Jurnal Peternakan Indonesia, Oktober 2023
ISSN 1907-1760 E-ISSN 2460-6626
Accredited: 14/E/KPT/2019

JPI Vol. 25 (3): 306-315
DOI: 10.25077/jpi.25.3.306-315.2023
Available online at http://jpi.faterna.unand.ac.id/

Uji Efektivitas Antelmintik Seduhan Jamu Ternak pada *Paramphistomum sp.* secara *In Vitro*

The In Vitro Anthelmintic Effectivity of Cattle Herbal Stew on Paramphistomum sp.

Ni Luh Ayu Sri Widyasari*, Baiq Aluh Nur Fatimah, Julita Mizwaratussyifaul Ashri, Mahra Murniati Salam, Tiara Yulistia Bahtiar, dan Iman Surya Pratama
Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram - 83125, Indonesia
*Corresponding Author: ayusriwidyasari22@gmail.com
(Diterima: 30 Mei 2023; Disetujui: 18 Agustus 2023)

ABSTRAK

Paramphistomiasis berdampak pada penurunan produktivitas dan harga jual ternak. Jamu ternak "X" memiliki klaim untuk mengatasi berbagai cacingan pada ternak, namun studi pada paramphistomiasis belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas jamu ternak "X" terhadap indeks ketahanan hidup dan pergerakan relatif pada *Paramphistomum sp*. Paramphistomum diambil dari RPH majeluk kemudian diidentifikasi menggunakan metode preparat awetan. Sejumlah 15 cacing dimasukkan ke dalam 5 cawan petri yang berisi Albendazol 10% b/v sebagai kontrol positif, NaCl 0,9% b/v sebagai kontrol negatif dan perlakuan jamu konsentrasi 40%, 20%, dan 10% b/v. Indeks ketahanan hidup dan pergerakan relatif dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*, *Mann-Whitney* dan *Post Hoc* dengan SPSS 25. Hasil uji rerata indeks ketahanan hidup dan pergerakan relatif cacing tiap konsentrasi seduhan jamu ternak "X" berbeda signifikan dengan NaCl 0,9% b/v ($p<0,05$). Seduhan jamu ternak konsentrasi 40% b/v efektif sebagai anti paramphistomiasis dengan rerata indeks ketahanan hidup dan pergerakan relatif yang sebanding dengan Albendazol 10% b/v ($p>0,05$).

Kata kunci: antelmintik, efektivitas, jamu, Paramphistomiasis, *Paramphistomum sp*.

ABSTRACT

Paramphistomiasis has an impact on decreasing livestock productivity and selling prices. Herbal medicine for livestock "X" has claims to overcome various intestinal worms in livestock, but studies on paramphistomiasis have not been carried out. This study aims to evaluate the effectiveness of "X" livestock herbal medicine on the survival index and relative movement of Paramphistomum sp. Paramphistomum was taken from the majeluk abattoir and then identified using the preserved preparation method. A total of 15 worms were placed in 5 Petri dishes containing Albendazole 10% w/v as a positive control, NaCl 0.9% w/v as a negative control, and herbal medicine treatments at concentrations of 40%, 20%, and 10% w/v. The survival and relative movement indexes were analyzed using the Kruskal Wallis, Mann-Whitney, and Post Hoc tests with SPSS 25. The mean survival index and relative movement index test results for each concentration of herbal decoction "X" were significantly different from NaCl 0,9% b/v ($p < 0.05$). A decoction of livestock herbal medicine with a concentration of 40% w/v was effective as an anti-paramphistomiasis agent with an average survival index and relative mobility comparable to Albendazole 10% w/v ($p>0.05$).

Keywords: anthelmintic, effectivity, herbal, Paramphistomiasis, Paramphistomum sp.

PENDAHULUAN

Paramphistomiasis merupakan kejadian infeksi pada rumen ternak sapi akibat trematoda *Paramphistomum sp.* yang tersebar luas di seluruh dunia termasuk Indonesia dengan angka prevalensi berkisar 4 hingga 81% (Tookhy *et al.*, 2022). Berdasarkan

Copyright © 2023 by Authors, published by Jurnal Peternakan Indonesia.
This is an open-access article distributed under the CC BY-SA 4.0 License
(https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

data Balai Besar Veteriner Denpasar dalam Mastra *et al*. (2014) angka prevalensi Paramphistomiasis tahun 2013-2018 di Nusa Tenggara sebesar 16,49%. Penelitian Mastra *et al.* (2014) menunjukkan prevalensi parasit trematoda termasuk *Paramphistomum sp*. pada rumen sapi di NTB terjadi di Kota Bima sebesar 12,6% dan Kota Mataram sebesar 16,6%.

Infeksi trematoda *Paramphistomum sp*. dapat menghambat pertumbuhan, berkurangnya nafsu makan, penurunan berat badan dan kerusakan organ serta jaringan pada ternak sapi. Kondisi demikian menyebabkan daya tarik dan nilai jual hewan ternak menurun (Purwaningsih *et al.*, 2018). Menurut Ahmad (2014) kerugian akibat infeksi trematoda gastrointestinal sapi diperkirakan mencapai 513,6 miliar rupiah per tahun.

Pengendalian dan penanganan kasus infeksi cacing pada ternak sapi dapat dilakukan dengan pemberian obat cacing secara berkala baik pada sapi pedet maupun sapi dewasa. Sampai saat ini, belum ada regulasi terkait terapi lini pertama bagi paramphistomiasis. Namun demikian, banyak peternak menggunakan Albendazol sebagai pilihan terapi karena tersedia secara luas di sebagian besar sistem pelayanan kesehatan (Hendrawan *et al.,* 2019). Spektrum yang luas, harga terjangkau dan efektif pada parasit cacing dewasa maupun telur merupakan keunggulan dari obat ini (Kristiyani *et al.*, 2019). Namun, penggunaan secara terus-menerus dalam dosis tinggi dapat menimbulkan resistensi bagi ternak (Lema *et al.,* 2019). Studi yang dilakukan Kholik *et al*. (2019) menunjukkan 75,2% sapi di daerah Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat telah resisten terhadap Albendazol. Efek samping diare, muntah bahkan kerusakan hati dan janin pada ternak dapat terjadi pada penggunaan antelmintik tersebut (Yunizeta dan Siagian, 2023; Enejoh dan Sulaiman, 2017). Obat bahan alam dapat menjadi pilihan dalam terapi terhadap *Paramphistomum sp*. Selain itu, untuk meningkatkan efikasi pengobatan diperlukan alternatif seperti produk jamu bahan alam.

Jamu ternak "X" merupakan salah satu produk komersil yang mengandung Zingiberis rhizoma, Galangae rhizoma, Sappan lignum, Caricae folium dan Sintox cortex. Jamu ini telah memiliki nomor registrasi BPOM dengan klaim dapat mengatasi berbagai penyakit cacingan pada ruminansia. Menurut penelitian Toulah *et al*. (2019) ekstrak etanol Zingiberis rhizoma pada konsentrasi tinggi 50 mg/mL memiliki aktivitas trematodosis gastrointestinal yang ditandai dengan persen ketahanan hidup sebesar 16,6% dan waktu kematian kurang dari 3 jam. Septianingsih *et al.* (2021) menyatakan Galangae rhizoma berpotensi sebagai antelmintik pada berbagai model cacing dengan cara menimbulkan paralisis dan kematian pada cacing. Menurut penelitian Yuniar (2020) infusa sappan lignum pada konsentrasi 40% b/v memiliki aktivitas antelmintik terhadap cacing gastrointestinal dengan waktu kematian yang mendekati pirantel pamoat. Penelitian Mahatriny *et al.* (2014) menunjukkan *Caricae folium* memiliki aktivitas antelmintik terhadap cacing gastrointestinal yang ditandai dengan nilai LC_{100} pada konsentrasi 9,301%.

Meski telah tersebar luas di pasaran hingga kini belum terdapat studi mengenai efektivitas produk secara *in vitro.* Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas jamu ternak "X" terhadap indeks ketahanan hidup dan pergerakan relatif dari trematoda gastrointestinal *Paramphistomum sp*.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Obat dan Laboratorium Penelitian, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram pada bulan Februari hingga April 2023.

Pelaksanaan Penelitian

Pengumpulan Bahan Baku

Jamu ternak "X" diperoleh dari toko obat hewan di Indonesia. Jamu ini mengandung Zingiberis rhizoma, Galangae rhizoma, Sappan lignum, Caricae folium dan Sintox cortex.

Pengumpulan Hewan Uji

Cacing trematoda *Paramphistomum sp.* sebanyak 20 diperoleh dari Rumah Potong Hewan Majeluk, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat sebanyak. Cacing diambil dari rumen hewan ternak sapi lalu dimasukkan ke dalam NaCl 0,9% b/v hangat dan ditempatkan di dalam *chiller box* berisi *hot pack*.

Identifikasi Hewan Uji

Cacing *Paramphistomum sp.* dikumpulkan dan dicuci menggunakan NaCl 0,9% kemudian dijepit di dalam kaca objek. Cacing diidentifikasi menggunakan pewarna bunga telang 10% b/v sesuai prosedur pembuatan pewarnaan yang diadaptasi dari Solehah (2022). Cacing yang telah terwarnai direndam di dalam alkohol asam selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan dehidrasi bertingkat tiap 15 menit menggunakan alkohol 70%, 80%, 90% hingga 96% v/v. Preparat cacing selanjutnya dicuci menggunakan metil salisilat selama 30 menit. Cacing dikeringkan dan diolesi cat kuku bening yang berfungsi sebagai *mounting agent* (Saify & Tiwari, 2020). Preparat utuh diamati di bawah mikroskop cahaya perbesaran 40x.

Pembuatan Seduhan Jamu Ternak

Jamu ternak sebanyak 40 gram (2 bungkus kemasan) diseduh menggunakan 100 mL air panas sehingga diperoleh konsentrasi 40% b/v. Larutan Induk tersebut kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 20% dan 10% b/v.

Uji Antelmintik

Uji efektivitas antelmintik dibagi ke dalam 5 perlakuan yang diantaranya jamu dengan konsentrasi 40%, 20%, dan 10% b/v, kontrol negatif NaCl 0,9% b/v, serta kontrol positif Albendazol 10% b/v. Tiap cawan Petri diisi dengan larutan dari setiap kelompok uji dan diinkubasi terlebih dahulu (tanpa cacing) selama 30 menit pada suhu 37ºC. Sebanyak 3 ekor cacing *Paramphistomum sp.* kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri pada tiap kelompok uji dan diinkubasi pada suhu 37°C.

Pergerakan dan motilitas cacing diamati setiap 15 menit selama 4 jam menggunakan mikroskop digital. Jika tidak terdapat pergerakan, cacing dicelupkan ke dalam metilen biru 0,25% b/v. Cacing yang terwarnai sempurna (biru kehitaman) oleh metilen biru dianggap telah mati (Damiyati *et al.*, 2021). Cacing diberikan skor 2 jika tubuh cacing bergerak, skor 1 jika tubuh cacing tidak bergerak namun tidak mati dan tidak terwarnai oleh metilen biru 0,25% b/v. Skor 0 diberikan jika tubuh cacing tidak bergerak, mati, dan terwarnai oleh metilen biru 0,25% b/v (Lorsuwannarat *et al.*, 2014).

Pengolahan Data

Hasil identifikasi makroskopik dan mikroskopik cacing dianalisa secara deskriptif. *Survival index*/SI (Indeks ketahanan hidup) dihitung menggunakan rumus (Lorsuwannarat *et al.*, 2014):

$$SI = \frac{Jumlah\ cacing\ hidup}{Jumlah\ keseluruhan\ cacing} \times 100$$

Relative motility/RM (Indeks pergerakan relatif) dihitung menggunakan rumus (Lorsuwannarat *et al.*, 2014):

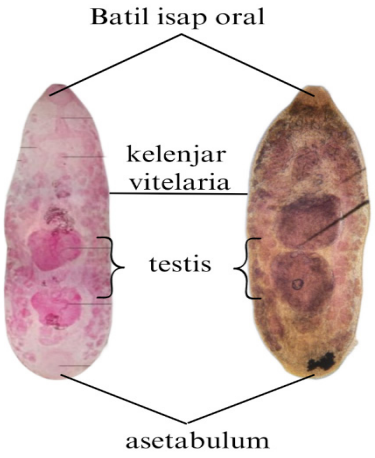
$$RM = \frac{Indeks\ pergerakan\ perlakuan\ \times 100}{Indeks\ pergerakan\ kontrol}$$

Data kemudian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Uji *Levene* dan *Shapiro-Wilk* dilakukan untuk mengetahui homogenitas dan normalitas data. Hipotesis kemudian diuji menggunakan *One Way Anova* dilanjutkan dengan *Post-Hoc LSD* jika data berdistribusi normal. Adapun, jika data tidak berdistribusi normal *uji Kruskall Wallis* dilanjutkan dengan *Mann-Whitney U Test* dilakukan untuk membandingkan efek tiap perlakuan.



(a) (b)

Gambar 1. Hasil pengamatan makroskopik (b) dan cacing *Paramphistomum* sp. menurut Damiyati *et al.* tahun 2021 (a)



(a) (b)

Gambar 2. Hasil pengamatan (b) dan cacing *Paramphistomum* sp. menurut Solehah *et al.* tahun 2022 menggunakan pewarnaan bunga telang 10% b/v dan perbesaran 40x (a)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Morfologi Cacing

Berdasarkan Gambar 1 cacing uji pada penelitian ini memiliki bentuk seperti buah pir, pipih, berwarna merah muda, dengan panjang 6-7 kotak milimeter blok (± 6-7 mm), dan lebar 2-3 kotak milimeter blok (± 2-3 mm).

Identifikasi secara mikroskopik menggunakan pewarna bunga telang 10% b/v menghasilkan warna merah muda hingga ungu pada preparat. Morfologi cacing yang teramati ditampilkan pada Gambar 2. Hasil pengamatan menunjukkan cacing memiliki batil isap oral yang terletak pada ujung anterior dan asetabulum pada ujung posterior. Testis cacing yang teramati berjumlah 2 terletak agak miring di tengah tubuh. Pada dua sisi tepi lateral cacing terdapat kelenjar vitelaria. Ciri-ciri makroskopik dan mikroskopik tersebut sesuai dengan kunci identifikasi dan pustaka (Choudhary *et al.,* 2015; Damiyati *et al*., 2021; Jadav *et al.*, 2018; Robinson, 2023; Solehah, 2022). Berdasarkan hasil identifikasi mikroskopik dan makroskopik menunjukkan bahwa cacing yang digunakan sebagai hewan uji adalah *Paramphistomum* sp.

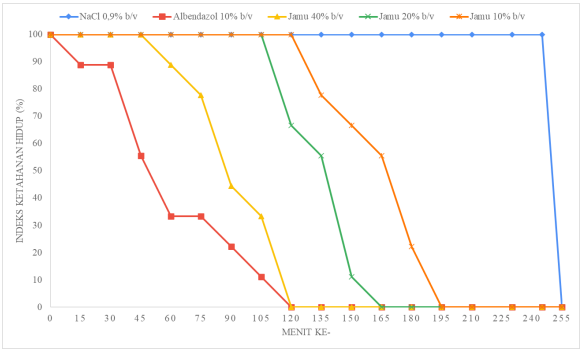
Uji Antelmintik

Uji antelmintik jamu ternak dilakukan dengan menggunakan kontrol positif Albendazol 10% b/v. Menurut penelitian Magdalena *et al.* (2021) Albendazol 10% b/v efektif membunuh cacing *Paramphistomum* sp. dengan rerata waktu kematian 20 menit. Albendazol dapat membunuh cacing dengan cara menghambat polimerisasi β-tubulin menjadi mikrotubulin sehingga mengganggu



(a) (b)

Gambar 3. Cacing tidak bergerak, mati dan terwarnai metilen biru 0,25% b/v (a), Cacing tidak bergerak, namun tidak terwarnai metilen biru 0,25% b/v (b)



Gambar 4. Rerata Indeks Ketahanan Hidup cacing *Paramphistomum* sp.

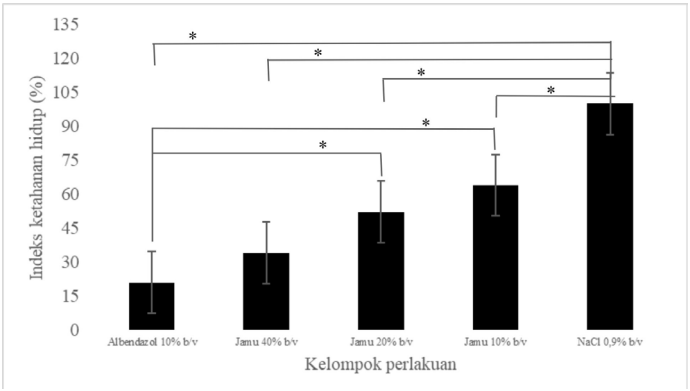
penyerapan glukosa dan menyebabkan berkurangnya pergerakan hingga kematian pada cacing (Bullock and Manias, 2014).

Larutan fisiologis NaCl 0,9% b/v digunakan sebagai kontrol negatif untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan hidup inang cacing (Maulidya *et al*., 2018). Pemilihan konsentrasi jamu ternak 20% b/v didasarkan pada anjuran etiket kemasan dalam sekali minum. Pemilihan konsentrasi tersebut sesuai dengan anjuran pedoman uji farmakodinamik praklinik obat tradisional (2021). Adapun konsentrasi jamu ternak lainnya yaitu 10% b/v dan 40% b/v berturut-turut sebagai konsentrasi rendah dan tinggi yang diperoleh berdasarkan rasio etiket kemasan.

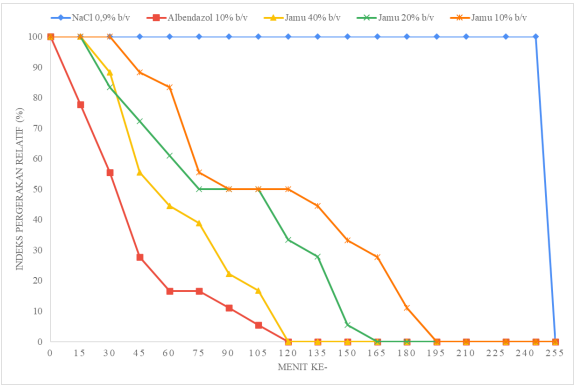
Kematian cacing ditandai dengan cacing berwarna biru kehitaman (Gambar 3) setelah diwarnai oleh metilen biru 0,25% b/v. Hal tersebut terjadi karena sel cacing yang telah mati tidak mampu mereduksi metilen biru sehingga terjadi proses oksidasi menjadi biru kehitaman. Sebaliknya, pada sel cacing yang masih hidup terjadi proses reduksi metilen biru secara enzimatik sehingga warna memudar atau tampak seperti tidak terwarnai dapat dilihat sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3 (Mirek and Tecza, 2014).

Parameter keberhasilan uji direpresentasikan dalam parameter indeks ketahanan hidup (*Survival Index*/SI) dan pergerakan relatif (*Relative Motility*/RM). Indeks ketahanan hidup (SI) mengindikasikan persentase cacing yang hidup selama waktu pengujian (Lorsuwannarat *et al*., 2014).

Indeks ketahanan hidup (SI) diilustrasikan pada Gambar 4. Albendazol 10% b/v dan Jamu 40% b/v mengalami waktu kematian tercepat yaitu pada menit ke-120 (Gambar 4). Walaupun demikian, penurunan ketahanan hidup pada kelompok perlakuan Albendazol 10% b/v lebih curam dibandingkan Jamu 40% b/v. Ketahanan hidup paling lama diantara kelompok perlakuan dimiliki oleh cacing jamu 10% b/v disusul oleh jamu 20% b/v dengan waktu kematian pada menit ke-195 dan menit ke-165. Ketahanan hidup kelompok



Gambar 5. Rerata Indeks Ketahanan Hidup cacing *Paramphistomum* sp., dimana * = berbeda signifikan (p<0,05)

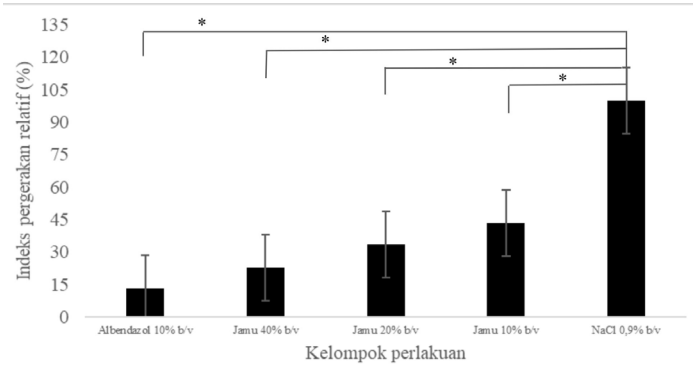


Gambar 6. Rerata Indeks Pergerakan Relatif cacing *Paramphistomum* sp.

perlakuan kontrol negatif NaCl 0,9% b/v konstan dari menit ke-0 hingga menit ke-255. Hal tersebut menunjukkan bahwa cacing yang tidak diberi perlakuan antelmintik tetap hidup selama waktu uji.

Normalitas data diuji menggunakan *Shapiro-Wilk*, hasil yang diperoleh bahwa data terdistribusi normal (p>0,05). Uji homogenitas dengan *Levene* juga menunjukkan data yang homogen (p > 0,05). Oleh karena itu, uji beda yang digunakan yaitu *One Way Anova.* Berdasarkan hasil uji diperoleh bahwa terdapat perbedaan ketahanan hidup pada masing-masing kelompok perlakuan (p<0,05). Uji *Post-Hoc* LSD dilakukan sebagai uji lanjutan untuk membandingkan rerata ketahanan hidup antar perlakuan. Hasil uji *Post-Hoc* LSD diilustrasikan oleh Gambar 5.

Seluruh perlakuan konsentrasi jamu dan kontrol positif Albendazol 10% b/v berbeda signifikan dengan kontrol negatif NaCl 0,9% b/v (p<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada kontrol positif dan tiap konsentrasi perlakuan jamu ternak terdapat efek antiparamphistomiasis. Kelompok perlakuan kontrol positif Albendazol 10% b/v berbeda siginifikan dengan konsentrasi jamu 20% dan jamu 10% (p<0,05). Hal ini berarti bahwa kedua konsentrasi jamu tersebut memiliki efek antiparamphistomiasis yang lebih rendah daripada kontrol positif Albendazol 10% b/v. Ketahanan hidup kelompok perlakuan jamu 40% b/v tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif (p > 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa efek antiparamphistomiasis yang dihasilkan oleh jamu 40% b/v sebanding dengan Albendazol 10% b/v.



Gambar 7. Rerata Indeks Pergerakan Relatif cacing *Paramphistomum* sp., dimana * = berbeda signifikan ($p<0,05$)

Parameter lainnya adalah indeks pergerakan relatif (RM) yang menghitung pergerakan cacing setelah terpapar oleh seluruh perlakuan uji. Semakin kecil nilai RM mengindikasikan bahwa semakin kuat efek antelmintik dari perlakuan (Lorsuwannarat *et al.*, 2014). Nilai RM pada tiap perlakuan diilustrasikan oleh Gambar 6.

Pergerakan relatif cacing menurun paling cepat pada kontrol positif Albendazol 10% b/v disusul dengan jamu konsentrasi 40% b/v dengan waktu kematian bersamaan yaitu pada menit ke-120. Pergerakan relatif cacing paling aktif pada kelompok perlakuan jamu dimiliki oleh jamu 10% b/v yaitu dari menit ke-0 hingga menit ke-195 kemudian diikuti oleh jamu 20% b/v dari menit ke-0 hingga menit ke-165. Pergerakan aktif pada cacing kelompok kontrol negatif NaCl 0,9% b/v ditunjukkan dari menit ke-0 hingga menit ke-245. Hasil tersebut menunjukkan bahwa cacing yang tidak diberi perlakuan antelmintik tetap bergerak selama waktu uji.

Perbandingan nilai RM tiap kelompok perlakuan selanjutnya diolah secara statistik. Uji normalitas dan homogenitas rerata nilai SI menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$) namun homogen ($p > 0,05$). Maka dari itu, uji beda dilakukan menggunakan *Kruskall-Wallis* dan diperoleh hasil terdapat perbedaan pergerakan relatif pada tiap perlakuan ($p < 0,05$). Uji dilanjutkan dengan *Mann Whitney* dan hasil diilustrasikan pada Gambar 7.

Seluruh kelompok perlakuan konsentrasi jamu dan kontrol positif Albendazol 10% b/v berbeda siginifikan dengan kontrol negatif NaCl 0,9% b/v ($p<0,05$) (Gambar 7). Hal ini berarti bahwa pergerakan cacing pada kontrol positif dan tiap konsentrasi perlakuan jamu ternak lebih pasif daripada kontrol negatif NaCl 0,9% b/v. Seluruh perlakuan konsentrasi jamu tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif Albendazol 10% b/v ($p\geq0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tiap konsentrasi jamu ternak memiliki efek antiparamphistomiasis yang bekerja dengan memperlambat pergerakan cacing dan sebanding dengan Albendazol 10% b/v.

Efek antiparamphistomiasis jamu ternak "X" diduga akibat senyawa aktif dari tanaman yang terdapat di dalam komposisi jamu yaitu tanin, flavonoid, dan saponin yang berdasarkan penelitian terhadap trematoda gastrointestinal memiliki efek antelmintik (Babu *et al.,* 2017; Jan *et al.,* 2022; Kumalasari *et al.*, 2019; Maulana *et al.,* 2022; Yuniar, 2020). Tanin dan flavonoid bekerja mengganggu metabolisme energi cacing dengan hambatan pada reaksi fosforilasi oksidatif sehingga menyebabkan imobilitas hingga kematian cacing. Saponin bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran sel cacing, vakuolisasi dan disintegrasi tegumen (Adak & Kumar, 2022; Devi *et al.*, 2020). Penapisan fitokimia dan

standardisasi mutu produk jamu ternak perlu dilakukan untuk pengembangan antelmintik lebih lanjut. Hal ini sesuai dengan peraturan BPOM no. 32 tahun 2019 tentang persyaratan mutu dan keamanan obat tradisional.

KESIMPULAN

Jamu ternak "X" terbukti berkhasiat sebagai antiparamphistomiasis pada konsentrasi 40% b/v ditinjau dari indeks ketahanan hidup dan pergerakan relatif sebanding dengan Albendazol 10% b/v ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

Adak, M., and Kumar, P. 2022. Herbal anthelmintic agents: a narrative review. Journal of Traditional Chinese Medicine. 42(4): 641–651.

Ahmad, S.N. 2013. Kajian Efektivitas Pemberian Obat Cacing Herbal Terhadap Performa Sapi Potong. In: Prosiding Seminar Nasional 'Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi'. 6-7 Agustus 2014. Banjarbaru. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Hlm. 503–509.

Babu, D., Moulika, V., Krishna, M., Anitha, S., Mounika, B., and Satyanarayana, T. 2017. Phytochemical and anthelmintic activity of Alpinia galanga Linn. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 6(4): 2049–2051.

BPOM. 2021. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 18 tahun 2021 tentang Pedoman Uji Farmakodinamik Praklinik Obat Tradisional. BPOM. Jakarta.

Bullock, S., and Manias, E. 2013. *Fundamentals of pharmacology*. Pearson Higher Education AU. Frenchs Forest.

Choudhary, V., Hasnani, J. J., Khylia, M.K., Pandey, S., Vandip, D., Chauhan. 2015. Morphological and histological Identification of *Paramphistomum cervi* (Trematoda: Paramiphistoma) in the rumen of infected sheep. Veterinary World. 8(1): 125-129.

Damiyati, S. Y., Iman, S. P., and Galuh, T. 2021. In vitro anthelmintic activity of pineapple peel juice (*Ananas comosus* (L.) Merr.) against *Paramphistomum* sp. Communications in Science and Technology. 6(1): 49-54.

Enejoh, O.S. and Sulaiman M.M. 2017. Anthelmintics and their Application in Veterinary Medicine. Research in Medical & Engineering Sciences. 2(3): 117–126.

Jan, R., Gani, A., Masarat Dar, M., and Bhat, N. A. 2022. Bioactive characterization of ultrasonicated ginger (*Zingiber officinale*) and licorice (*Glycyrrhiza glabra*) freeze dried extracts. Ultrasonics Sonochemistry. 88(106048): 1-15.

Devi, K., R., Rajesh, N. V., Vasantha, S., and Jeyathilakan, N. 2020. Screening of in vitro antitrematodal activities of compounds and secondary metabolites isolated from selected pteridophytes. Veterinaria Italiana. 56(4): 271–287.

Hendrawan, V. F., Firmawati, A., Wulansari, D., Oktanela, Y., and Agustina, G. C. 2019. Pemberian Vitamin Sebagai Penanganan Gangguan Reproduksi Sapi Kelompok Ternak Desa Babakan, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis. 2(1): 63–69.

Jadav, M. M., Kumar, N., Das, B., and Solanki, J. B. 2018. Morphological and molecular characterization of Paramphistomum epiclitum of small ruminants. Acta Parasitologica. 63(3): 586–594.

Kholik, Putri, R. R., Ningrum, A. l. Y., Septiyani, E., Situmorang, F. J. I.C, Mashur, and Atma, C. D. 2019. Proceedings of the 2nd International Conferenece on Bioscience,

Biotechnology, and Biometrics. 23 Desember 2019. AIP Conference Proceeding. 050006-1-050006-5.

Kristiyani, F., Aini, N., and Wijayanti, A. D. 2019. Evaluasi pengobatan trematodiasis menggunakan Albendazol pada sapi di Kecamatan Pakem, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurnal Sain Veteriner. 37(1): 104-111.

Kumalasari, A., Handayani, W., dan Siswoyo, T. A. 2019. Screening Fitokimia dan Studi Aktivitas Ekstrak Daun Sintok (*Cinnamomum sintoc* BI.) Sebagai Antioksidan dan Antihiperlipidemia. Berkala Sainstek. 7(1): 24-27.

Lema, Y. N. ., Almet, J., and Wuri, D. A. 2019. Resistensi Larva Strongyle sp. Terhadap Albendazol Pada Kambing Kacang (Capra Hircus) Di Indonesia. Jurnal Veteriner Nusantara. 3(2): 168–175.

Lorsuwannarat, N., Piedrafita, D., Chantree, P., Sansri, V., Songkoomkrong, S., Bantuchai, S., Sangpairot, K., Kueakhai, P., Changklungmoa, N., Chaichanasak, P., Chansela, P., and Sobhon, P. 2014. The in vitro anthelmintic effects of plumbagin on newly excysted and 4-weeks-old juvenile parasites of Fasciola gigantica. Experimental Parasitology. 136(1): 5–13.

Magdalena, P. N., Suparningtyas, J. F., and Ahmad, I. 2021. Uji Antelmintik dari Ekstrak Etanol Daun Kadamba (*Mitragyna speciosa*). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. 14: 112–116.

Mahatriny, N. N., Payani, N. P. S., Devi, P. K. S., Yulita, S., Astuti, K. W., and Oka, I. B. M. 2014. Uji Aktivitas Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Pepaya Pada Cacing Gelang Babi. Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian 2014. Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Hlm 1–5.

Mastra, I.K, Saraswati, N.K.H, Sutawijaya I.M.G, and Yunanto. 2014. Surveilans dan Monitoring Parasit Gastro Intestinal Pada Sapi Bali di Propinsi Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Buletin Veteriner, BBVet Denpasar. 26(85): 1-12.

Maulana, M., Hidayat, N., Fitri, D. N., and Kusuma, I. K. G. 2022. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Biolarvasida Ae . aegypti Effectiveness of Papaya Leaf (*Carica papaya*) Ethanol Extracts as Ae . aegypti Biolarvacides. An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat. 1(9): 14–21.

Maulidya, D. A., Kahtan, M. I., Natalia, D., Handini, M., and Vidiyantoro, A. 2018. Anthelmintic Activity of Ethanol Extract of Polygonum minus Leaves against Ascaridia galli. Journal of Microbiology and Infectious Diseases. 8(1): 23–26.

Mirek, M. K., and Tecza, R. Z. 2014. Comparison of methods used for assessing the viability and vitality of yeast cells. FEMS Yeast Research. 14(7): 1068–1079.

Purwaningsih., Noviyanti., dan Rizki P. P. 2018. Prevalensi dan Faktor Risiko Paramphistomiasis pada Sapi Bali di Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Jurnal Veteriner Maret. 19(1): 91-99.

Robinson, C. M. H. E. 2023. Diagnostic Parasitology for Veterinary Technicians. In Angewandte Chemie International Edition. 6(11): 951–952.

Saify, F. and Tiwari, N. 2020. Mounting Media - An Untouched Aspect. Oral & Maxillofacial Pathology Journal. 11(1): 20–24.

Septianingsih, S. D., Hazar, S., dan Suwendar, S. 2021. Studi Pustaka Aktivitas Antelmintik pada Beberapa Tanaman yang Berasal dari Suku Zingiberaceae. Prosiding Farmasi. 7(2): 738- 743.

Solehah, K., Tresnani, G., and Pratama, I. S. 2022. Aktivitas In Vitro Antelmintik The Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Trematoda Gastrointestinal Sapi. Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat. 33(2): 68-75.

Tookhy, N. A., Mahiza, M. I. N., Mansor, R., Yasmin, A. R., Ahmad, N. I., Hamzah, N. H., and Idris, L. H. 2022. Rumen Fluke in Cattle and Buffaloes in Asia: A Review. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science. 45(3):781–803.

Toulah, F. H., Ashoor, S. J., Wakid, M. H., and Alshathly, M. R. 2019. In vitro antihelminthic activity of ethanol *Zingiber officinale* extract on fasciola gigantica in comparison to triclabendazole. Journal of the Egyptian Society of Parasitology. 49(3): 599-610.

Yuniar, A. G. 2020. Pengaruh Infusa Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap Kematian Cacing Ascaris suum, Goeze In Vitro. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*, 9(1).Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap Kematian Cacing Ascaris suum, Goeze In Vitro. Journal Analisis Kesehatan Sains. 9(1): 1-6.

Yunizeta, R. dan Siagian, T. B. 2021. Pemeriksaan Kecacingan Secara Kualitatif pada Sapi Perah Friesian Holstein di KPGS Cikajang Garut. Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis. 5(1): 1–11.