Jurnal Veteriner pISSN: 1411-8327; eISSN: 2477-5665
Terakreditasi Nasional Peringkat 2, Dirjen Riset dan Pengembangan,
Kemendiktisaintek RI SK No 10/C/C3/DT.05.00/2025, 21 Mar.2025

Desember 2025 Vol. 26 No.4: 525-533
DOI: 10.19087/jveteriner.2025.26.4.525
online pada http://ejournal4.unud.ac.id/index.php/juvet

Efektivitas *In Vitro* Antelmintik Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) terhadap *Heterakis gallinarum*

(*IN VITRO ANTHELMINTIC EFFECTIVENESS OF ETHANOL EXTRACT OF STONEBREAKER (PHYLLANTHUS NIRURI LINN) AGAINST HETERAKIS GALLINARUM*)

Risa Tiuria[1]*, Geby Magdalena Simanjuntak[2], Lina Noviyanti Sutardi[3]

[1]Divisi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan,
[2]Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan,
[3]Subdivisi Farmasi Veteriner,
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis.
IPB University, Jl Agathis Kampus IPB Dramaga.
Bogor. Jawa Barat, Indonesia 16680.
Email: risati@apps.ipb.ac.id;
gebysimanjuntak@apps.ipb.ac.id;
linans@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

The prevalence of gastrointestinal worm infections in chickens remains relatively high, with *Heterakis gallinarum* being one of the most common nematode parasites affecting poultry. The low efficacy of pharmaceutical anthelmintics presents challenges in treating and controlling helminthiasis, leading to a significant increase in worm resistance. Stonebreaker (*Phyllanthus niruri* Linn.), a medicinal plant found in tropical and subtropical regions worldwide, is being investigated for its potential as an anthelmintic against *H. gallinarum in vitro*. The samples in this *in vitro* assay consisted of fresh, active adult *H. gallinarum* worms. The study employed a completely randomized design. The *H gallinarum* worms were placed in Petri dishes containing two adult worms for each treatment across three replicates. The extract of *P. niruri* L. was evaluated at three distinct doses: 250 µg/mL, 500 µg/mL and 1000 µg/mL. A 0.9% sodium chloride solution was used as the negative control group, while Albendazole (anthelmintic) at 500 µg/mL was used as the positive control group. All concentrations of the ethanol extract of *P. niruri* L. caused the death of *H. gallinarum* at the second hour post-exposure (PE). In the positive control group, *H. gallinarum* died four hours PE, whereas it remained alive until the fourth hour in the negative control group. The ethanol extracts of *P. niruri* L. at concentrations of 250 µg/mL, 500 µg/mL, and 1000 µg/mL demonstrated anthelmintic effectiveness against *H. gallinarum*. However, the efficacy of the ethanol extract was most pronounced at a concentration of 500 µg/mL.

Keyword: *Heterakis gallinarum*; Stonebreaker (*Phyllanthus niruri);*anthelmintic; motility

ABSTRAK

Kejadian infeksi cacing gastrointestinal ayam masih cukup tinggi dan *Heterakis gallinarum* adalah salah satu parasit nematoda saluran pencernaan yang sering menginfeksi ayam. Rendahnya efikasi antelmintik farmasi membuat kendala bagi pengobatan dan pengendalian kecacingan serta adanya peningkatan yang nyata dalam resistansi cacing terhadap antelmintik. Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) merupakan salah satu tanaman obat yang tersebar di seluruh negara tropis dan subtropis di dunia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas meniran sebagai antelmintik *H. gallinarum* secara *in vitro.* Cacing dewasa *H. gallinarum* yang segar dan aktif merupakan sampel yang digunakan dan rancangan acak kelompok sebagai rancangan percobaan dalam studi ini. Cacing *H. gallinarum* ditempatkan di cawan petri yang berisi dua cacing dewasa untuk setiap perlakuan yang diulang tiga kali. Kelompok perlakuan ekstrak etanol meniran pada dosis 250 µg/mL, 500 µg/mL, dan 1000 µg/mL yang digunakan untuk pengamatan motilitas dan mortalitas *H. gallinarum*. Larutan NaCl 0,9% digunakan sebagai kelompok kontrol negatif, sementara antelmintik Albendazol 500 µg/mL digunakan sebagai kelompok kontrol positif. Semua dosis ekstrak etanol meniran mengakibatkan kematian *H. gallinarum* pada jam kedua setelah paparan. Pada kontrol positif, *H. gallinarum* mati pada jam keempat setelah paparan akan tetapi *H. gallinarum* tetap hidup hingga jam ke empat setelah paparan pada kontrol negatif. Dosis ekstrak etanol meniran 250 µg/mL, 500 µg/mL dan 1000 µg/mL mempunyai efektivitas sebagai antelmintik terhadap *H. gallinarum*. Akan tetapi, efektivitas ekstrak etanol meniran sebagai antelmintik paling nyata diperlihatkan pada dosis 500 µg/mL.

Kata-kata kunci: *Heterakis gallinarum;* meniran (*Phyllanthus niruri*); antelmintik; Motilitas cacing

PENDAHULUAN

Infeksi cacing gastrointestinal umum terjadi pada hewan ternak dan merupakan hambatan yang nyata bagi produktivitas. *Heterakis gallinarum* adalah nematoda yang termasuk dalam famili Heterakidae dan usus buntu atau sekum unggas terutama ayam, kalkun, angsa dan burung puyuh merupakan tempat tinggal cacing dewasa. Cacing nema-toda ini mempunyai ukuran panjang sekitar 4 hingga 15 mm dan memiliki siklus hidup langsung. Nematoda *H. gallinarum* diakui sebagai cacing parasit yang penting secara ekonomi oleh industri unggas karena telur *H. gallinarum* merupakan vektor mekanik untuk protozoa *Histomonas meleagridis* yang merupakan agen penyakit *Blackhead* pada kalkun (Cupo dan Beckstead, 2019).

Kejadian infeksi cacing gastrointestinal ayam masih cukup tinggi yang dilaporkan pada penelitian-penelitian berikut ini. Prevalensi dan derajat infeksi endoparasit ayam petelur di Desa Udanawu, Kecamatan Udanuwu, Kabupaten Blitar, Jawa Timur mela-lui pemeriksaan kualitatif feses ayam menunjukkan adanya telur cacing *Ascaridia galli* (66,67%), *H. gallinarum* (45,83%), *Raellietina* spp., (31,25%) dan *Strongy-loides avium* (7,29%) (Alifia *et al*., 2023). Penelitian prevalensi cacing dewasa di usus ayam kampung dari pasar tradisional Jakarta menemukan *Raellietina echinobothrida* (52%), *R. tetragona* (24%), *H. gallinarum* (32%), *Hymenolepis carioca* (16%) dan *A. galli* (16%), sedangkan prevalensi cacing dewasa di usus ayam kampung dari pasar tradisional di Bogor menemukan *R. echinobothrida* (70%), *R. tetragona* (55%), *R. cesticillus* (20%), *H. gallinarum* (10%) dan *Hymenolepis cantaniana* (20%) (Kusumadewi *et al*., 2020).

Rendahnya efikasi antelmintik farmasi membuat kendala bagi pengobatan dan pengendalian kecacingan terutama oleh *H. gallinarum* dewasa maupun telur *H. gallinarum* sehingga masih adanya prevalensi *H. gallinarum* pada ayam. Penggunaan

antelmintik farmasi yang luas dan sering telah nyata mengakibatkan peningkatan resistansi cacing (Fissiha dan Kinde, 2021). Pengobatan cacing saluran pencernaan ayam dengan menggunakan tanaman tradisional merupakan alternatif antelmintik yang dapat diperoleh dengan biaya yang lebih murah, efektif dan efisien.

Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) merupakan salah satu tanaman obat yang tersebar di seluruh negara tropis dan subtropis di dunia dengan etnomedis tradisional Ayurveda, Tiongkok dan Melayu. Penelitian penggunaan meniran pada peternakan unggas telah memperlihatkan potensi yang bermanfaat. Pemberian tepung meniran dalam ransum ayam pedaging (*broiler*) sanggup menurunkan mortalitas ayam (Hastuti, 2017). Penelitian yang dilaporkan oleh Hidanah *et al.* (2022) memperlihatkan efektivitas ekstrak etanol meniran terhadap peningkatan kualitas ayam petelur.

Komponen senyawa aktif dalam meniran telah terbukti menyebabkan kutikula cacing dewasa *A. galli* terkelupas dan terkikis. Ini mengakibatkan kutikula menjadi tipis dan memiliki permukaan yang tidak teratur, yang melemahkan motilitas cacing *A. galli* secara *in vitro* (Tiuria *et al*., 2024). Akan tetapi, penelitian tentang pengaruh meniran sebagai obat cacing *H. gallinarum* masih sangat terbatas, oleh karena itu, tujuan studi ini adalah untuk mengetahui efektivitas herbal meniran sebagai antelmintik *H. gallinarum* secara *in vitro*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam pengembangan strategi pengendalian parasit yang berkelanjutan dan efisien dalam industri peternakan unggas, sekaligus mendukung kesehatan dan kesejahteraan hewan secara keseluruhan. Manfaat penelitian ini dapat dttemukannya bahan antelmintik berbasis tanaman obat terstandar pada unggas.

METODE PENELITIAN

Persetujuan Etik

Penelitian ini memperoleh persetujuan etik nomor: 184/KEH/SKE/II/2024 dari Komi-si Etik Hewan di Sekolah Kedokteran He-wan dan Biomedis, Institut Pertanian Bo-gor.

Pembuatan Simplisia Meniran

Simplisia meniran diperoleh dari Pusat Studi Biofarmaka IPB. Rimpang dan daun tanaman meniran dicuci dengan air mengalir sampai bersih dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan atau dijemur di bawah sinar matahari. Simplisia kering meniran ditumbuk untuk dibikin tepung dan diayak dengan ayakan nomor 20 sehingga didapat serbuk meniran (Priosoeryanto *et al*., 2020).

Ekstraksi Etanol Meniran

Serbuk meniran diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Metode ini dilaksanakan selama 3 x 24 jam dengan konsentrasi pelarut yaitu etanol 96%. Perbandingan serbuk dan pelarut adalah 1:10. Ekstrak kental diperoleh dari evaporasi filtrat hasil maserasi menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C dan 50 rpm, kemudian diubah menjadi ekstrak kering menggunakan *freeze dryer* (Priosoeryanto *et al*., 2020).

Analisis *in vitro* Motilitas Cacing Dewasa *Heterakis gallinarum*

Cacing dewasa *H. gallinarum* dikumpulkan dari sekum ayam kampung yang diperoleh dari Pasar Anyar, Bogor, Jawa Barat. Cacing yang digunakan dalam penelitian uji i*n vitro* adalah cacing dewasa *H. gallinarum* dengan kriteria cacing masih aktif bergerak (Mumed *et al*., 2022). Rancangan acak kelompok merupakan rancangan percobaan dalam studi ini. Cacing *H. gallinarum* ditempatkan di cawan petri yang berisi dua cacing dewasa untuk setiap perlakuan yang diulang tiga kali. Ekstrak etanol meniran pada dosis 250 µg/mL, 500 µg/mL, dan 1000 µg/mL merupakan kelompok perlakuan untuk pengamatan motilitas dan mortalitas *H. gallinarum* (Silva *et al*., 2020). Larutan NaCl 0,9% digunakan seba-

gai kelompok kontrol negatif, sementara Albendazol 500 µg/mL digunakan sebagai kelompok kontrol positif. Motilitas *H. gallinarum* ditentukan dengan persentase nilai skor pada pengamatan selama empat jam setelah terpapar ekstrak etanol meniran pada kelompok perlakuan serta kelompok positif dan kelompok negatif. Skor 0: apabila cacing tidak bergerak (mati), skor 1: apabila cacing tidak bergerak (diam) tetapi masih hidup, skor 2: apabila hanya sebagian tubuh cacing bergerak, skor 3: apabila seluruh tubuh cacing bergerak.

Analisis Statistika

Analisis statistika yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji sidik ragam dua arah (*two-way Analysis of variance).* Analisis digunakan untuk melihat pengaruh ekstrak etanol meniran pada cacing *H. gallinarum* di dalam waktu pengamatan satu hingga empat jam setelah paparan. Adanya perbedaan yang nyata antar kelompok perlakuan diperlihatkan dengan nilai P<0.05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak etanol meniran memberikan efek melemahkan motilitas *H. gallinarum* yang sangat cepat. Pada jam pertama paparan, dosis meniran 250 µg/mL, 500 µg/mL dan 1000 µg/mL memperlihatkan kemampuan yang nyata untuk melemahkan motilitas *H. gallinarum* dibandingkan kontrol negatif dan kontrol positif (Gambar 1).

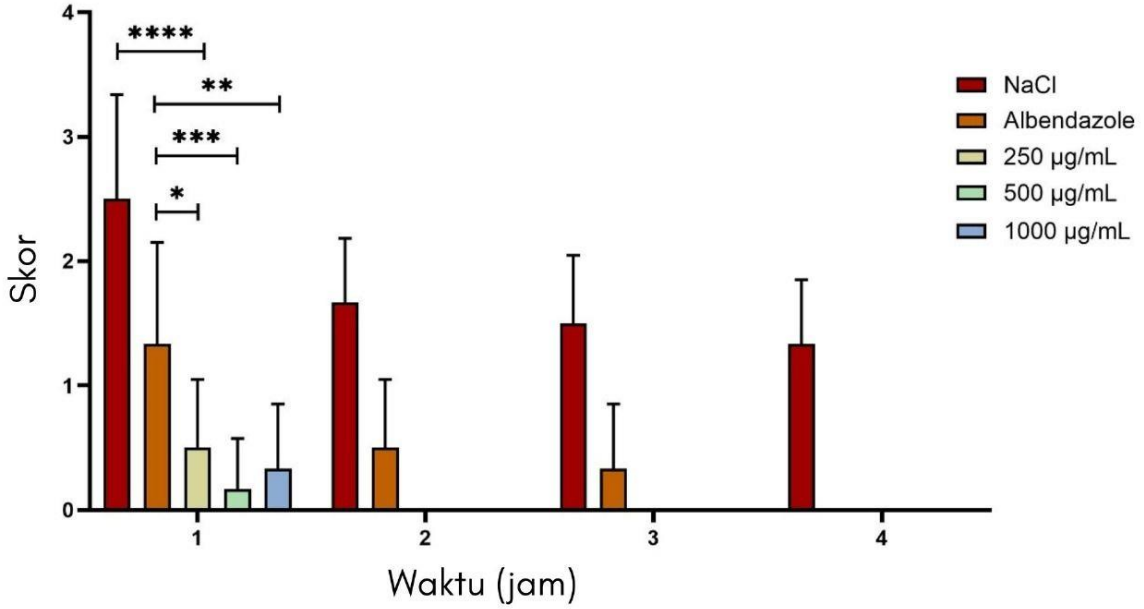
Dosis meniran 250 µg/mL mampu melemahkan motilitas *H. gallinarum* (skor <1) dibandingkan kontrol positif (P<0.05) dan kontrol negatif (P<0.001), sedangkan dosis meniran 1000 µg/mL lebih mampu melemahkan motilitas *H. gallinarum* (skor <1) dibandingkan kontrol positif (P<0.01) dan kon-trol negatif (P<0.001). Lebih lanjut, dosis meniran 500 µg/mL lebih nyata mampu melemahkan motilitas *H. gallinarum* (skor<1) dibandingkan kontrol positif (P<0.005) dan kontrol negatif (P <0.001).

Semua dosis ekstrak etanol meniran mengakibatkan kematian *H. gallinarum* pada jam kedua setelah paparan. Pada kontrol positif, *H. gallinarum* mati pada jam keempat setelah paparan, akan tetapi *H. gallinarum* tetap hidup hingga jam ke empat setelah paparan dengan skor <2 pada kontrol nega-tif.

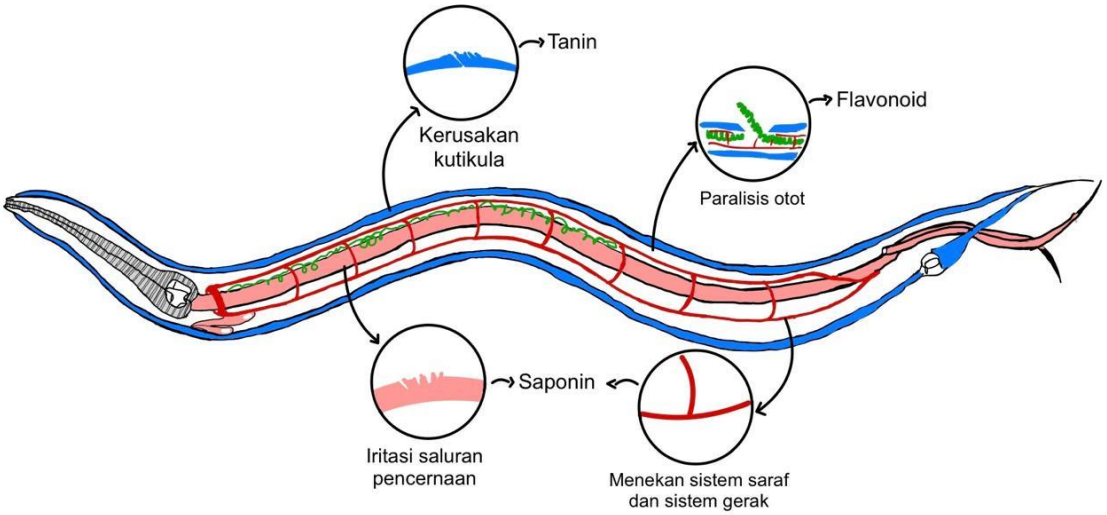
Pada umumnya infeksi akibat cacing jarang menimbulkan penyakit yang mematikan, akan tetapi mengakibatkan gangguan kesehatan kronis yang dapat menimbulkan kerugian besar dari sisi ekonomi. Cacing gilig atau nematoda adalah jenis cacing yang sering dijumpai menginfeksi ayam. *Heterakis gallinarum* merupakan salah satu cacing nematoda yang sering menginfeksi saluran pencernaan ayam.

Siklus hidup *H. gallinarum* dimulai dari keluarnya telur cacing bersama dengan tinja, yang pada suhu kamar akan mencapai stadium larva infektif dalam 12-14 hari. Apabila telur infektif *H. gallinarum* tertelan oleh inang definitif, telur infektif tersebut akan menetas menjadi larva stadium ke dua di dalam usus ayam dalam waktu satu hingga dua jam dan dalam waktu 24 jam, larva stadium kedua akan bermigrasi menuju sekum melalui lumen usus halus. Larva stadium kedua akan tinggal di dalam sekum selama dua hingga lima hari untuk berkembang menjadi larva stadium ke tiga dan selanjutnya menjadi cacing dewasa *H. gallinarum*. Cacing betina dewasa akan kembali mengeluarkan telur sekitar 14 hari setelah tertelannya telur infektif dengan waktu prepaten adalah 24–36 hari. *Heterakis gallinarum* mempunyai siklus hidup langsung yang tidak memerlukan inang antara dan juga tidak memiliki phase mukosa (Cupo dan Beckstead, 2019).

Pada umumnya *H. gallinarum* dianggap parasit yang non-patogen, namun infeksi berat dapat menyebabkan komplikasi pada inang definitif. Pada infeksi berat dapat terjadi penebalan mukosa sekum serta gejala klinis diare dan penurunan bobot badan terutama jika ada infeksi *H. meleagridis* (Dubey *et al*., 2024). *H. gallinarum* adalah salah satu parasit nematoda saluran



Gambar 1. Diagram batang uji *in vitro* ekstrak etanol meniran terhadap motilitas *H. gallinarum* pada dosis 250 µg/mL, 500 µg/mL, and 1000 µg/mL., kontrol positif dan kontrol negatif. Simbol bintang menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam jam pengamatan yang sama ($p < 0.05$=*, $p<0.01$=**, $p<0.005$=***, $p<0.001$=****).



Gambar 2. Senyawa aktif ekstrak etanol meniran terhadap *H. gallinarum*

Tabel 1. Komposisi senyawa aktif fitokimia ekstrak etanol meniran (Tiuria *et al.*, 2024)

No	Name	Formula	Annot. Delta Mass [ppm]	Calc. MW	RT [min]	Classi-fication	Plants
1	8-Methyl-8-azabicyclo[3.2.1] oct-3-yl(3S)-1,2dithiolane-3-carboxy-late	C12H19NO2 S2	-3.5	27.308.476	1.172	Alka-loids	Meniran (Stone-breaker)
2	1,2,3,4-Tetrahydro-Î²-carboline-3-carboxylic acid	C12H12N2 O2	00.56	216.09.00	6.416	Alka-loids	Meniran (Stone-breaker)
3	Phenethylamine	C8 H11 N	03.29	12.108.955	0,170833333	Alka-loids	Meniran (Stone-breaker)
4	Linamarin	C10 H17 N O6	0,085416667	24.710.599	1.501	Cou-marin	Meniran (Stone-breaker)
5	Meranzin	C15H16 O4	00.03	26.010.494	19.511	Coumarin	Meniran
6	Aesculi	C15 H16 O9	01.05	34.007.979	6.836	Coumarin	Meniran
7	5-Methoxybenzimidazole	C8H8 N2 O	0,100694444	14.806.394	1.157	Lignan	Meniran (Stone-breaker)
8	Phyllanthin	C24H34 O6	0,086111111	41.823.622	0,8	Lignan	Meniran (Stone-breaker)
9	Zingerol	C11H16 O3	0,063888889	19.611.012	9.178	Phenol	Meniran (Stone-breaker)
10	Damascenone	C13H18O	00.53	19.013.587	17.323	Volatile oil	Meniran (Stone-breaker)
11	Dehydrocostus Lactonet	C15 H18 O2	00.52	2.301.308	0,815972222	Terpenes	Meniran (Stone-breaker)

pencernaan yang sering menginfeksi ayam yang dalam kondisi alami dapat menularkan infeksi protozoa *H. meleagridis* atau *Black-head* pada pada kalkun melalui telur *H. gallinarum*. Protozoa *H. meleagridis* menginfeksi jaringan cacing *H. gallinarum* jantan dan betina dewasa yang terbawa kedalam telur cacing (Jones *et al*., 2020).

Senyawa fitokimia aktif meniran terdiri atas flavonoids, alkaloid (phylanthin), Coumarin (linamarin), lignan (5-Methoxy-benzimidazole), phenolic (zingerol) setelah dianalisis dengan *ultra-performance liquid chromatography-mass spectrometry* (UPLC-MS), diperlihatkan pada Tabel 1 (Tiuria *et al*., 2024).

Larutan etanol 96% digunakan untuk ekstraksi karena sifat polaritasnya yang memengaruhi kelarutan senyawa bioaktif dari tanaman obat (Hikmawanti *et al*., 2020). Lebih lanjut, etanol sanggup menarik senyawa aktif seperti flavonoid, polifenol, tanin, terpenoid, dan alkaloid (Agustina *et al*., 2018).

Flavonoid bekerja dengan cara menghambat enzim glikolisis, mengganggu keseimbangan kalsium, dan meningkatkan aktivitas nitrat oksida, yang menyebabkan kematian cacing (Ibekwe, 2019). Flavonoid juga dapat menghambat enzym asetilkolinester-

ase, sehingga cacing akan mengalami paralisis otot dan kematian (Ulya et al. 2014). Hal tersebut dapat menyebabkan gangguan pada penyerapan makanan dan oksigen sehingga mempercepat kematian cacing (Gambar 2). Selanjutnya, alkaloid memiliki aktivitas terhadap sistem saraf dengan menghentikan impuls saraf yang dapat menyebabkan paralisis otot cacing sehingga cacing tidak dapat bergerak dan akhirnya mati (Utami, 2017).

Senyawa golongan coumarin mempunyai aktivitas biologi sebagai antelmintik (Pratiwi *et al.*, 2021). Efek antelmintik coumarin berasal dari interaksi dengan sistem enzimatik cacing, yang menyebabkan gangguan metabolisme dan kerusakan mem-bran sel cacing (Gambar 2). Hal tersebut dapat memengaruhi kemampuan cacing untuk bertahan hidup. Lignan dan senyawa fenol yang terkandung dalam ekstrak etanol meniran mampu menyebabkan kutikula ca-cing mengelupas. Hal tersebut menyebabkan permukaan kutikula *A. galli* tidak rata dan terjadi penipisan kutikula (Tiuria *et al*., 2024). Kutikula nematoda *H. gallinarum* memiliki struktur non-seluler. Kutikula terdiri atas lapisan utama (kortikal, median dan fibrillar) dan keseluruhan terdapat delapan lapisan: kortikal (epikutikula, lapisan kortikal luar dan dalam), homogen (homogen luar dan dalam), basal atau fibrilar (lapisan fibrosa luar, dalam, dan membran basal). Epikutikula atau membran luar merupakan lapisan pertama yang menutupi bagian luar parasit yang terdapat lapisan tipis glikokaliks (glikoprotein) pada permukaan epikutikula nematoda *H. gallinarum* (Rzayev *et al.*, 2025). Epikutikula *H. gallinarum* memudahkan ekstrak etanol meniran melakukan penetrasi yang mengakibatkan waktu kematian *H. gallinarum* lebih cepat. Akan tetapi, kutikula yang lebih tebal dapat menghambat penetrasi senyawa aktif dari tanaman herbal, sehingga efektivitas antiparasit menjadi lebih rendah dan membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai efek letal. Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis parasit dan struktur biologisnya merupakan faktor penting dalam penelitian herbal antelmintik.

Pada hasil penelitian ini membuktikan efektifitas ekstrak etanol meniran sebagai antelmintik *H. gallinarum* melalui pengamatan terhadap perubahan gerakan cacing dari aktif menjadi tidak aktif dalam waktu lebih cepat dibandingkan kontrol negatif dan kontrol positif. Dosis ekstrak etanol meniran 500 μg/mL memperlihatkan efektivitas yang sangat nyata sebagai antelmintik cacing *H. gallinarum*.

Pengendalian infeksi cacing pada unggas umumnya dilakukan dengan obat antelmintik komersial. Namun, penggunaan rutin obat yang sama dapat menyebabkan resistansi, seperti *H. gallinarum* yang telah dilaporkan resistan terhadap *fenbendazole* (Collins *et al.*, 2022), serta pula berdampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan. Untuk itu, penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai potensi ekstrak etanol meniran sebagai antelmintik. Hasil yang diperoleh menegaskan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan dosis dan memahami mekanisme kerja secara lebih menyeluruh. Penelitian ini penting dan menarik untuk menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut, sehingga ekstrak etanol meniran dapat menjadi solusi alami yang efektif dalam pengendalian *H. gallinarum* dan kemungkinan parasit lainnya.

SIMPULAN

Ekstrak etanol meniran dengan dosis 250-1000 μg/mL mempunyai efektivitas sebagai antelmintik terhadap *H. gallinarum*. Efektivitas ekstrak etanol meniran sebagai antelmintik paling nyata diperlihatkan pada dosis 500 μg/mL. Hasil dari penelitian ini memberikan peluang untuk pengembangan obat cacing berbasis tanaman herbal sebagai pengobatan alternatif yang lebih ramah lingkungan.

SARAN

Pengujian secara *in vivo* diperlukan

untuk mengevaluasi efektivitas dan keamanan ekstrak meniran dalam kondisi biologis yang lebih kompleks. Eksplorasi potensi sinergisme dengan agen antiparasit yang lain dapat meningkatkan efektivitas yang lebih mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Helmintologi, Divisi Parasitologi dan Entomologi Kedokteran serta Subdivisi Farmasi Veteriner, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University yang telah menyediakan fasilitas untuk penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pusat Riset Biofarmaka Tropis, IPB yang telah memproses ekstrak tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina E, Andiarna F, Lusiana N, Purnama sari R, Hadi M. 2018. Identifikasi senyawa aktif dari ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dengan perbandingan beberapa pelarut pada metode maserasi. *Jurnal Biotropic* 2(2): 108-118

Alifia KF, Koesdarto S, Puspitasari Y, Mufasirin, Witaningrum AM. 2023. Identification and Prevalence of Endoparasite on Layer Chicken in Udanawu Sub-district Blitar. *Journal of Parasite Science* 7(1): 38-42

Collins JB, Jordan B, Vidyashankar A, Bishop A, Kaplan RM. 2022. *Fenbendazole* resistance in *Heterakis gallinarum*, the vector of *Histomonas meleagridis*, on a broiler breeder farm in South Carolina. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 36(1): 1-14.

Cupo KL, Beckstead RB. 2019. *Heterakis gallinarum*, the Cecal Nematode of Gallinaceous Birds: A Critical Review. *Avian Disease* 63(3): 381-388. https://doi.org/10.1637/0005-2086-63.3.381

Dubey JP, Parker C, Graham D, Hargis BM, Jenkins MC. 2024. *Histomonas meleagridis* infections in turkeys in the USA: A century of progress, resurgence, and tribute to its early investtigators, Theobald, Smith, Ernst Tyzzer, and Everett Lund. *Journal of Parasitology* 110(4): 263-275. DOI: 10.1645/24-8

Fissiha W, Kinde MZ. 2021. Anthelmintic resistance and its mechanism: A review. *Infectious and Drug Resistance* 14: 5403-5410. https://doi.org/10.2147/IDR.S332378

Hastuti T. 2017. Pengaruh penambahan tepung tanaman meniran (*Phyllantus niruri* L.) dalam ransum terhadap pertumbuhan ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*. 11(2): 723-730.

Hidanah S, Sabdoningrum EK, Arif MA, Ratibawan RS. 2019. *Phyllanthus niruri* Linn extract as antibiotic growth promoter (AGP) in layer chicken infected by *Escherichia coli*. *Indian Veterinary Journal* 96(6): 72-73.

Hikmawanti NP, Fatmawati S, Asri AW. 2020. The effect of ethanol concentrations as the extraction solvent on antioxidant activity of katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) leaves extracts. *IOP Conference Serial on Earth Environmental Science* 755. https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012060

Ibekwe HA. 2019. In vitro anthelmintic activities of aqueous crude extract of *Azadirachta indica* on *Paramphistomum cervi* and *Fasciola hepatica*. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry* 4(1): 14–18.

Jones, RF, Rives DV, Fletcher OJ, Martin MP. 2020. Histomoniasis outbreaks in commercial turkeys in the southeastern United States: Proximity of broiler breeder farms as potential risk factor in disease development. *Journal of Applied Poultry Research* 29: 496–501. doi:10.1016/j.japr.2019.12.006.

Kusumadewi S, Tiuria R, Arif R. 2020. Prevalence of Gastrointestinal Endoparasites in Free-range chicken at Traditional Market Jakarta and Bogor. *Acta Veterinaria Indonesiana* 8(1): 1-9. https://doi.org/10.29244/avi.8.1.1-7

Mumed HS, Nigussie DR, Musa KS, Demissie AA. 2022. *In vitro* anthelmintic activity and phytochemical screening of crude extracts of three medicinal plants against *Haemonchus contortus* in sheep at Haramaya Municipal Abattoir, Eastern Hararghe. *Journal of Parasitology Research* 2022: 633 1740.

Pratiwi D, Nisa DQ, Martia E, Wulanbirru P, Andini SD. 2021. Isolasi senyawa kumarin pada tanaman. *Syntax Idea* 3(7): 1576-1585.

Priosoeryanto BP, Rostantinata R, Harlina E, Nurcholis W, Ridho R, Sutardi LN. 2020. *In vitro* antiproliferation activity of *Typhonium flagelliforme* leaves ethanol extract and its combination with canine interferons on several tumor-derived cell lines. *Veterinary World* 13(5): 931–939.

Silva LP, Debiage RR, Bronzel-Junior JL, da Silva RMG, Mello-Peixoto ECT. 2020. *In vitro* anthelmintic activity of *Psidium guajava* hydroalcoholic extract against gastro-intestinal sheep nematodes. *Anals da Academia Brasileira da Ciencias* 92 (Supp 2): e20190074.

Rzayev FH, Nasirov AM, Isayev OR, Gasimov EK, Rzayeva GF. 2025. Ultrastructural Characteristics of the Body Wall in Adult Helminth *Heterakis gallinarum* Schrank, 1788 (Nematoda: Heterakidae). *Egyptian Journal of Veterinary Sciences* 56(3): 511-523

Tiuria R, Sutardi LN, Nugraha AB, Subangkit M. 2024. *In vitro* anthelmintic activity of *Phyllanthus niruri* Linn., *Andrographis paniculata*, *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., and *Curcuma aeruginosa* Roxb. ethanol extracts on the motility and cuticle damage of *Ascaridia galli*. *Veterinary World* 17(11): 2488-2496. **doi:** www.doi.org/10.14202/vetworld.2024.2488-2496

Utami RP. 2017. Aktivitas anthelmintik ekstrak etanol daun meniran (*Phyllanthus niruri* l.) terhadap cacing *Ascaridia galli* secara *in vitro*. *Jurnal Mahasiswa Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura* 4(1): 1-9.

Ulya N, Endharti AT, Setyohadi R. 2014. Uji daya anthelmintik ekstrak etanol daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) sebagai anthelmintik terhadap *Ascaris suum* secara *in vitro*. *Majalah Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya* 1(3):130-136