

Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih Terhadap Gambaran Jumlah Rata-Rata Eritrosit Mencit yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi*

(THE EFFECT OF GARLIC EXTRACT ADMINISTRATION ON THE PROFILE OF ERYTHROCYTES AVERAGE NUMBER IN MICE INFECTED WITH TRYPANOSOMA EVANSI)

Adryani Ris^{1*}, Zainal Abidin Kholilullah¹, Jasti Rahayu¹, Rasdianah¹, Risha Catra Pradhany², Ikhwan Yuniarto²

¹Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanddin, Jl. Perintis Kemerdekaan kampus Tamalanrea Km. 10 Makassar, Indonesia 90245.

²Politeknik Pertanian Negeri Pangkepene Kepulauan, Sulawesi Selatan, Indonesia.

³Balai Veteriner Banjarbaru, Jl. Ambulung No. 24 Loktabat Selatan Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70712.

*Email: adryani30@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang putih terhadap jumlah rata-rata eritrosit mencit yang diinfeksi *Trypanosoma evansi*. Isolat *T. evansi* yang digunakan berasal dari kasus surra di Buntok, Kalimantan Selatan tahun 2019 dan ekstraksi bawang putih dilakukan dengan metode maserasi. Sampel yang digunakan sebanyak 30 ekor mencit jantan strain *Deutch Democratic Yokohama*, bobot badan 25-30 gram per ekor, dikelompokkan menjadi 6 dan masing-masing terdiri dari 5 ekor, 4 kelompok diantaranya diinfeksi *T. evansi* secara *intra-peritoneal*. Hasil perhitungan jumlah rata-rata eritrosit pada kelompok mencit tanpa perlakuan (K0) adalah $8.92 \pm 0.41 \times 10^6/\mu\text{l}$ pada awal penelitian dan $8.31 \pm 0.63 \times 10^6/\mu\text{l}$ pada akhir penelitian. Kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* tanpa perlakuan pengobatan (K1), sebelum diinfeksi, jumlah rata-rata eritrosit darahnya $8.20 \pm 1.01 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan $6.35 \pm 3.91 \times 10^6/\mu\text{l}$ setelah diinfeksi. Jumlah rata-rata eritrosit pada kelompok mencit yang diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan diberikan trypanosidal (K2) sebelum diinfeksi adalah $8.44 \pm 1.27 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan $7.02 \pm 2.78 \times 10^6/\mu\text{l}$ setelah diinfeksi. Kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak bawang putih, dosis 50 mg/kg BB (K3), 100 mg/kg BB (K4), 200 mg/kg BB (K5), sebelum diinfeksi *T. evansi*, jumlah rata-rata eritrosit darahnya $7.92 \pm 0.54 \times 10^6/\mu\text{l}$, $7.88 \pm 0.09 \times 10^6/\mu\text{l}$, $8.41 \pm 0.93 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan $7.34 \pm 4.35 \times 10^6/\mu\text{l}$, $5.85 \pm 1.53 \times 10^6/\mu\text{l}$, $6.79 \pm 1.18 \times 10^6/\mu\text{l}$ setelah diinfeksi. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pemberian ekstrak bawang putih pada kelompok mencit yang diinfeksi dengan *T. evansi* terhadap jumlah rata-rata eritrosit. Maka dari itu perlu dilakukan kajian dan penelitian lanjutan terhadap parameter lain berupa pengukuran morfometrik sel dan perhitungan jumlah sel lainnya seperti leukosit dan trombosit.

Kata kunci: ekstrak bawang putih, jumlah rata-rata eritrosit, *Trypanosoma evansi*

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of garlic extract administration on the profile of erythrocytes average number in mice infected with *Trypanosoma evansi*. *T. evansi* was isolated from surra cases in Buntok, South Kalimantan in 2019, and garlic was extracted by maceration method. The samples of this research used 30 male mice from the *Deutch Democratic Yokohama* strain with 25-30 grams body weight and grouped into 6 treatments. Each treatment consisted of 5 mice, 4 groups of it which were infected with *T. evansi* injected by intraperitoneal route. The results of the erythrocyte's average number showed the group of mice without treatment (K0) was $8.92 \pm 0.41 \times 10^6/\mu\text{l}$ at the beginning and $8.31 \pm 0.63 \times 10^6/\mu\text{l}$ at the end of the study. In the group of mice infected with *T. evansi* without treatment (K1) the average number of erythrocytes before infection was $8.20 \pm 1.01 \times 10^6/\mu\text{l}$ and

6.35±3.91 x10⁶/μl after infection. The average number of erythrocytes in the group of mice infected with *T. evansi* and administered trypanosidal (K2) before infection was 8.44±1.27 x10⁶/μl and 7.02±2.78 x10⁶/μl after infected. The treatment of the mice group with garlic extract doses, 50 mg/kg BW (K3), 100 mg/kg BW (K4), 200 mg/kg BW (K5), before infected with *T. evansi*, the erythrocytes average number was 7.92±0.54 x10⁶/μl, 7.88±0.09 x10⁶/μl, 8.41±0.93 x10⁶/μl, and 7.34±4.35 x10⁶/μl, 5.85±1.53 x10⁶/μl, 6.79±1.18 x10⁶/μl after infected. Based on the results, concluded that there was no significant difference in the administration of garlic extract with the profile of erythrocytes average number in mice infected with *T. evansi*. Therefore, it is necessary to conduct further studies and research on other parameters such as the form of cell morphometric measurements and the average number of other cells such as leukocytes and platelets.

Keywords: erythrocytes average number, garlic extract, *Trypanosoma evansi*

PENDAHULUAN

Tripanosomiasis atau surra adalah salah satu penyakit endemik di Indonesia yang disebabkan oleh parasit *Trypanosoma evansi*. Parasit ini memiliki tingkat keganasan yang tinggi dan dapat menyebabkan kematian pada ternak yang terinfeksi. *T. evansi* merupakan protozoa berflagella yang termasuk dalam genus *uniseluler* (Novita, 2019). Parasit ini dapat ditemukan dalam plasma darah dan cairan limfe penderita (Coen *et al.*, 2001). *T. evansi* ditularkan secara mekanis oleh vektor lalat penghisap darah, yaitu lalat dari genus *Tabanus*, *Stomoxys*, *Haematopota* dan *Lyperosia*. Penyebaran *Trypanosoma evansi* terjadi secara sporadik dan menyebar di beberapa wilayah Indonesia (Lehane, 2005). Agen *Trypanosoma evansi* tidak melakukan perkembangan siklus hidup di dalam tubuh lalat, melainkan hanya tinggal di probosis vektor dan bertahan ±6-12 jam, kemudian ditularkan ke hospes melalui gigitan (Rodrigues *et al.*, 2014). Saat memasuki peredaran darah *T. evansi* segera melakukan pembelahan biner dan hospes mengalami *parasitemia*. *T. evansi* dalam siklus hidupnya hanya terdapat satu stadium. Masa inkubasi pada setiap hospes bervariasi, rata-rata 5-60 hari pada infeksi akut kuda dan kerbau, sedangkan pada sapi masa inkubasi berlangsung lebih lama yaitu 3 bulan (Mekata *et al.*, 2013). Masa inkubasi tersebut, kemudian berlanjut dalam waktu ±14 hari dan akan ditemukan parasit yang beredar dalam sirkulasi darah (Garba *et al.*, 2016).

Manifestasi klinis penyakit surra dapat berupa gejala demam berulang (*intermittent*) akibat *parasitemia* (Walden *et al.*, 2014). Penyakit surra secara umum menunjukkan adanya gejala penurunan nafsu makan, demam, anemia, ikterus, dan kematian (Gebreyohannes dan Legesse, 2014). Abortus dan infertilitas dapat terjadi pada kerbau. Dalam fase kronis pada sapi, penyakit surra memiliki mortalitas tinggi dan dapat berlangsung selama 2 tahun. Fase subakut dan akut, mortalitas dapat terjadi dalam 2 minggu hingga 2 bulan, pada fase ini terjadi pembengkakan *oedematous* pada bagian bawah perut dan kaki, pembengkakan kelenjar limfa, dan tanda-tanda gangguan saraf seperti kepala miring, berputar – putar, dan kebutaan (Dargantes *et al.*, 2009). Tanda klinis yang muncul dapat dipengaruhi oleh intensitas infeksi *T. evansi* yang berkembang di sirkulasi darah. Intensitas infeksi *T. evansi* sangat tergantung pada kekebalan tubuh dan kondisi fisiologis dari hospes (Desquesnes *et al.*, 2013).

Pengobatan penyakit surra masih menggunakan obat sintetik komersial yang memerlukan biaya yang cukup mahal, dan beberapa zat pada obat ini sudah tidak lagi efektif membunuh *T. evansi* (Subekti *et al.*, 2015). Disamping itu terdapat dugaan, bahwa beberapa isolat *T. evansi* telah mengalami resistansi terhadap beberapa *trypanocidal*. Bahan aktif yang umum digunakan sebagai *trypanocidal* saat ini adalah suramin, melarsomine dihydrochloride, diminazene diacetate, quinapyramine dan isomethamidium

chloride (Steverding 2010; Melaku dan Birasa 2013).

Menurut Subekti (2015), isolat *T. evansi* yang berasal dari suatu daerah berbeda memiliki kepekaan yang berbeda pula terhadap *trypanocidal*. Nzelibe *et al.* (2013), menguji aktivitas *trypanocidal* ekstrak biji *Azadirachta indica* dan daun *Tridax procumbens* (TP) dan hasilnya menunjukkan keberhasilan sebagai *trypanocidal*. Namun, saat ini beberapa ekstrak herbal yang lain belum memberikan hasil yang bagus sebagai obat yang dapat membunuh *T. evansi* (Abdelrahman, 2011).

Tanaman yang dapat menjadi alternatif pengobatan terhadap surra adalah bawang putih. Selama beberapa dekade, bawang putih telah digunakan untuk mengobati sejumlah penyakit dan merupakan salah satu spesies *Allium* yang paling umum dikonsumsi di seluruh dunia. Secara tradisional digunakan sebagai antiseptik, ekspektoran, antihipertensi, stimulan, diuretik, dan agen antivirus. Studi tentang efek antioksidan, antimikroba, antinociceptive dan anti-trypanosomal bawang putih telah dilakukan. Bahan aktif utama dalam umbi bawang putih adalah allicin, yang bertanggung jawab atas bau bawang putih yang kuat. Bau tersebut dihasilkan karena reaksi allicin dengan asam amino non-protein dan alliinase, enzim dalam bawang putih. Allicin mungkin juga bertanggung jawab atas kemanjuran terapeutik bawang putih (Chidinma *et al.*, 2019; Rahman, *et al.*, 2012). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih efektif melawan sejumlah protozoa termasuk *Opalina ranarum*, *Balantidium entozoon*, *Entamoeba histolytica*, *Trypanosoma* sp., *Leishmania* sp., *Leptomonas* sp., dan *Crithidia* sp. (Reuter dan Sendl, 1995). Diduga allicin, ajoene, dan organosulfida yang merupakan senyawa turunan dari bawang putih inilah yang merupakan senyawa antiprotozoa yang efektif (Bayan *et al.*, 2014). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan

penelitian terhadap efektifitas dari bawang putih sebagai alternatif *trypanocidal*.

METODE PENELITIAN

Isolasi *Trypanosoma evansi*

Isolat *T. evansi* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari kasus surra di Buntok, Kalimantan Selatan tahun 2019 yang diperbanyak pada mencit yang tersimpan dalam nitrogen cair dengan bentuk *stabilate*. Umbi bawang putih yang digunakan berasal dari beberapa lokasi di sekitar kota Makassar yang diekstraksi menggunakan etanol dengan metode maserasi.

Hewan Coba dan Perlakuan

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit *Deutch Democratic Yokohama* (DDY), berjenis kelamin jantan yang mempunyai bobot badan 25-30 gram. Mencit dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan yang terdiri atas 5 ekor mencit pada masing - masing kelompok (Tabel 1). Setiap mencit pada kelompok uji diinfeksi dengan 10^4 *Trypanosoma* secara *intraperitoneal* (Sones *et al.*, 1998). Perlakuan pengobatan dilakukan ketika mencit yang terinfeksi telah mencapai angka parasitemia 2+ atau setara dengan 10^4 - 10^6 *Trypanosoma*/mL darah. Perlakuan penggunaan ekstrak bawang putih dengan beberapa alternatif dosis diberikan secara peroral, sedangkan untuk kontrol positif menggunakan *trypanocidal* yang diberikan secara *intraperitoneal* dengan dosis 7 mg/kg BB. Dosis bawang putih yang diberikan masing-masing kelompok perlakuan 50 mg/kgBB, 100mg/kgBB dan 200 mg/kgBB.

Koleksi Darah

Pengambilan darah melalui vena ekor dengan memotong sedikit ujung ekor dari mencit dan dilakukan pada saat awal sebelum infeksi, dan sesaat setelah pengobatan terakhir diberikan.

Pemeriksaan Eritrosit Darah

Pemeriksaan eritrosit darah dilakukan dengan metode otomatis menggunakan

hematology analyzer sysmex kx-21 di Balai Veteriner Banjarbaru.

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan jumlah eritrosit darah dikelompokkan dan di Uji *T-Test* untuk melihat perbedaan jumlah rata – rata kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil perhitungan jumlah rata – rata eritrosit darah (Tabel 2) menunjukkan, rata-rata jumlah eritrosit pada mencit kelompok tanpa perlakuan (K0) pada awal penelitian adalah $8.92 \pm 0.41 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan pada akhir penelitian adalah $8.31 \pm 0.63 \times 10^6/\mu\text{l}$. Pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* tanpa perlakuan pengobatan (K1), sebelum diinfeksi *T. evansi*, jumlah rata-rata eritrosit darahnya $8.20 \pm 1.01 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan setelah diinfeksi *T. evansi*, jumlah rata-rata eritrosit darahnya $6.35 \pm 3.91 \times 10^6/\mu\text{l}$. Sedangkan jumlah rata-rata eritrosit pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan perlakuan trypanosidal (K2) sebelum diinfeksi, jumlah rata-rata eritrosit darahnya $8.44 \pm 1.27 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan setelah diinfeksi, hasil eritrosit darahnya $7.02 \pm 2.78 \times 10^6/\mu\text{l}$. Setelah diberi perlakuan selama 3 hari berturut-turut, pada kelompok mencit yang diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 50 mg/kg BB (K3) sebelum diinfeksi *T. evansi* jumlah rata-rata eritrosit darahnya adalah $7.92 \pm 0.54 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan setelah diinfeksi *T. evansi* jumlah rata-rata eritrosit darahnya $7.34 \pm 4.35 \times 10^6/\mu\text{l}$. Pada kelompok mencit yang diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 100 mg/kg BB (K4), sebelum diinfeksi *T. evansi*, jumlah rata-rata eritrosit darahnya $7.88 \pm 0.09 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan setelah diinfeksi *T. evansi* hasilnya adalah $5.85 \pm 1.53 \times 10^6/\mu\text{l}$. Pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 200 mg/kg BB (K5), jumlah rata-rata eritrosit darahnya sebelum diinfeksi $8.41 \pm 0.93 \times 10^6/\mu\text{l}$ dan $6.79 \pm 1.18 \times 10^6/\mu\text{l}$ setelah diinfeksi.

Pembahasan

Benkovic *et al.* (2012) menunjukkan bahwa konsentrasi jumlah eritrosit pada mencit normal $8,77 \times 10^6/\mu\text{L}$. Tabel 2 menunjukkan tidak ada perbedaan secara signifikan ($p > 0,05$) pemberian ekstrak bawang putih pada kelompok mencit strain *Deutch Democratic Yokohama* yang diinfeksi dengan *T. evansi* terhadap jumlah rata-rata eritrosit. Pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* tanpa perlakuan pengobatan (K1) terjadi penurunan jumlah rata-rata eritrosit, namun nilai rata-ratanya lebih besar dibandingkan dengan kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 100 mg/kg BB (K4). Pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan *trypanocidal* (K2) juga terjadi penurunan jumlah rata-rata namun lebih sedikit dibandingkan kelompok mencit yang diberikan perlakuan pemberian ekstrak bawang putih dengan dosis 100 mg/kg BB (K4) dan dosis 200 mg/kg BB (K5). Pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 50 mg/kg BB (K3), mengalami penurunan jumlah rata-rata eritrosit namun nilainya lebih tinggi dibandingkan K1, K2, K4 dan K5. Sedangkan pada kelompok mencit yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 100 mg/kg BB (K4) mengalami penurunan nilai rata-rata eritrosit yang paling besar. Hal ini menunjukkan jika pemberian ekstrak bawang putih setelah 3 hari perlakuan tidak menstimulasi pembentukan eritrosit. Hal ini sejalan dengan laporan Ojiegbu *et al.* (2006) bahwa ekstrak tanaman herbal tidak memiliki efek kuratif secara langsung terhadap infeksi spesies *T. brucei*.

Rentang normal eritrosit dalam darah mencit dapat mengalami perubahan apabila diinfeksi dengan *T. evansi*. *T. evansi* dapat menyebabkan kondisi anemia pada beberapa hewan percobaan baik ruminansia besar dan kecil, kuda, kerbau, kelinci dan rodensia dan mengakibatkan kematian

(Subekti *et al.*, 2013). Penurunan eritrosit dapat terjadi karena kesalahan sistem reticuloendothelial dalam mengenali eritrosit yang terinfeksi sebagai zat asing akibat kehadiran parasit. Selain itu meningkatnya zat toksin dari parasit dapat pula menyebabkan hemolisis (FAO, 2006).

Menurut laporan Magak *et al.* (2020) menunjukkan hasil yang berbeda, bahwa pengobatan menggunakan ekstrak bawang putih dapat meningkatkan perbaikan pada leukosit, hemoglobin dan eritrosit setelah pengobatan hari ke- 5 setelah infeksi *T. evansi*. Hal ini sejalan dengan penelitian Kholilullah *et al.* (2022), infeksi *T. evansi* pada mencit menyebabkan peningkatan jumlah rata-rata leukosit saat awal terjadi infeksi. Namun beberapa penelitian lain menunjukkan adanya *parasitaemia* pada tikus yang diinfeksi *Trypanosoma* sp. selama 5 hari perlakuan dan mengindikasikan bahwa *Trypanosoma* sp. mengalami pembelahan yang sangat cepat setelah inokulasi *peritoneal*. Namun *parasitaemia* setelah 5 hari infeksi terjadi penurunan karena adanya respon imun hospes terhadap parasit melalui makrofag dan fagosit (FAO, 2006). Bawang putih memiliki kandungan senyawa sulfur Dialylsulfide (DAD) yang memiliki efek terhadap regulasi lemak. Senyawa ini mampu menurunkan kadar *cholesterol triglyceride*, *Low Density Lipoproteins* (LDL), *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), dan meningkatkan *High Density Lipoproteins* (HDL). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa kandungan DAD inilah yang menghambat metabolisme lemak dari *Trypanosoma* sp. sehingga mekanisme pergantian *Variant Surface Glycoproteins* (VSG) parasit terganggu sehingga tidak dapat menghindari respon sistem imun hospes (Magak *et al.*, 2020).

Ekstraksi bahan uji dalam penelitian ini dilakukan menggunakan etanol yang dapat melarutkan zat yang memiliki polaritas rendah sampai tinggi seperti alkaloid, saponin, tanin dan menghasilkan bahan aktif yang optimal dan tidak beracun (Samsudin, 2011; Bansal *et al.*, 2010).

Bahan aktif yang terlarut ini melalui ekstraksi etanol diduga dapat menyebabkan perbedaan respon hewan uji, baik antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan ataupun hewan uji antar kelompok perlakuan. Bottger dan Melzig (2013), menyatakan bahwa saponin beraksi dengan cara mengganggu stabilitas membran sel. Gangguan membran sel yang disebabkan oleh keberadaan saponin dalam bahan uji diduga menjadi penyebab penurunan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada hewan uji kelompok perlakuan. Hasil ini dapat pula dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya galur mencit, spesies *Trypanosoma*, status penyakit dan *systemic inflammatory response syndrome* (SIRS), gagal ginjal, anemia, invasi saraf pusat dan imunodepresi yang disertai infeksi sekunder pada mencit (Subekti *et al.*, 2013).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pemberian ekstrak bawang putih pada kelompok mencit strain *Deutch Democratic Yokohama* yang diinfeksi dengan *T. evansi* terhadap jumlah rata-rata eritrosit.

Saran

Efektivitas dari satu ekstrak tidak hanya dapat didukung dari satu parameter saja. Maka dari itu perlu dilakukan kajian dan penelitian lanjutan terhadap parameter lain berupa pengukuran morfometrik sel dan perhitungan jumlah sel lainnya seperti leukosit dan trombosit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin yang telah membiayai penelitian ini, dan kepada drh. H. Azfirman, MP kepala Balai Veteriner Banjarbaru, Drh. Mus Hilda Yuliani beserta staf yang

telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrahman SH. 2011. Trypanocidal activity of some sudanese medicinal plants againts experimental *Trypanosoma evansi* infection. *Res. J. Med. Plants*. 5(6): 756-763.
- Bansal PR, Bansal RV, Gupta. 2010. Antifertility effects of *Azadirachta indica* (Neem). Review: *An. Biol. Res*. 1(2): 108-113.
- Bayan L, Koulivand PH, Gorji A. 2014. Garlic: a review of potential therapeutic effects. *Avicenna J. Phytomed*. 4(1): 1-14.
- Benkovic V, D Dikic, T Grgorinic, M Mladinic, DZ Eljezic. 2012. Haematology and blood chemistry changes in mice treated with terbuthylazine and its formulation radazin TZ-50. *Bull. Environ. Contam. Toxicol*. 89: 955-959.
- Bottger S, MF Melzig. 2013. The influence of saponins on cell membrane cholesterol. *J. Med. Chem*. 21: 7118-7124.
- Chidinma O, Timothy OC, Samuel S, Isaac E, Hauwa S. 2019. Therapeutic effects of garlic: A review. *Sci. J. Biol. Life. Sci*. 1(1):1-5.
- Coen PG, Luckins AG, Davison HC, Woolhouse MEJ. 2001. *Trypanosoma evansi* in Indonesian buffaloes: evaluation of simple models of natural immunity to infection. *Epidemiol. Infect*. 126: 111-122.
- Dargantes AP, Mercado RT, Dobson RJ, Reid SA. 2009. Estimating the impact of *Trypanosoma evansi* infection (surra) on buffalo population dynamics in southern Philippines using data from cross-sectional surveys. *Int. J. Parasitol*. 39: 1109-1114.
- Desquesnes M, Holzmuller P, Lai DH, Dargantes A, Lun Zhao-Rong, and Jittaplapong S. 2013. *Trypanosoma evansi* and Surra: A review and perspectives on origin, history, distribution, taxonomy, morphology, hosts, and pathogenic effects. *BioMed Res. Int*. 2013: 194176.
- FAO. 2006. *A field guide for the diagnosis, treatment and prevention of African animal Trypanosomiasis*. FAO of the UN. Rome. Pp 1-18,13-17.
- Garba UM, Sackey AKB, Lawal AI, Esievo KAN. 2016. Dynamics of parasitemia in *trypanosoma evansi* in donkeys and the efficacies of buparvaquone and isometidium chloride treatments. *Sci. Pub. Group*. 4(3): 32-38.
- Gebreyohannes M, Legesse F. 2014. Epidemiological study of bovine trypanosomiasis in Woliso Woreda, Ethiopia. *J. Anim. Sci. Adv*. 4(5): 833-838.
- Kholilullah ZA, Ris A, Istiana N, Multazam M, Yuliani M. 2022. The effect of garlic extract on the average number of leucocytes in mice infected with *T. evansi*. *J. Riset Vet. Indon*. 6(1): 40-47.
- Lehane MJ. 2005. *The Biology of Blood-Sucking in Insects*. Cambridge University Press.UK.
- Mekata H, Konnai S, Mingala CN, Abes NS, Gutierrez CA. 2013. Isolation, cloning, and pathologic analysis of *Trypanosoma evansi* field isolates. *Parasitol. Res*. 112(4): 1513-1521.
- Melaku A, Birasa B. 2013. Drugs and drug resistance in african animal trypanosomosis: a review. *Eur. J. Appl. Sci*. 5(3): 84-91.
- Ng'wena MG, Rosemary O, Moses NM, Minjire MD, Wilson O. 2020. Effects of *allium sativum* ethanolic extract on *trypanosoma brucei brucei* parasites morphometric parameters and clinical outcome in white albino laboratory rats. *Af. J. Health Sci*. 33(1): 1-13.
- Novita R. 2019. Kajian potensi trypanosomiasis sebagai penyakit zoonosis emerging di Indonesia. *J. Vektor Penyakit*. 13(1): 21-32.
- Nzelibe HC, Habila N, Agbaji AS. 2013. Synergy of *Azadirachta indica* seed and

- Tridaxprocumbens leaf extracts induced death of *Trypanosoma evansi*. *Int. J. Trad. Nat. Med.* 3: 11-18.
- Ojiegbu FN, Enenebeaku MNO, Olabode AO, Igwe AC, Iliyasu B, Abubakar A, Bashir AY, Onyekwelu NA. 2006. The effect of garlic extracts on experimental *trypanosoma brucei brucei* infection of rabbits. *J. Med. Lab. Sci.* 15(2).
- Rahman MM, Fazlic V, Saad NW. 2012. Antioxidant properties of raw garlic (*Allium sativum*) extract. *Int. Food Res. J.* 19(2): 589-591.
- Reuter HD, Sendl A. 1995. *Allium sativum* and *Allium ursinum*: Part 2. *Phytomedicine.* 2: 73-91.
- Rodrigues NF, Junco MTT, Martin MG, Gutierrez C. 2014. Stomoxys calcitrans as possible vector of *Trypanosoma evansi* among camels in an affected area of the Canary Islands, Spain. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 47(4): 210-210.
- Samsudin, 2011, *Biosintesa Dan Cara Kerja Azadirachtin Sebagai Bahan Aktif Insektisida Nabati*, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Sukabumi.
- Sones KR, Njogu AR, Holmes PH. 1998. Assessment of sensitivity of *Trypanosoma congolense* to isometamidium chloride: a comparison of tests using cattle and mice. *Acta Tropica Indon.* 45: 153-164.
- Steverding D. 2010. The development of drugs for treatment of sleeping sickness: a historical review. *Parasites Vectors.* 3(15).
- Subekti DT, Sawitri DH, Wardhana AH, Suhardono, 2013. Pola parasitemia dan kematian mencit yang diinfeksi *trypanosoma evansi* isolat Indonesia. *JITV* 18(4): 274-290.
- Subekti DT, Yuniarto I, Sulinawati, Susiani H, Amaliah F, Santosa B. 2015. Trypanocidals effectivity against some isolates of *Trypanosoma evansi* propagated in mice. *Indon. J. Anim. Vet. Sci.* 20(4): 275-284.
- Walden HS, Ness SAL, Mittel LD, Divers TJ, Laaren KV, Sellon DC. 2014. *Miscellaneous Parasitic Disease*. ELSEVIER. Florida.

Tabel 2. Hasil jumlah rata-rata eritrosit ($\times 10^6/\mu\text{L}$) sebelum dan setelah diinfeksi *T. evansi*

Pengamatan	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Sebelum infeksi <i>T. evansi</i>	8.92±0.41	8.20±1.01	8.44±1.27	7.92±0.54	7.88±0.09	8.41±0.93
Setelah 3 hari perlakuan	8.31±0.63	6.35±3.91	7.02±2.78	7.34±4.35	5.85±1.53	6.79±1.18

Tabel 1. Daftar pembagian kelompok hewan percobaan

Tabel	Kelompok	Jumlah (ekor)	Perlakuan		
			Inokulasi <i>T. evansi</i> ($10^6/\mu\text{L}$)	Pemberian <i>Trypanocidal</i>	Pemberian Ekstrak Bawang Putih
1	K0	5	-	-	-
2	K1	5	V	-	-
3	K2	5	V	V	-
4	K3	5	V	-	50 mg/kg
5	K4	5	V	-	100 mg/kg
6	K5	5	V	-	200 mg/kg

Keterangan:

K0: Kelompok tanpa perlakuan

K1: Kelompok yang diinfeksi *T. evansi* tanpa perlakuan pengobatan (kontrol negatif)

K2: Kelompok yang diinfeksi *T. evansi* dengan perlakuan pengobatan *trypanocidal* komersil (kontrol positif)

K3: Kelompok yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 50 mg/kg BB

K4: Kelompok yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 100 mg/kg BB

K5: Kelompok yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih dengan dosis 200 mg/kg BB