliki rata-rata waktu selama 215 menit dengan waktu kematian rata-rata 23,89 menit/ekor. Menurut Mubarokah *et al.*, (2021) Berdasarkan uji *in vitro* infusa *Areca catechu* terhadap *Haemonchus contortus* dapat menyebabkan mortalitas pada cacing dengan hasil perhitungan Lethal Concentration 50 (LC 50) sebesar 7,50%. Sedangkan hasil SEM menunjukkan bahwa secara *scanning electron microscopy* terdapat susut, pecah, dan kerusakan umum pada permukaan dinding telur. Selain itu, tegumen anterior Larva L2 *Ascaridia galli* menyusut dan kutikula pecah pada pemberian infusa biji pinang konsentrasi 25% (Mubarokah *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) berpengaruh terhadap

mortalitas cacing *Ascaridia galli* secara *In Vitro* yaitu tingkat mortalitas cacing *Ascaridia galli* memiliki rata-rata waktu kematian 23,89 menit/ekor. Sedangkan aquades 47,77 menit/ekor, dan Piperazin Citrate-Phenothiazine 24,44 menit/ekor.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalimartha, S. 2009. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Fikri, M. Z., Hakim, R., & Damayanti, D. S. 2020. Efek Ekstrak Etanol Bawang Lanang (*Allium Sativum L.*) Terhadap Paralisis Dan Kematian Cacing Dewasa *Ascaris Suum*. Fakultas Kedokteran. Universitas Islam Malang. Malang.
- Ikeme MM. 1971. Weight changes in chickens placed on different levels of nutrition and varying degrees of repeated dosage with *Ascaridia*

- galli eggs. *Parasitology*, 63: 251-260.
- Kusuma Y.R., Dai Z.F, dan Mubarakah W.W. 2021. Potensi Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Anthelmintik Terhadap Cacing *Ascaridia galli* pada Ayam Kampung Secara In Vitro. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*.18(34):134-139
- Mubarakah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2018). Daya Anthelmintik Infusa Biji Buah Pinang (*Areca catechu*) Terhadap Cacing *Ascaridia galli* Secara In Vitro. *Jurnal Sain Veteriner*. 37(1):252-257.
- Mubarakah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2019). In Vitro and In Vivo *Areca catechu* Crude Aqueous Extract as An Anthelmintic Against *Ascaridia galli* Infection in Chickens. *Veterinary World*. 12(6):877-882.
- Mubarakah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2019). Pengaruh In Vitro Infusa Biji Buah Pinang (*Areca catechu*) terhadap Tingkat Kematian dan Morfometri *Ascaridia galli* Dewasa. *Jurnal Sain Veteriner*. 37(2):166-171.
- Mubarakah WW, Sudarmanto B, Nurcahyo W, Prastowo J, Kurniasih K, Sambodo P (2021). In vitro ovicidal and larvicidal activities and ultrastructure of *Ascaridia galli* in native chickens treated using betel nut (*Areca catechu*) extract. *Adv. Anim. Vet. Sci*. 9(11): 1838-1843.
- Mubarakah W.W, Cahyani A.P dan Widiarso B.P. 2021. The Activity of Anthelmintic *Areca Catechu* Crude Aqueous Extract Against *Haemonchus Contortus* in The Goat (*Capra Hircus*) in Vitro. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*.18(34):180-185
- Moerfiah, Muztabadihardja, & Winardiana, Y. 2012. Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Labu Merah (*Cucurbita Moschata*) Sebagai Antelmintik Terhadap Cacing *Ascaridia Galli* Secara In Vitro. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Pranatasari D, Manik R.F, Widiarso B.P dan Mubarakah W.W.2021. Daya Antelmintik Serbuk Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) terhadap Cacing *Haemonchus Contortus* pada Domba. *Jurnal Sain Veteriner*.39(3):250-255
- Pratama, Rio Afrian. (2021). Potensi Anthelmintik Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Medika Utama* Vol. 2, No. 2, Pp. 498-501.
- Pritacindy, A. P., Supriyadi, & Kurniawan, A. 2017. Uji Efektifitas Ekstrak Awang Putih (*Allium Sativum*) Sebagai Insektisida Terhadap Kutu Rambut (*Pediculus Capitis*). Universitas Negeri Malang. Malang.
- Susanti, A.E., Prabowo, Agung. 2014. Potensi Pinang (*Areca catechu*) sebagai Antelmintik untuk Ternak. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan Mendukung Bioindustri di Lahan Sub Optimal Palembang, 16 September 2014. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan.
- Tiuria S., F. Athaillah, B.P. Priosoeryanto, F. Satrija, E.B. Retnani dan Y. Ridwan. 2000. Pengaruh Infeksi Cacing *Ascaridia galli* Terhadap Respon Sel Globet dan Sel mast Pada Usus Halus Ayam Petelur. *Majalah Parasitologi Indonesia*, 13:40-48.

- Winarso, Aji. 2019. Resistensi Anthelmintika Perspektif Peternakan Lahan Kering Nusa Tenggara Timur. 7: 107-114. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Cendana. Kupang.
- Yanuartono., Indarjulianto, S., Nururrozi, A., Raharjo, S., & Purnamaningsih, H . 2019. Resistensi Cacing Nematoda Gastrointestinal Terhadap Golongan Macrocyclic Lactone pada Ternak Ruminansia. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 20 (2), 84-99. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Zalizar L, Rahayu ID. 2001. Pengaruh penggunaan larutan bawang putih terhadap penampilan produksi ayam lurik penderita parasit cacing. Jurnal Agritek, 9(2): 874-879.
- Zalizar L, Satrija F, Tiuria R, Astuti DA. 2006. Dampak infeksi *Ascaridia galli* terhadap gambaran histopatologi dan luas permukaan vili usus serta penurunan bobot hidup starter. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 11(3): 215-222.
- Zalizar L, Fadjar. S, Risa. T, Dewi AA. 2007. Respon ayam yang mempunyai pengalaman infeksi *Ascaridia galli* terhadap infeksi ulang dan implikasinya terhadap produktivitas dan kualitas telur. Animal Production. Jurnal Produksi Ternak 9(2): 92-98.