

**UJI AKTIVITAS ANTHELMINTIK EKSTRAK ETANOL RIMPANG PACING  
(*Costus speciosus* (Koen.) Sm.) TERHADAP CACING TANAH  
(*Lubricus rubellus*)**

Benazir Evita Rukaya<sup>1\*</sup>), Syuhada<sup>1</sup>, Dewi Puspita Sari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Farmasi Politeknik Kaltara, Kota Tarakan, 77113, Indonesia

\* Corresponding author: Benazir Evita Rukaya  
email: [benazir\\_firdaus@yahoo.com](mailto:benazir_firdaus@yahoo.com)

Received Oktober 01, 2021; Accepted November 15, 2021

---

**ABSTRAK**

Prevalensi kecacingan pada masyarakat di Indonesia masih sangat tinggi. Pemberian anthelmintik herbal merupakan solusi alternatif yang aman, mengingat banyaknya anthelmintik konvensional yang telah mengalami penurunan efektivitas akibat meningkatnya kasus resistensi khususnya di Indonesia. Pacing (*Costus speciosus*) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai anthelmintik. Pada penelitian ini, dilakukan pengujian anthelmintik untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol rimpang pacing dalam menghambat aktivitas cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Uji aktivitas antelmintik ekstrak etanol rimpang pacing dilakukan dengan menggunakan metode *in-vitro*. Pengujian diawali dengan membuat 5 kelompok perlakuan yang masing-masing diberi 3 ekor cacing tanah dengan 3 replikasi. Kelompok perlakuan 1,2 dan 3 diberikan ekstrak etanol rimpang pacing masing-masing sebesar 5%, 7,5% dan 15% sedangkan untuk kelompok 4 diberikan NaCMC 0,5% dan kelompok 5 diberikan Mebendazole 2%. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu ekstrak etanol rimpang pacing konsentrasi 7,5% memiliki efek paralisis dan mortalitas yang paling kuat dengan waktu paralisis dan mortalitas pada menit 11,7±0,3 dan 30,3±0,0. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol rimpang pacing memiliki aktivitas antelmintik dengan potensi yang sangat kuat.

**Kata kunci:** Anthelmintik, *Costus speciosus*, Cacing tanah, Mortalitas, Paralisis

**ABSTRACT**

*The prevalence of worms in the community in Indonesia is still very high. The provision of herbal anthelmintics is a safe alternative solution considering that many conventional anthelmintics have decreased in effectiveness due to increasing cases of resistance, especially in Indonesia. Pacing (*Costus speciosus*) is one of the plants that is efficacious as an anthelmintic. In this study, anthelmintic tests were carried out to determine the activity of the ethanol extract of pacing rhizome in inhibiting the activity of earthworms (*Lumbricus rubellus*). The anthelmintic activity test of pacing rhizome ethanol extract was carried out using the *in-vitro* method. The test was started by making 5 treatment groups, each of which was given 3 earthworms with 3 replications. Treatment groups 1,2 and 3 were given 5%, 7.5% and 15% ethanol extract of pacing rhizome, respectively, while group 4 was given 0.5% NaCMC and group 5 was given Mebendazole 2%. The results obtained were ethanol extract of*

---

**How to cite this article:** Surname N, Surname N. Title of the manuscript. Journal borneo. 2021; 1(1): 27-35.

*pacing rhizome at a concentration of 7.5% had the strongest paralysis and mortality effect with paralysis time and mortality at  $11.7 \pm 0.3$  and  $30.3 \pm 0.0$  minutes. Based on the results of the study, it can be concluded that the ethanolic extract of pacing rhizome has anthelmintic activity with great potential.*

**Keywords:** Anthelmintic, *Costus speciosus*, Earthworm, Mortality, Paralysis

## PENDAHULUAN

Penyakit kecacingan merupakan salah satu penyakit yang cukup mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat Indonesia, terutama pada masyarakat yang kurang mampu dengan sanitasi yang buruk. Prevalensi masyarakat yang mengalami kecacingan pada umumnya masih sangat tinggi dengan prevalensi yang bervariasi antara 2,5%-62%. Penyebaran infeksi kecacingan biasanya terjadi melalui media tanah yang tercemar feses dan mengandung telur cacing. Penyakit kecacingan paling banyak disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang), *Trichuris trichiura* (cacing cambuk), dan *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, (cacing tambang). Kecacingan dapat menyebabkan terjadinya penurunan kondisi kesehatan, gizi, kecerdasan dan produktivitas penderitanya sehingga secara ekonomi banyak menyebabkan kerugian. Selain itu, kecacingan juga diketahui dapat menyebabkan kehilangan karbohidrat dan protein serta kehilangan darah, sehingga menurunkan kualitas sumber daya manusia.<sup>1,2</sup>

Pemberian anthelmintik merupakan salah satu tindakan untuk mengeluarkan cacing parasit dari tubuh yang terinfeksi.<sup>3</sup> Penggunaan anthelmintik yang bersumber dari bahan alam berpotensi sebagai pembasmi cacing yang aman dan terhindar dari ancaman resistensi.<sup>4</sup> Salah satu bahan alam yang dapat dijadikan sebagai anthelmintik adalah pacing. Pacing secara empiris digunakan sebagai antifungi, antioksidan, anthelmintik dan sebagai bahan baku kontrasepsi. Selain itu, dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga telah membuktikan bahwa pacing memiliki aktivitas farmakologi,<sup>5</sup> dimana pacing memiliki senyawa bioaktif yang terdiri dari senyawa saponin berupa alkaloid, steroid diosgenin, tigonin, sapogenin, flavonoid (proantosianidin dan antosianin), *glutathione*,  $\beta$ -karoten,  $\alpha$ -tokoferol, asam askorbat, senyawa fenol, *tricontanoic curcumin*, *gracillin*, sitosterol- $\beta$ -D-glukosida, *tricontanoic* dan *dioscin*.<sup>6,7</sup>

Pacing dalam pengobatan tradisional memiliki peran yang penting, khususnya sebagai alternatif pengganti obat-obat anthelmintik konvensional yang saat ini diketahui memiliki banyak efek samping dan terjadi resistensi. Walaupun pacing memiliki aktivitas sebagai anthelmintik dan telah dibuktikan oleh beberapa penelitian salah satunya adalah hasil penelitian yang menyatakan bahwa tanaman pacing memiliki aktivitas antelmintik yang lebih kuat dibandingkan dengan obat konvensional yaitu albendazole 2%,<sup>8</sup> namun sampai saat ini penggunaannya sebagai anthelmintik

masih belum populer dikalangan masyarakat Indonesia. Hal ini berbanding lurus dengan jumlah penelitian terkait aktivitas antelmintik pacing yang masih sangat sedikit. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu untuk mengkaji lebih banyak potensi farmakologi dan keamanan penggunaan dari pacing untuk dapat dijadikan alternatif pengobatan yang lebih efektif, efisien dan relatif aman serta ekonomis.<sup>5</sup> Dengan adanya penelitian ini, diharapkan mampu memberikan informasi tambahan terkait penggunaan pacing sebagai alternatif pilihan dalam mengatasi kecacingan khususnya bagi daerah-daerah terpencil yang belum terjangkau oleh fasilitas kesehatan.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan desain eksperimen *posttest only control group design*. Dalam penelitian ini dilakukan uji aktivitas anthelmintik ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus* (Koen.) Sm.) terhadap cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan menggunakan 5 kelompok perlakuan yaitu, Kelompok 1,2 dan 3 adalah kelompok ekstrak etanol rimpang pacing konsentrasi 5%, 7,5% dan 15%, Kelompok 4 adalah kelompok kontrol negatif menggunakan Na CMC 0,5%, dan kelompok 5 adalah kontrol positif menggunakan Mebendazole 2% (Vermox<sup>®</sup>). Dimana masing-masing kelompok diberi perlakuan selama 3 jam, dan kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat waktu yang dibutuhkan cacing tanah mengalami paralisis dan mortalitas.

## Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, batang pengaduk kaca, cawan petri, gelas kimia (Pyrex<sup>®</sup>), gelas ukur (Iwaki<sup>®</sup>), hairdryer, kaca arloji, lumpang dan alu, penangas air, penggaris, pinset, spoit, stopwatch, termometer, timbangan analitik, dan toples kaca.

Bahan yang digunakan adalah aluminium foil, etanol 96%, kertas label, mebendazole 2% (Vermox<sup>®</sup>), Na CMC, NaCl 0,9%, rimpang pacing (*Costus speciosus* (Koen.)Sm.), spidol dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang diperoleh dari halaman kampus Politeknik Kaltara kota Tarakan.

## Penyiapan ekstrak

Rimpang pacing segar sebanyak 6 kg dicuci hingga bersih dan dirajang menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Rajangan rimpang dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan antara pelarut dan sampel sebesar 1:10 w/v. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari berturut-turut dan dilakukan pengadukan sebanyak 3 kali sehari dengan durasi waktu pengadukan  $\pm$  10-15 menit. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan untuk memperoleh maserat, yang kemudian dipekatkan dengan cara penguapan hingga diperoleh ekstrak dengan konsistensi yang kental atau semi padat.<sup>10</sup>

## Penyiapan hewan uji

Cacing yang digunakan adalah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang diperoleh dari tanah di halaman kampus Politeknik Kaltara Kota Tarakan. Cacing tanah kemudian dibersihkan terlebih dahulu secara berulang menggunakan NaCl 0,9% lalu ditimbang. Cacing yang akan digunakan adalah cacing yang memiliki berat 0,60 - 0,90 g atau selisih berat masing-masing cacing tidak lebih dari 10% dengan ukuran 3-5 cm.<sup>4</sup>

## Uji aktivitas anthelmintik

Uji aktivitas anthelmintik dilakukan dengan membuat 5 kelompok perlakuan yang masing-masing diberi 3 ekor cacing tanah dengan 3 replikasi pada cawan petri yang berbeda. Kemudian kelompok perlakuan 1,2 dan 3 diberikan larutan uji ekstrak etanol rimpang pacing masing-masing sebesar 5%, 7,5% dan 15% sedangkan untuk kelompok 4 diberikan larutan uji NaCMC 0,5% dan kelompok 5 diberikan larutan uji Mebendazole 2% (Vermox<sup>®</sup>) dengan volume larutan masing-masing sebanyak 10 ml. Pengamatan aktivitas anthelmintik dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan sampel uji untuk melumpuhkan (paralisis) dan mematikan (mortalitas) cacing tanah selama 3 jam perlakuan. Cacing tanah dianggap lumpuh (paralisis) apabila tidak terjadi pergerakan kecuali bila diberi guncangan yang kuat atau saat dicelupkan ke dalam air dengan suhu 50°C. Sedangkan kondisi cacing tanah dianggap mati apabila, cacing tidak memiliki pergerakan baik setelah diberi guncangan kuat ataupun setelah dicelupkan dalam air dengan suhu 50°C dan biasanya kematian cacing ditandai dengan warna tubuh cacing yang tampak pucat dari sebelumnya.<sup>9,10</sup>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji aktivitas anthelmintik yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan dengan variasi ekstrak etanol rimpang pacing diketahui memiliki hubungan terhadap waktu paralisis ataupun mortalitas cacing. Dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang pacing yang digunakan maka semakin cepat waktu paralisis dan mortalitas cacing. Hasil uji tersebut juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang pacing konsentrasi 7,5% memiliki efek paralisis dan mortalitas yang paling kuat dengan waktu paralisis dan mortalitas pada menit  $11,7 \pm 0,3$  dan  $30,3 \pm 0,0$  dibandingkan dengan kontrol positif/mebendazole 2% (Vermox<sup>®</sup>) yang mengalami paralisis dan mortalitas pada menit  $63,6 \pm 48,5$  dan  $105 \pm 10,7$  serta kontrol negatif (Na CMC 0,5%) dengan waktu paralisis dan mortalitas cacing pada menit  $98,3 \pm 2,5$  dan  $166 \pm 43,3$ . Hasil penelitian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

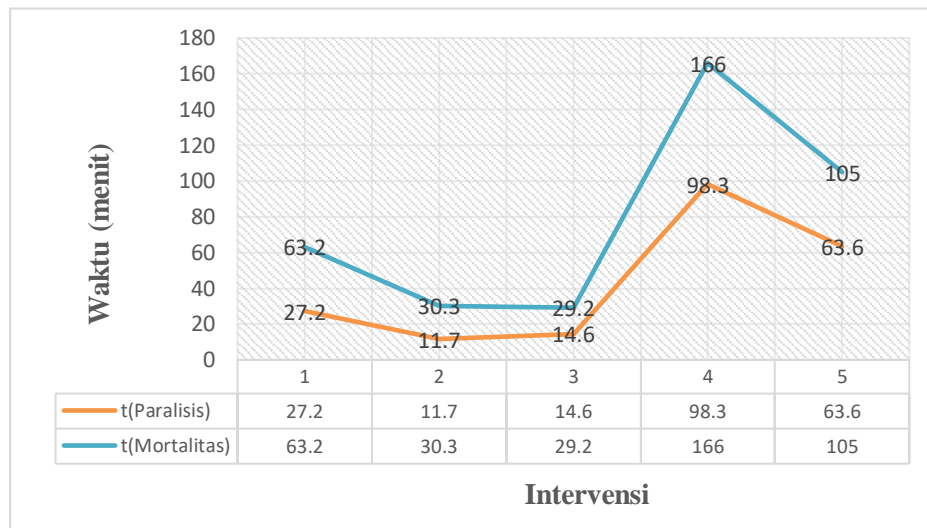
**Tabel 1.** Hasil uji aktivitas antelmintik ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus* (Koen.) Sm.) terhadap cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

Kelompok perlakuan	Waktu paralisis (menit)±SD	Waktu mortalitas (menit) ±SD
1	27,2±3,7	63,2±6,8

2	11,7±0,3	30,3±0,0
3	14,6±0,0	29,2±0,0
4	98,3±2,5	166±43,3
5	63,6±48,5	105±10,7

**Keterangan:** Kelompok perlakuan 1= ekstrak rimpang pacing 5%; 2= ekstrak rimpang pacing 7,5%; 3= ekstrak rimpang pacing 15%; 4= Na. CMC 0,5%); dan 5= mebendazole (Vermox®) 2%).

Hubungan antara perlakuan terhadap waktu paralisis dan mortalitas cacing tanah dapat dilihat pada gambar 1.

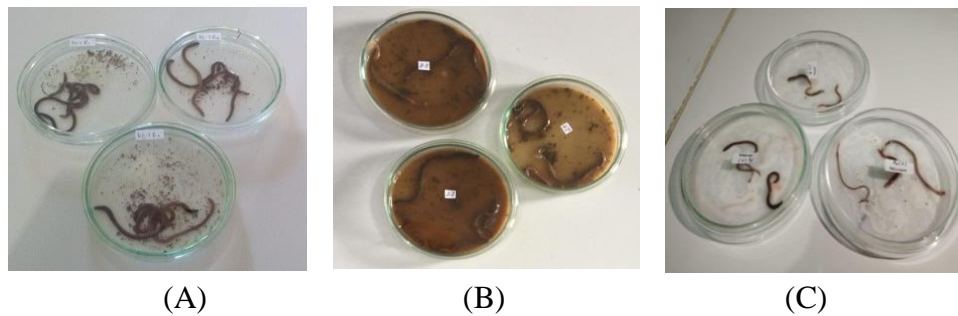


**Gambar 1.** Grafik Hubungan antara intervensi sampel uji terhadap waktu paralisis dan mortalitas cacing tanah (*Lubricus rubellus*); 1= ekstrak rimpang pacing 5%; 2= ekstrak rimpang pacing 7,5%; 3= ekstrak rimpang pacing 15%; 4= Na. CMC 0,5%; 5= mebendazole 2% (Vermox®)

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian sebelumnya, yaitu ekstrak metanol dan air tanaman pacing memiliki aktivitas antelmintik yang lebih kuat dibandingkan dengan obat standar albendazole 2%, dari 3 konsentrasi ekstrak metanol tanaman pacing diketahui bahwa konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang paling poten dengan menunjukkan waktu paralisis pada menit  $2,72 \pm 0,26$  dan kematian cacing pada menit  $3,70 \pm 0,45$ . Hasil yang sama juga diperoleh pada ekstrak air tanaman pacing dimana konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang paling poten dengan waktu paralisis dan kematian cacing berturut-turut terjadi pada menit  $2,55 \pm 0,27$  dan  $3,62 \pm 0,29$ .<sup>8</sup>

Pada umumnya obat antelmintik bekerja dengan mekanisme yang efektif dalam melawan nematoda gastrointestinal, dengan degenerasi sel intestinal cacing, sehingga penyerapan makanan menjadi terganggu dan cacing akan mengalami kekurangan nutrisi dan akhirnya mengalami kematian.<sup>11</sup> Obat anthelmintik dapat melumpuhkan (paralisis) cacing saat masih berada di dalam usus manusia dan kemudian dikeluarkan bersama dengan feses karena obat antelmintik dapat mencegah

terjadinya kontraksi muscular maupun menghancurkan cacing sehingga dapat dieliminasi oleh sistem imun ataupun dengan cara mengubah metabolisme dan mempengaruhi fungsi mikrotubulus cacing.<sup>12</sup> Selain itu, obat konvensional juga bekerja sebagai *neuromuscular blocking agent* yang menyebabkan pelepasan asetilkolin dan penghambatan kolinesterase sehingga menghasilkan paralisis spastik dan dapat menyebabkan terjadinya perubahan (depolarisasi) pada otot cacing, sehingga meningkatkan frekuensi impuls, yang menyebabkan cacing mengalami lisis dalam keadaan spastik.<sup>2</sup>



**Gambar 2.** Uji aktivitas antelmintik ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus* (Koen.) Sm.) terhadap cacing tanah (*Lubricus rubellus*); A= Na. CMC 0,5%; B= ekstrak rimpang pacing (5%, 7,5% dan 15%); C = mebendazole 2% (Vermox<sup>®</sup>).

Aktivitas anthelmintik ekstrak pacing yang poten dapat dikaitkan dengan kandungan kimia yang dimilikinya, yaitu saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, fenol dan triterpenoid. Selain itu, pacing juga memiliki kandungan kimia yang terdiri dari *protodioscin*, *dioscin*, *gracillin*, dammaranes, *tirucallanes*, lupanes, hopanes, oleananes, ursanes, *cycloartanes*, lanostanes, cucurbitanes, steroid, soyasapogenin, dan yamogenin.<sup>9,5,13</sup> Dimana sebagian besar senyawa tersebut memiliki efek anthelmintik dengan mekanisme kerja yang berbeda-beda.

Metabolit sekunder tanaman berupa saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, fenol dan triterpenoid terbukti secara *in-vitro* memiliki aktivitas sebagai antiparasit.<sup>3,13,14</sup> Berdasarkan penelitian secara *in vitro*, diketahui bahwa kemampuan senyawa tanin dan flavonoid memiliki kemampuan anthelmintik yang lebih poten dibandingkan dengan senyawa lain. Alkaloid termasuk dalam senyawa heterosiklik yang mengandung nitrogen. Senyawa dalam alkaloid adalah maritidine, *homolycorine*, barberine, ismine, tazettine, *lycorine* dan *deoxytazettine*. Alkaloid bekerja dengan cara menurunkan konsentrasi nitrat yang diperlukan dalam sintesis protein, dengan menekan penyaluran sukrosa ke usus halus, alkaloid juga bersifat toksik, karena efek stimulator pemicu eksitasi sel dan juga gangguan neurologis, yang menyebabkan cacing mengalami paralisis hingga cacing mengalami kematian.<sup>15</sup>

Saponin memiliki potensi sebagai anthelmintik dengan cara bekerja menghambat enzim asetilkolinesterase dan proteinase sehingga cacing akan mengalami paralisis pada otot dan berujung

pada kematian.<sup>10,13</sup> Mekanisme kerja senyawa saponin dalam membunuh cacing hampir sama dengan mekanisme kerja obat piperazin sitrat dalam membunuh cacing dengan cara menyebabkan blokade respon otot cacing terhadap asetilkolin pada peralihan mioneural sehingga terjadi paralisis dan cacing mudah dikeluarkan oleh peristaltik usus.<sup>16</sup> Flavonoid merupakan *subclass* dari polifenol, yang terbagi menjadi flavon, flavanol, proantosianidin, flavonol, isoflavon, fenolat, dan antokianin.<sup>17</sup> Flavonoid yang terdapat pada tumbuhan, biasanya terikat pada gula sebagai glikosida dan dalam bentuk campuran, tetapi jarang ditemukan dalam bentuk senyawa tunggal.<sup>18</sup> Flavonoid dapat menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing saat flavonoid dapat masuk ke dalam tubuh cacing dan menyebabkan kematian.<sup>13</sup>

Fenol merupakan salah satu senyawa yang terdapat pada rimpang pacing. Banyak obat konvensional yang tergolong dalam golongan fenol diantaranya bitiniol, niclosamid dan oksiklosanid.<sup>14</sup> Dimana senyawa tersebut dapat mengganggu proses produksi energi pada cacing, serta dapat menyebabkan gangguan di permukaan sel dengan cara memutuskan ikatan fosforilasi oksidatif. Fenol juga dapat mengganggu proses transport elektron pada saat pengolahan adenosina trifosfat di mitokondria, yang dapat menyebabkan kematian pada cacing.<sup>15</sup>

Tanin bekerja dengan cara masuk ke dalam saluran pencernaan cacing dan secara langsung mempengaruhi proses pembentukan protein yang dibutuhkan oleh cacing. Tanin akan menggumpalkan protein yang dibutuhkan dengan membentuk kopolimer yang tidak larut dalam air pada dinding sel cacing sehingga menyebabkan gangguan metabolisme dan mempengaruhi ketahanan pada tubuh cacing,<sup>19</sup> kerja protein yang terhambat akan menyebabkan cacing mengalami kekurangan nutrisi yang dibutuhkan. Tanin juga tidak dapat dicerna dengan baik oleh lambung, serta memiliki efek antinutrisi yaitu kemampuan untuk berikatan dengan kuat pada protein dan derivatnya, karbohidrat, vitamin dan juga mineral.<sup>3</sup> Selain itu, tanin juga dapat mengikat telur cacing yang memiliki lapisan luarnya berupa protein, sehingga pembentukan larva cacing tidak dapat berlangsung karena proses pembelahan sel telah terganggu.<sup>8</sup>

Mekanisme kerja tanin identik dengan mekanisme kerja obat albendazol dalam membunuh cacing yaitu dengan cara berikatan dengan  $\beta$ -tubulin sehingga menghambat polimerisasi mikrotubulus dan menghambat pengambilan glukosa oleh larva maupun cacing dewasa. Sehingga persediaan glikogen menurun dan pembentukan ATP (Adenosina trifosfat) sebagai sumber energi berkurang, akibatnya cacing akan mengalami kematian.<sup>20</sup> Selain senyawa umum yang telah dibahas sebelumnya, pacing juga memiliki senyawa khas yaitu Diosgenin dan *cyclortenol* yang termasuk dalam senyawa triterpenoid yang juga mempunyai kemampuan antelmintik dengan mekanisme

kerja penetralan keadaan polar dengan cara menyebabkan kelumpuhan pada cacing karena triterpenoid mengandung jumlah stimulan saraf yang sangat banyak.<sup>8</sup>

Dari hasil kajian literatur dan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas dan efisiensi dari ekstrak rimpang pacing sebagai anthelmintik jauh lebih baik dibandingkan dengan obat konvensional. Hal tersebut disebabkan karena senyawa-senyawa bioaktif anthelmintik dalam ekstrak rimpang pacing, masing-masing memiliki mekanisme kerja yang berbeda-beda namun saling bersinergis sehingga memberikan efek yang maksimal. Berbeda halnya dengan obat konvensional yang merupakan senyawa tunggal yang tentunya hanya dapat menghambat aktivitas cacing dari satu mekanisme penghambatan saja.

Berdasarkan hal tersebut, maka ekstrak rimpang pacing dapat dipertimbangkan untuk digunakan sebagai obat tradisional dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh parasit berupa cacing. Namun, sebelumnya diharapkan untuk dilakukan uji toksisitas ekstrak rimpang pacing baik secara *in vitro* maupun secara *in vivo*. Sehingga nantinya dapat diketahui besaran konsentrasi yang aman untuk dikonsumsi oleh manusia, bila ingin dikembangkan menjadi suatu sediaan farmasi, mengingat tanaman pacing memiliki metabolit sekunder yang beragam dan dengan mekanisme kerja yang mampu merusak ataupun mengganggu sel, walaupun saat ini masih pada tahap uji *in vitro*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus* (Koen.) Sm.) memiliki aktivitas anthelmintik dengan potensi yang lebih kuat dibandingkan dengan kontrol positif/mebendazole 2% (Vermox<sup>®</sup>) terhadap cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Permenkes Nomor 15 Tahun 2017 tentang penanggulangan cacingan. 2017.
2. Tiwow D, Bodhi W, Kojong NS. Uji Efek Antelmintik Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca Catechu*) Terhadap Cacing *Ascaris Lumbricoides* Dan *Ascaridia Galli* Secara *in Vitro*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2013;2(2):76–81.
3. Intannia D, Amelia R, Handayani L SH. Pengaruh pemberian ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun ketepeng cina (*Cassia alata*. L) terhadap waktu kematian cacing pita ayam (*Raillietina* sp.) secara *in vitro*. *Jurnal Pharmascience*. 2015;2(2):24–30.
4. Hamzah A, Hambal M, Balqis U, Darmawi, Maryam, Rasmidar, et al. *In Vitro* Anthelmintic Activity of *Veitchia merrillii* Nuts Against *Ascaridia galli*. *Majalah Obat Tradisional (Traditional Medicine Journal)*. 2016;21(2):55–62.
5. Dilaga APH, Lukmayani Y, Kodir RA. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Rimpang Pacing. 2016;2(1):105–12.
6. Bahshwan SM, Aljehany BM. a Review on The Therapeutic and Medicinal Activities of *Costus Speciosus*. 2020;11(3):124–9.



7. Singh P, Khosa RL, Srivastava S, Mishra G, Jha KK, Srivastava S, et al. Pharmacognostical study and establishment of quality parameters of aerial parts of *Costus speciosus*-a well known tropical folklore medicine. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2014;4(6):486–91.
8. Srivastava S, Singh P, Jha KK, Mishra G, Srivastava S, Khosa RL. Anthelmintic activity of aerial parts of *Costus speciosus*. *International Journal of Green Pharmacy*. 2011;5(4):325–8.
9. Intannia D, Amelia R, Handayani L, Santoso B. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol dan Ekstrak n-Heksan Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata* . L) terhadap Waktu Kematian Cacing Pita Ayam (*Raillietina* Sp . ) Secara In Vitro. *Jurnal Pharmascience*. 2015;2(2):24–30.
10. Astuti KW, Samirana PO, Sari NPE. Uji Daya Anthelmintik Ekstrak Etanol Kulit Batang Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (LAM.) de wit) Pada Cacing Gelang Babi (*Ascaris suum* Goeze) Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Udayana*. 2016;5(1):15–9.
11. Ekawasti F, Suhardono, Dewi D, Martindah E, Wardhana AH, Sawitri DH. Skrining Efektivitas Ekstrak Tanaman Herbal sebagai Anthelmintik terhadap Telur dan Larva Nematoda serta Cacing *Haemonchus contortus* secara In-Vitro. 2019;(July):462–73.
12. Meilina NI, Kahtan MI, Widiyantoro A. Aktivitas Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Buas-buas (*Premna serratifolia* L.) terhadap cacing *Ascaridia galli* secara in vitro. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*. 2019;5(Juli):780–9.
13. Triyanita UR, Robiyanto, Sari R. Uji Aktivitas Anti Cacing Ekstrak Etanol Daun Alamanda (*Alamanda cathartica* L.) terhadap Cacing *Ascaridia galli* dan *Raillietina tetragona* secara In vitro. 2019;17(1):27–39.
14. Ridwan Y, Satrija F, Handharyani E. Aktivitas Anticestoda In Vitro Metabolit Sekunder Daun Miana (*Coleus blumei*. Benth) terhadap Cacing *Hymenolepis microstoma*. *J Med Vet*. 2020 Mar 28;3(1):31.
15. Alawiyah F, Kahtan MI, Widiyantoro A. Daya Antelmintik Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus*). 2017;3:10.
16. Astiti LGS, Panjaitan T, Wirajaswadi L. Uji Efektifitas Anthelmintik Pada sapi Bali di Lombok Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 2011;14(21):77–83.
17. Pawar V, Pawar P. *Costus speciosus*: An Important Medicinal Plant. *IjsrNet*. 2014;3(7):28–33.
18. Noer S, Pratiwi RD, Gresinta E. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*. 2018;18(1):19–29.
19. Ulya N, Endharti AT, Setyohadi R. Uji Daya Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) sebagai Anthelmintik Terhadap *Ascaris suum* secara in vitro. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2016 Apr 26;1(3):130–6.
20. Suryanto D, Kelana TB, Wahyuni S. Uji Antimikroba Fraksi Ekstrak Metanol, Etil Asetat dan n-Heksana Daun Tabar-Tabar (*Costus speciosus*) dan Toksisitasnya Terhadap Larva Udang. *Biota*. 2010 Feb;15(1):118–25.