

EFEK KOMBINASI EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG LANANG (*Allium sativum* L.) DAN RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica*) TERHADAP WAKTU PARALISIS DAN KEMATIAN CACING DEWASA *Ascaris suum* Goeze

Denis Septian Wicaksono, Noer Aini, Dini Sri Damayanti*
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Ascariasis termasuk salah satu masalah kesehatan dengan angka kejadian cukup tinggi yaitu sebanyak 16% dari populasi dunia dan prevalensi diatas 70% masih ditemukan di 5 (lima) provinsi di Indonesia. Umbi bawang lanang (*Allium sativum* L.) dan rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) merupakan herbal yang memiliki potensi antelmintik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme efek kombinasi ekstrak etanol umbi *A. sativum* L dan rimpang *C. domestica* terhadap waktu paralisis dan kematian cacing *Ascaris*.

Metode: Penelitian eksperimental metode *in vitro* ini menggunakan kombinasi ekstrak etanol umbi *A. sativum* L. dan rimpang *C. domestica* dengan konsentrasi 13%, 6.5%, 3.25%, 1.625%, dan 0.8125%. Penelitian ini menggunakan kontrol positif pirantel pamoat 5 mg/ml dan kontrol negatif NaCl 0.9%. Pengamatan dilakukan pada jam ke-1 hingga ke-9, selanjutnya pengamatan pada jam ke-24, ke-48, ke-72, ke-96, dan ke-120. Data yang didapatkan dianalisis secara regresi linier menggunakan program *Microsoft Excel*

Hasil: Berdasarkan uji regresi linier menunjukkan peningkatan konsentrasi kombinasi ekstrak etanol umbi *A. sativum* L. dan rimpang *C. domestica* berbanding lurus dengan aktivitas antelmintik dengan nilai *Paralysis Concentration* 50% (PC_{50}) sebesar 3% dan *Lethal Concentration* 50% (LC_{50}) sebesar 3%.

Kesimpulan: Berdasarkan nilai PC_{50} dan LC_{50} , kombinasi ekstrak etanol umbi *A. sativum* L. dan rimpang *C. domestica* memiliki potensi antelmintik lebih rendah dibandingkan dengan pirantel pamoat.

Kata kunci: *A. sativum* L., *C. domestica*, *Ascaris suum* Goeze, paralisis, mortalitas.

*Korespondensi:

Dini Sri Damayanti

Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

Alamat: Jl. MT Haryono 193, Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145

e-mail: dinisridamayanti@unisma.ac.id

EFFECT OF COMBINATION SINGLE GARLIC BULB (*Allium sativum* L.) AND TUMERIC RHIZOME (*Curcuma domestica*) ETHANOL EXTRACT ON MUSCLE PARALYSIS AND DEATH OF *Ascaris suum* Goeze

Denis Septian Wicaksono, Noer Aini, Dini Sri Damayanti*
Faculty of Medicine, University of Islam Malang

ABSTRACT

Introduction: Ascariasis is one of the important health problem in Indonesia which has a high incident rate about 16% of the world's population and over 70% found in 5 province in Indonesia. Single garlic bulb (*Allium sativum* L.) and tumeric rhizome (*Curcuma domestica*) has potential anthelmintic substance. The purpose of this research is to identify whether single garlic bulb and turmeric rhizome ethanolic extract caused paralysis and death on *Ascaris suum* Goeze.

Method: This *in vitro* experimental study used a combination of single garlic bulb and turmeric rhizome ethanol extract with concentration 0.8125%, 1.625%, 3.25%, 6.5%, and 13%. The control groups were given pirantel pamoat 5 mg/ml and NaCl 0.9% respectively. Observation were generated at 1st-9st, 24th, 48th, 96th, and 120th hours. Data were analyzed statistically by linear regression using *Microsoft Excel* program.

Result: The result of linear regression test showed that the increased concentration of combination single garlic bulb and turmeric rhizome extract was linear with anthelmintic activity, result of PC_{50} value was 3% and LC_{50} value was 3%.

Conclusion: The combination of single garlic bulb and turmeric rhizome extract has a lower potential as an anthelmintic compared to pyrantel pamoat based on PC_{50} and LC_{50} value.

Keyword: *A. sativum* L., *C. domestica*, *Ascaris suum* Goeze, paralysis, mortality.

*Correspondence author:

Dini Sri Damayanti

Faculty of Medicine, University of Islam Malang

Address: MT. Haryono 193 Street, Malang City, East Java, Indonesian, 65145

e-mail : dinisridamayanti@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Infeksi parasit cacing merupakan salah satu masalah kesehatan dengan angka kejadian tinggi negara dengan iklim tropis dan subtropic. Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019 angka kejadian kecacingan cukup tinggi yaitu sebanyak satu miliar orang atau 16% dari populasi di dunia¹. Survei kejadian kecacingan beberapa daerah di Indonesia khususnya yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* menunjukkan prevalensi yang tinggi dengan nilai diatas 70%, meliputi beberapa daerah yang berada di Indonesia seperti Sumatera sebanyak 78%, Kalimantan 79%, Sulawesi 88%, Jawa Barat senilai 90% dan Nusa Tenggara Barat 92%². Kecacingan pada umumnya menimbulkan gejala, antara lain lemah, letih, penurunan berat badan, dan gangguan pertumbuhan. Presentase anak yang terkena infeksi cacing disertai kondisi *stunting* sebesar 36,7%³.

Terapi umum pada kecacingan yang disebabkan oleh *Ascaris* yaitu dengan obat cacing atau antelmintik, yang memiliki mekanisme kerja untuk membunuh cacing yang berada pada lumen usus maupun jaringan tubuh. Pirantel pamoat dipilih sebagai kontrol karena merupakan salah satu obat yang direkomendasikan untuk mengatasi kecacingan dengan dosis tunggal 10 mg/kgBB⁴. Pirantel pamoat memiliki mekanisme kerja untuk menghambat enzim *asetilkolinesterase* sehingga terjadi peningkatan frekuensi impuls dan depolarisasi pada otot cacing yang menyebabkan cacing paralisis dan mati dalam keadaan spastik^{5,6}. Selain obat antelmintik juga terdapat alternatif lain berupa herbal dari alam yang berpotensi sebagai antelmintik serta bisa dikonsumsi masyarakat secara luas seperti bawang lanang dan kunyit.

Umbi bawang lanang (*Allium Sativum* L.) dan rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) merupakan tanaman herbal yang mudah ditemukan disekitar kita dengan harga yang terjangkau. Rimpang kunyit diprediksi memiliki potensi antelmintik dengan kandungan senyawa bahan aktif berupa *flavonoid*, *saponin*, *tanin* dan *kurkumin*⁷. *Flavonoid* akan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing¹⁰. *Tanin* dapat mempengaruhi pembentukan protein dalam saluran cerna cacing sehingga mampu menurunkan tegangan permukaan (*surface tension*) mengakibatkan cacing mengalami paralisis otot lalu berujung pada kematian¹¹. Sedangkan kandungan *kurkumin* juga berperan dalam merusak tergunmental di tubuh cacing. Selain itu, *kurkumin* juga berperan dalam merusak proses metabolisme dalam sel tepatnya di molekul β -*tubulin* dan transport Na-K²⁹. Pada umbi bawang lanang terdapat kandungan senyawa kimia seperti *saponin*, *flavonoid*, dan *allicin* yang bisa berperan mengikat enzim pemecah *fosfofruktokinase* yang berakibat terhambatnya pemecahan dari *fruktosa-6 fosfat* menjadi *fruktosa-1,6 difosfat* saat proses membunuh cacing, sehingga mengakibatkan tidak

terbentuknya ATP pada cacing yang berakibat kelemahan dan kematian^{32,33}.

Alasan penggunaan kedua herbal ini diperkuat dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fisdiora *et al* (2018) tentang pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) dengan konsentrasi 75% terhadap cacing *Ascaridia galli* secara *In vitro*, didapatkan hasil bahwa cacing *Ascaridia galli* dewasa mengalami kematian 5 jam lebih cepat dibandingkan NaCl 0,9%. Adapun penelitian Yusmira dan Isti'annah (2015) menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol bawang putih memiliki efek antelmintik terhadap cacing *Ascaridia galli*.

Penggunaan cacing *Ascaris suum* Goeze sebagai model pengganti dari *Ascaris Lumbricoides* dalam penelitian metode *in vitro* ini dikarenakan berasal dari genus *Ascaridida* yang sama serta memiliki kemiripan secara morfologi dan fisiologi. Selain itu juga memungkinkan didapatkan dalam keadaan hidup¹².

Berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bawang lanang (*Allium sativum* L.) dan kunyit (*Curcuma domestica*) masing-masing memiliki potensi sebagai antelmintik. Oleh karena itu, peneliti akan mengkombinasikan kedua herbal dengan tujuan mengetahui aktivitas antelmintik terhadap waktu paralisis dan kematian dari cacing dewasa *Ascaris suum* Goeze secara *in vitro*, dengan harapan kedua herbal dapat bersinergi sehingga menghasilkan efek antelmintik yang lebih maksimal.

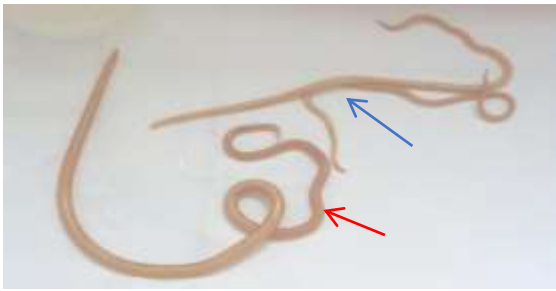
METODE PENELITIAN

Desain, Waktu, dan Tempat Penelitian

Penelitian eksperimental ini dilakukan menggunakan metode *in vitro* dengan *design post test control only group*. Izin penelitian telah didapatkan dari Komisi Etik Penelitian Universitas Brawijaya melalui surat nomor 022-KEP-UB-2020. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pusat Riset Kedokteran (LRK) FK UNISMA.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian didapatkan dari salah satu Rumah Pemotongan Hewan (RPH) di Kota Malang berupa cacing *Ascaris suum* Goeze stadium dewasa dengan kriteria inklusi berupa dewasa hidup, jantan ataupun betina, bergerak aktif. Selain itu sampel cacing sudah mendapatkan determinasi dengan nomor 17/Parasit/UPVETAP/UAFKH/III/2020 dari Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Setelah dihitung menggunakan rumus Federer cacing yang digunakan tiap kelompok uji sebanyak minimal 4 ekor.



Gambar 1. Cacing *Ascaris suum* Goeze Stadium Dewasa

Keterangan: Gambar 1 menunjukkan morfologi cacing *Ascaris suum* Goeze, baik cacing jantan (panah biru) maupun cacing betina (panah merah). Secara makroskopis dapat dilihat bahwa cacing betina memiliki Panjang dan tebal tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan cacing jantan (Sumber: Dokumentasi pribadi).

Pembuatan Simplisia Bawang Lanang dan Kunyit.

Simplisia bawang lanang dan kunyit dalam bentuk serbuk kering pada penelitian ini didapatkan dari Balai Materia Medika dengan surat determinasi bawang lanang nomor 074/135A.102.7/2020 dan kunyit nomor 074/136A.7/2020.

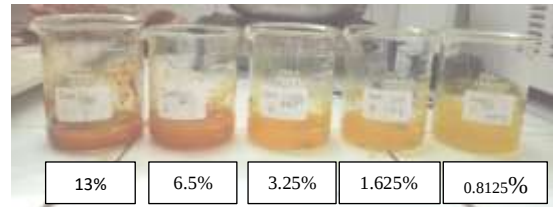
Tahap Maserasi Kunyit dan Bawang Lanang

Tahap awal maserasi adalah menimbang masing-masing dari serbuk bawang lanang dan kunyit dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 1000 ml pada tiap Erlenmeyer sebagai pelarut. Proses selanjutnya dishaker selama 6 jam, lalu didiamkan 24 jam. Proses selanjutnya yaitu menyaring maserat memakai corong Buchner, lalu diuapkan pada suhu 50°C menggunakan rotary evaporator. Setelah etanol tidak menetes lagi, penguapan dilanjutkan menggunakan oven hingga terbentuk ekstrak kental¹³.

Tahap Pembuatan Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Etanol Kunyit dan Bawang Lanang

Penentuan konsentrasi dilakukan dengan menimbang 5 gram ekstrak bawang lanang dikombinasikan dengan 8 gram hasil ekstrak rimpang kunyit kental. Perbandingan 5:8 merupakan eksplorasi peneliti berdasarkan hasil penelitian terdahulu bahwa kunyit memiliki efek antelmintik yang lebih baik dibandingkan bawang lanang.

Pembuatan konsentrasi kombinasi ekstrak etanol bawang lanang dan kunyit diawali dengan membuat konsentrasi 13% dengan cara melarutkan 13 gram kombinasi ekstrak herbal ke dalam 100 ml NaCl 0,9%. Kemudian, diambil 50 ml untuk dilarutkan lagi dengan aquadest sebanyak 50 ml hingga mendapat lima konsentrasi yaitu 13%, 3,25%, 1,625%, dan 0,8125%¹⁴.



Gambar 2. Kombinasi Ekstrak Etanol Kunyit dan Bawang Lanang

Keterangan: lima konsentrasi kombinasi ekstrak etanol umbi bawang lanang dan rimpang kunyit. Semakin kecil konsentrasi warna larutan semakin memudar (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tahap Pembuatan Konsentrasi Pirantel Pamoat

Pembuatan konsentrasi kontrol (+) pirantel pamoat dilakukan dengan melarutkan 1 tablet Pirantel pamoat dosis 125 mg ke dalam NaCl 0,9% sebanyak 25 ml¹⁵.

Tahap In Vitro

Pada tahap ini dilakukan dengan menyediakan tujuh gelas baker dengan ukuran 250 ml. dua gelas beker digunakan sebagai kontrol (+) pirantel pamoat 5 mg/ml dan kontrol (-) NaCl 0,9%, sedangkan lima gelas beker masing-masing digunakan untuk lima konsentrasi kombinasi herbal. Kemudian masing-masing tabung dimasukkan empat cacing *Ascaris suum* Goeze dewasa yang masih hidup dan bergerak aktif¹⁴. Pengamatan dilakukan pada jam ke 1-9, 24, 48, 72, 96 dan 120 hingga seluruh cacing mati^{16,17}. Pada penelitian ini, untuk melihat kondisi cacing setelah dilakukan pengujian, pada penelitian yang dilakukan oleh Robiyanto (2018) cacing dikatakan paralisis jika cacing tetap diam saat diusik dengan batang pengaduk, namun ketika cacing dimasukkan ke dalam air dengan suhu 50°C cacing menjadi bergerak²³. Apabila dalam waktu 10 detik sampel cacing tetap tidak bergerak maka dapat dinyatakan mati¹⁸.

Analisis Data

Data jumlah paralisis dan kematian sampel cacing dinyatakan dalam (bentuk %) ¹⁹. Selanjutnya data dianalisis regresi linier menggunakan program *Microsoft Excel* serta dinyatakan dalam *Paralysis Concentration* 50% (PC₅₀) dan *Lethal Concentration* 50% (LC₅₀).

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Data Hasil Pengamatan Paralisis dan Kematian Cacing *Ascaris suum* Goeze

Tabel 1. Paralisis Cacing *Ascaris suum* Goeze Dewasa dalam Persentase (%)

Pengamatan jam Ke-	Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Lanang dan Rimpang Kunyit					Kontrol (+) PP 20%	Kontrol (-) NaCl
	0.8125%	1.625%	3.25%	6.5%	13%		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	4	0
5	0	0	0	0	0		0
6	0	0	0	0	0		0
7	0	0	0	0	1		0
8	0	0	0	0	1		0
9	0	0	0	0	1		0
24	1	2	1	2	4		0
48	4	4	4	4	4		0

Keterangan: Sampel cacing dikatakan paralisis jika cacing tetap diam saat diusik dengan batang pengaduk, namun ketika cacing dimasukkan ke dalam air dengan suhu 50°C cacing menjadi bergerak²³. Apabila dalam waktu 10 detik sampel cacing tetap tidak bergerak maka dapat dinyatakan mati¹⁸.

Tabel 2. Kematian Cacing *Ascaris suum* Goeze Dewasa dalam Persentase (%)

Pengamatan jam Ke-	Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Lanang dan Rimpang Kunyit					Kontrol (+) PP 20%	Kontrol (-) NaCl
	0.8125%	1.625%	3.25%	6.5%	13%		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	1	0
7	0	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	1	0
24	0	0	0	1	0	1	0
48	1	1	2	2	4	4	0
72	4	4	4	4	4	4	0

Keterangan: Sampel cacing dikatakan paralisis jika cacing tetap diam saat diusik dengan batang pengaduk, namun ketika cacing dimasukkan ke dalam air dengan suhu 50°C cacing menjadi bergerak²³. Apabila dalam waktu 10 detik sampel cacing tetap tidak bergerak maka dapat dinyatakan mati¹⁸.

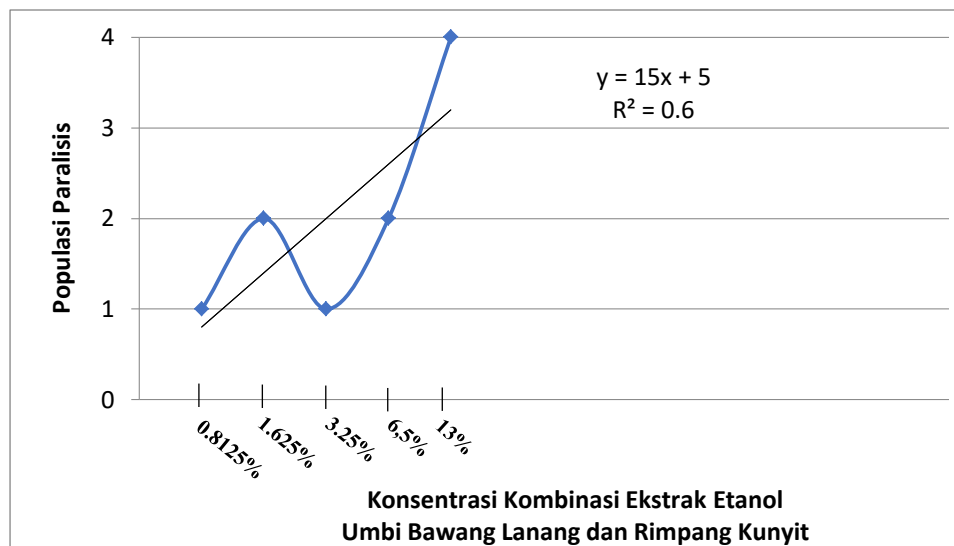
ANALISIS DATA

Paralisis Cacing Dewasa *Ascaris suum* Goeze

Penggunaan regresi linier bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kombinasi ekstrak herbal dengan persentase paralisis yang terjadi pada sampel. Nilai yang didapatkan dinyatakan dalam *Paralysis Concentration* 50% (PC_{50}) yaitu konsentrasi maksimum yang dapat menyebabkan paralisis sebanyak 50% dari jumlah sampel hewan

uji²⁰. PC_{50} harus memenuhi syarat terdapat cacing yang telah mengalami paralisis pada kelima konsentrasi ekstrak herbal⁵.

Data paralisis yang digunakan yaitu data jam ke-24, dikarenakan telah memenuhi syarat perhitungan paralisis cacing. Selain itu juga sudah terdapat paralisis dilima konsentrasi herbal dan juga pada konsentrasi 13% sudah mengalami paralisis pada seluruh sampel uji.



Gambar 3. Regresi Linier Paralisis Cacing Deswasa *Ascaris suum* Goeze

Pada **Gambar 3** menunjukkan persamaan regresi linier yang didapatkan dari data paralisis yaitu $y = 15x + 5$. Dimana x merupakan kombinasi ekstrak etanol herbal, sedangkan y merupakan jumlah paralisis yang berbentuk persentase populasi. X dan Y berbanding lurus, jadi dapat diartikan bahwa semakin besar konsentrasi kombinasi ekstrak herbal yang digunakan maka akan meningkatkan jumlah paralisis yang akan terjadi pada sampel cacing.

Berdasarkan analisis regresi linier yang telah dihitung diatas, didapatkan nilai PC_{50} kombinasi ekstrak herbal sebesar 3%. Sehingga dapat diartikan bahwa dibutuhkan konsentrasi 3% untuk membuat 50% cacing paralisis dari total populasi *Ascaris suum* Goeze.

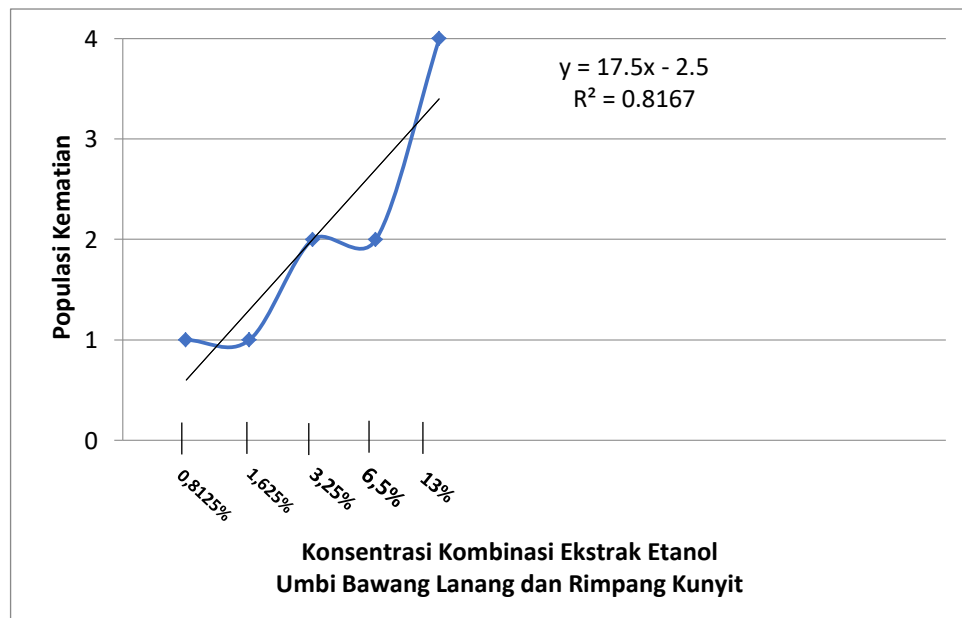
Pada **Tabel 1** juga menunjukkan hasil kontrol (+) pirantel pamoat 5 mg/ml dapat menyebabkan paralisis lebih cepat dibandingkan dengan lima kelompok konsentrasi herbal.

Kematian Cacing Dewasa *Ascaris suum* Goeze

Penggunaan regresi linier bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kombinasi ekstrak herbal dengan persentase kematian yang terjadi pada sampel. Nilai yang didapatkan akan dinyatakan sebagai *Lethal Concentration* 50% (LC_{50}) yaitu konsentrasi optimum yang dapat menyebabkan kematian sebanyak 50% dari jumlah sampel hewan uji^{20,21}. Penentuan nilai LC_{50} harus

memenuhi syarat yaitu terdapat cacing yang telah mengalami kematian pada kelima konsentrasi ekstrak herbal⁵.

Data kematian sampel uji yang digunakan yaitu data jam ke-48, dikarenakan telah memenuhi syarat perhitungan kematian cacing. Selain itu juga sudah terdapat kematian dilima konsentrasi herbal dan juga pada konsentrasi 13% sudah mengalami paralisis pada seluruh sampel uji.



Gambar 4. Regresi Linier pada Kematian Cacing Dewasa *Ascaris suum* Goeze

Pada **Gambar 4** menunjukkan persamaan regresi linier yang didapatkan dari data kematian yaitu $y = 17,5x - 2,5$. Dimana x merupakan kombinasi ekstrak etanol herbal, sedangkan y merupakan jumlah kematian yang berbentuk persentase populasi. X dan Y berbanding lurus, jadi dapat diartikan bahwa semakin besar konsentrasi kombinasi ekstrak herbal yang digunakan maka akan meningkatkan jumlah kematian yang akan terjadi pada sampel cacing.

Berdasarkan analisis regresi linier yang telah dihitung diatas, didapatkan nilai LC_{50} kombinasi ekstrak herbal sebesar 3%. Sehingga dapat diartikan bahwa dibutuhkan konsentrasi 3% untuk membuat 50% cacing mati dari total populasi *Ascaris suum* Goeze.

Pada **Tabel 2** juga menunjukkan hasil kontrol (+) pirantel pamoat 5 mg/ml dapat menyebabkan paralisis lebih cepat dibandingkan dengan lima kelompok konsentrasi herbal. Selain itu, pada jam ke-48 kombinasi herbal dengan konsentrasi 13% dapat menyamai jumlah kematian kontrol (+) sebanyak 4 sampel

PEMBAHASAN

Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Bawang Lanang dan Kunyit terhadap Waktu Paralisis Cacing Dewasa *Ascaris suum* Goeze berdasarkan Nilai PC_{50}

Konsentrasi kombinasi ekstrak herbal yang digunakan pada penelitian ini adalah 13%, 6.5%, 3.25%, 1.625%, dan 0.8125%. Pada **Tabel 1** dapat dilihat hasil pengamatan paralisis yang menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak herbal dengan konsentrasi 13% dapat menyebabkan paralisis 100% populasi sampel uji pada jam ke-24. Hasil pada kelompok kontrol (+) menunjukkan bahwa pirantel pamoat dapat menyebabkan paralisis 100% sampel pada jam ke-24, sedangkan hasil uji kelompok kontrol (-) menunjukkan bahwa NaCl 0,9% tidak menyebabkan paralisis hingga akhir penguatan. Hal ini karena NaCl 0,9% mengandung ion-ion yang memang dibutuhkan cacing untuk proses fisiologisnya, dan cairan tersebut tidak bersifat merusak membrane tubuh²². Berdasarkan hasil pengamatan diatas dapat diartikan jika pirantel pamoat dan kombinasi ekstrak herbal berpotensi sebagai antelmintik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Robiyanto (2018), cacing dikatakan paralisis jika cacing diam saat diusik dengan batang pengaduk, tetapi setelah dimasukkan air dengan suhu 50°C cacing akan bergerak kembali²³. Hal ini juga terjadi pada sampel uji kontrol (+) pirantel pamoat dan kombinasi ekstrak herbal. Paralisis pada sampel uji yang diberikan paparan kombinasi ekstrak herbal diduga disebabkan oleh senyawa *saponin* yang terkandung di kedua herbal. Kemampuan antelmintik senyawa *saponin* didukung dengan adanya gugus sapogenin, gugus pentose, heksosa dan asam uronat yang terkandung didalam senyawa *saponin*. Gugus sapogenin memiliki mekanisme kerja untuk menghambat kinerja enzim asetilkolinesterase²⁴. Oleh karena itu senyawa aktif saponin dalam herbal bisa bekerja seperti mekanisme pirantel pamoat yang bekerja menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan paralisis otot²⁵.

Fungsi dari *asetilkolinesterase* yaitu menghidrolisis asetilkolin, dimana asetilkolin adalah suatu zat yang lepas dari ujung syaraf motorik dengan fungsi mengaktifasi reseptor sehingga terjadi serangkaian kontraksi pada otot. Efek yang terjadi jika enzim asetilkolinesterase terhambat yaitu impuls tidak bisa diteruskan, sehingga akan menyebabkan jumlah asetilkolin meningkat dan berakibat pada kontraksi terus menerus. Proses itulah yang menyebabkan paralisis pada cacing dewasa *Ascaris suum* Goeze²⁶. Pada saat paralisis, efek kelumpuhan tidak hanya terjadi pada otot pergerakan, tetapi juga pada otot sistem

pencernaan jika terjadi terus menerus dan dalam waktu yang lama akan berakibat pada penurunan fungsi mencerna makanan hingga menyebabkan cacing mati²⁷.

Selain menghambat enzim asetilkolinesterase, pirantel pamoat juga memiliki mekanisme kerja dengan meningkatkan frekuensi impuls dan depolarisasi otot cacing²⁸. Mekanisme kerja tersebut yang diprediksi dapat mempengaruhi waktu paralisis cacing, sehingga waktu paralisis cacing pada kelompok uji pirantel pamoat lebih cepat dibandingkan dengan kelompok kombinasi ekstrak herbal.

Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Bawang Lanang dan Kunyit terhadap Kematian Cacing Dewasa *Ascaris suum* Goeze berdasarkan Nilai LC_{50}

Konsentrasi kombinasi ekstrak herbal yang digunakan pada penelitian ini adalah 13%, 6.5%, 3.25%, 1.625%, dan 0.8125%. Pada **Tabel 2** dapat dilihat hasil pengamatan kematian yang menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak herbal dengan konsentrasi 13% dapat menyamai kelompok kontrol (+) dengan menyebabkan kematian pada 100% populasi pada jam ke-48. Sedangkan pada konsentrasi 0.8125%, 1.625%, 3.25%, dan 6.5% baru bias menyebabkan kematian 100% populasi cacing pada jam ke-72. Pada penelitian ini, untuk melihat kondisi cacing setelah dilakukan pengujian berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Robiyanto (2018) cacing dikatakan paralisis jika cacing tetap diam saat diusik dengan batang pengaduk, namun ketika cacing dimasukkan ke dalam air dengan suhu 50°C cacing menjadi bergerak²³. Apabila dalam waktu 10 detik sampel cacing tetap tidak bergerak maka dapat dinyatakan mati¹⁸.

Rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) merupakan tanaman herbal yang memiliki potensi antelmintik dengan kandungan senyawa bahan aktif berupa *flavonoid*, *saponin*, *tanin*⁷. Saat mengenai tubuh cacing, *flavonoid* akan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing¹⁰. Fungsi dari saponin yaitu dapat menghambat enzim kolinesterase dan menurunkan tegangan permukaan (*surface tension*) pada dinding membrane yang akan berakibat pada paralisis otot dan berujung kematian cacing¹¹. Pada rimpang kunyit terdapat senyawa kurumin yang memiliki fungsi sebagai antelmintik, dengan peran merusak tegumental serta bekerja pada transpor Na-K dan molekul β -tubulin sehingga bisa mengganggu metabolisme sel²⁹. Menurut Arfi (2020) dalam hasil penelitian *in silico* menyebutkan juga bahwa senyawa aktif *cyclocurcumin* yang termasuk dalam kurkuminoid berpotensi untuk menghambat protein β -tubulin dan

lebih berpotensi sebagai antelmintik jika dibandingkan dengan control obat mebendazole³⁰.

Umbi bawang lanang (*Allium sativum* L.) merupakan varietas bawang putih tunggal serta mempunyai kandungan senyawa aktif seperti saponin dan flavonoid yang berperan sebagai antelmintik^{8,9}. Menurut Mubarika (2020) dalam hasil penelitian *in silico* menyebutkan bahwa bawang lanang memiliki kandungan senyawa organosulfur seperti *allicin*, *allin*, *diallyltrisulfide*, dan *diallyl-disulfide*. *Allicin* merupakan senyawa aktif dengan kadar terbesar dan berfungsi menghambat pemecahan *fruktosa-6-fosfat* menjadi *fruktosa-1,6-difosfat* saat proses melumpuhkan cacing, sehingga ATP pada cacing tidak terbentuk dan berakibat pada kelemahan dan kematian^{32,33}.

Selain melalui mekanisme penghambatan enzim *asetilkolinesterase*, diduga terdapat mekanisme lain yang ditimbulkan oleh pirantel pamoat dan kombinasi ekstrak herbal dalam proses terjadinya kematian pada sampel uji. Hal ini dibuktikan dengan kondisi cacing dalam tabung pirantel pamoat mengalami kematian jenis kaku (*spastik*), sedangkan pada tabung kombinasi ekstrak herbal menunjukkan kematian jenis lembek (*flaccid*). Kematian jenis kaku (*spastik*) diduga disebabkan karena mekanisme depolarisasi dan peningkatan impuls yang dimiliki oleh pirantel pamoat, sehingga memicu kenaikan frekuensi kontraksi pada otot hingga mengalami *spastik* dan bisa berakibat kematian jika terjadi dalam waktu terus menerus⁸. Pada kematian jenis lembek (*flaccid*) yang diakibatkan oleh ekstrak herbal memiliki ciri lain yang juga terjadi pada penelitian yang dilakukan Robiyanto *et al* (2018) berupa perubahan tekstur tubuh cacing menjadi lunak, perubahan warna menjadi putih pucat, dan transparan yang mengakibatkan terlihatnya organ dalam cacing. Perubahan yang terjadi pada kutikula cacing diduga karena terjadi degradasi dari protein sehingga hanya terdapat serabut kolagen dan lapisan keratin pada kutikula²⁷.

Pada pengamatan kematian dengan konsentrasi 13% lebih efektif jika dibandingkan dengan konsentrasi dibawahnya dan dapat menyamai pencapaian kontrol (+) pada jumlah kematian total. Oleh karena itu, konsentrasi 13% diduga menjadi dosis optimum untuk kombinasi ekstrak herbal yang diuji.

Efek pembuatan kombinasi dari dua herbal bisa jadi akan meningkatkan atau menurunkan potensi dari kedua herbal tersebut, atau bahkan bisa menimbulkan efek baru yang belum dimiliki sebelumnya. Pada penelitian ini kombinasi ekstrak etanol bawang lanang dan kunyit dinilai dapat menunjukkan efek sinergis pada dosis 13%, sehingga apabila berikatan dengan reseptor akan teraktivasi³⁵.

Berdasarkan penelitian Lamasai *et al* (2015), pirantel pamoat memiliki nilai LC_{50} sebesar 0,22%, sedangkan nilai LC_{50} herbal adalah 3%. Dari hasil nilai LC_{50} yang didapatkan, maka dapat diartikan bahwa semakin kecil nilai LC_{50} maka semakin efektif dan besar potensi sebagai antelmintiknya³⁸. Sehingga dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pirantel pamoat memiliki efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak kombinasi herbal.

Kelemahan Penelitian

1. Perlu dilakukan uji fitokimia kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui kandungan senyawa aktif pada umbi bawang lanang dan rimpang kunyit serta meningkatkan konsentrasi ekstrak etanol herbal.
2. Jumlah sampel cacing sedikit dan tidak ada pemisahan populasi antara variable paralisis dan kematian.
3. Tidak dilakukan pengulangan (replikasi) yang bisa berakibat peningkatan standar deviasi.

KESIMPULAN

1. Efek kombinasi ekstrak etanol umbi *A. sativum* L. dan rimpang *C. domestica* terhadap paralisis cacing dewasa *Ascaris suum* Goeze memiliki nilai *Paralysis Concentration* 50% (PC_{50}) dan *Lethal Concentration* 50% (LC_{50}) sebesar 3%.
2. Efek kombinasi ekstrak etanol umbi *A. sativum* L. dan rimpang *C. domestica* memiliki potensi sebagai antelmintik, namun lebih rendah jika dibandingkan dengan pirantel pamoat dalam membunuh cacing dewasa *Ascaris suum* Goeze.

SARAN

1. Perlu dilakukan uji fitokimia kualitatif dan kuantitatif berdasarkan hasil *in silico* umbi bawang lanang dan rimpang kunyit serta meningkatkan konsentrasi ekstrak etanol herbal.
2. Perlunya penambahan jumlah sampel penelitian dan membedakan sampel yang digunakan untuk mengamati paralisis dan kematian, serta perlu dilakukan replikasi pada penelitian.
3. Perlunya pengamatan tiap jam pada sampel cacing hingga seluruh sampel mengalami kematian. Jika tidak memungkinkan pengamatan tiap jam, disarankan dilakukan pengamatan menggunakan kamera.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Civitas Akademik dan IOM Fakultas Kedokteran UNISMA.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Soil Transmitted helminth infections. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. 2019.
2. Sutanto Inge, Ismid, Is, Syarifusin, K, Sungkar Saleha. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta*. 2013.
3. Shang, Y., Tang, L. H., Zhou, S. Sen, Chen, Y. D., Yang, Y. C., & Lin, S. X. *Stunting and soil-transmitted-helminth infections among school-age pupils in rural areas of southern China. Parasites and Vectors*. 2010
4. Ariwati, N. L. *Infeksi ascaris lumbricoides. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*, 1–15. 2017.
5. Tiwow, D.W, Bodhi dan N.S. Kojong. Uji Efek ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu*) terhadap cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaridia galli* secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. UNSRAT. Vol.2 No.2.76. 2013
6. Ratnawati D., Supriyanti R., Ispamuji D. *Aktivitas Antelmintik Ekstrak Tanaman Putri Malu (Mimosa Pudica L.) terhadap Cacing Gelang Babi (Ascaris suum Goeze). Fakultas MIPA Universitas Bengkulu*. Bengkulu. 2013
7. Agustina, S., Ruslan., dan A. Wiraningtyas. *Skrining Fitokimia Tanaman Obat di Kabupaten Bima*. Kabupaten Bima. *Cakra Kimia*. 4(1): 71-76. 2016
8. Rahmawati, Y., *Sehat dengan Bumbu Dapur*. Pima Pustaka: Yogyakarta. 2011.
9. Wijaya Kusuma, H. M. *Penyembuhan dengan bawang putih dan bawang merah*. Cetakan i. Jakarta: Sarana Pustaka Prima. 2007
10. Ulya, N., A.T. Endharti., Dan R. Setyohadi. Uji daya antihelmintik ekstrak ethanol daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) sebagai antihelmintik terhadap *Ascaris suum* Goeze Secara In Vitro. *Majalah kesehatan. FK UB*. 1(3): 130-136. 2014
11. Hieronymus, *Ragam & khasiat Tanaman Obat. Agromedika*, Jakarta. 2007
12. Brownenell, S. A. & Nelson, K.L. *Inactivation of Single-Celled Ascaris suum Goeze Eggs by Low-Pressure UV Radiation. AEM*. 72 (3), PP. 218-84. 2006.
13. Susanti, Yanthy., Astuti, Ade Ari Dwi. Uji Efektivitas Anthelmintik Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) terhadap Cacing *Ascaridia galli* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntung* 1(2), 187-192. 2015.
14. Simalango, Diah Malenti, Utami, Novi Vicahtyani. *In-Vitro Antihelminthic Effect of Ethanol Extract of Black Seeds (Nigella sativa) Againsts Ascaris suum*. Bandung. *Faculty of Medicine*. Padjajaran University. 2014.
15. Rahmalia, AD. *Efek Antelmintik Infusa Biji Kedelai Putih (Glycine max (L) Merrill) terhadap waktu kematian cacing gelang babi (Ascaris suum Goeze) In Vitro*. Surakarta. *Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret*. 2010.
16. Himawan, Vanji Budi., Endharti, Agustina Tri., Rahayu, Indriati Dwi. *Uji Daya Antihelmintik Dekok Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Ascaris suum secara In Vitro*. Malang. *Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya*, Malang. 2015.
17. Setya, Adhi Kumoro., Suwarni, Sri. *Potensi Biji Mengkudu (Morinda citrifolia L.) sebagai Antelmintik terhadap Ascaris suum*. Surakarta. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional*, Surakarta. 2018.
18. Nasai el al. *In vitro larvicidal effects of ethanolic extract of Curcuma longa Linn. On haemonchus larval stage. Faculty of Veterinary Medicine*. Universiti Putra Malaysia. 2016.
19. Umniyati, S. *Analisis Probit secara Aritmis untuk Pengujian Toksisitas Insektisida terhadap Serangga*. Yogyakarta. *Lab. Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*. 1990.
20. Rudyanti, S. dan Dana, A., *Pertumbuhan dan survival rate ikan mas (Cyprinus carpio Linn) pada berbagai konsentrasi pestida reagent 0,3 g. Saintek Perikanan*. 5(1), pp. 4954. 2009.
21. Indijah S. W., Purnama, F. *Farmakologi*. Jakarta Selatan: Kemenkes RI ISO. 2009. Combantrin. PT. ISFI Penerbitan. 44:80. 2016.
22. Lasut VN, Yamlean PVY, Supriati HS. Uji efektivitas antelmintik infus daun ketepeng cina (*Casia alata* L) terhadap cacing gelang (*Ascaris suum*) secara in vitro. *Jurnal ilmiah kesehatan*. 2(2); 1-6. 2012
23. Robiyanto., Kusuma, Ria., Untari, Eka Kartika. *Potensi Antelmintik Ekstrak Ethanol Daun Mangga Arumanis (Mangifera Indica L.) pada Cacing Ascaridia galli dan Railietina tetragona secara In Vitro*. Pontianak. *FK Universitas Tanjungpura Pontianak*. 2018.

24. Kuntari. *Daya Antihelmintik Air Rebusan Daun Ketepeng (Cassia Alata L) terhadap cacing tambang anjing in vitro*. **Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia**. Yogyakarta. 2008.
25. Departemen Parasitologi FK UI. *Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat*. Jakarta. **Badan Penerbit FK UI**. 2007.
26. Syarif A, Elysabeth. *Kemoterapi Parasit: Antelmintik*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Farmakologi dan Terapi. Jakarta: **Badan Penerbit FKUI**. 2011.
27. Iman F, Waluyo J, Aisyah IN. *Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun ketepang cina (Cassia alata L.) terhadap mortalitas cacing Ascaris suum dewasa secara in vitro*. Jember. **Universitas Jember**. 2015.
28. Sukarban S, Santoso SO. *Antelmintik*. Dalam: *Ganiswarna SG, Setiabudy R, Frans DS, Purwastyastuti, Nefrialdi, penyunting, Farmakologi dan Terapi*. Edisi ke-4. Jakarta; **Gaya Baru**; Hal. 533-534. 1995.
29. Ullah, R., Rehman, A., Zafeer, M. F., Rehman, L., Khan, Y. A., Khan, M. A. H., Khan, S. N., Khan, A. U., & Abidi, S. M. A. *Anthelmintic Potential of Thymoquinone and Curcumin on Fasciola gigantica*. **PLOS ONE**, 12(2), 1–19. 2017.
30. Arfi AS, Lestari RD, Damayanti DS. *Studi In Silico Senyawa aktif rimpang kunyit (Curcuma Domestica) terhadap Penghambatan Acetylcholinesterase, Microtubulin (beta tubulin), dan aktivasi Calcium Channel sebagai Terapi Antelmintik*. Malang. **Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang**. 2020.
31. Mubarika, S. A. Z., Damayanti, D. S., & Dewi, A. R. *Studi In Silico : Potensi Anthelmintik Senyawa Aktif Bawang putih (Allium sativum L .) dalam Menghambat Protein Target Acetylcholinesterase , Beta tubulin dan Aktivasi Voltage dependent L type Calcium Channel In Silico Study : Anthelmintic Potential of*. 83–93. 2020.
32. Notoatmodjo, S. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: **Rineka Cipta**. 2005.
33. Mutschler, E., *Dinamika Obat: Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi*, Edisi Kelima, **ITB**, Bandung. 1999
34. Tambunan, U.S.F., Alamudi, S. *Designing cyclic peptide inhibitor of dengue virus NS3-NS2B protease by using molecular docking approach*. *Bioinformation*. 5(6): 250-254. 2010.
35. Paramita, Risna D. *Prinsip dasar farmakologi. Bagian/ Smf Anestesiologi dan Reanimasi. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*. 2017.
36. Lamasai, M., Ramadhanil, R., Biocelbes, S. A. *Uji Efektifitas Daya Anthelmintik Ekstrak Kulit Batang Lengaru (Alstonia Scholaris R. Br) Secara In Vitro*. **Bestjournal. Universitas Tadulako**. 9(2), 1978–6417. 2015.
37. Juniarti et al. *Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2picrilhydrazyl).* Bagian Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi. Jakarta 10510, Indonesia. **MAKARA, SAINS**. 13(1). APRIL: 50-54. 2009.