



Research article

Aktivitas Ekstrak Buah Takokak (*Solanum torvum*) terhadap Mortalitas Cacing Gelang Dewasa

MARTHA VINDA CANDRA, JONATHAN LOODY LUKAS, LOLA ADRIANI, HEBERT ADRIANTO

Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra

UC Town, Waterpark Boulevard, CitraLand CBD, Surabaya, Jawa Timur, 60219

Korespondensi: mvinda@student.ciputra.ac.id

ABSTRACT

Background: The most common causes of worm infection in the community is the Soil Transmitted Helminth (STH), one of them is roundworm *Ascaris lumbricoides*. Indonesia has many medicinal plants that can be utilized because these plants are easy to obtain, the price is affordable and safe from various kinds of side effects compared to synthetic drugs, one of which is turkeyberry (*Solanum torvum*). The purpose of this study is to find out whether turkeyberry (*Solanum torvum*) fruit extract have an anthelmintic effect on *Ascaris suum* worm and what concentration can caused mortality to *Ascaris suum* worm.

Method: This study using five concentrations etanol extract turkeyberry fruits 300 ppm, 600 ppm, 900 ppm, 1200 ppm, 1500 ppm and positive control, namely albendazole. Worm death observed in several hours, 6 hours, 24 hours, 45 hours and 48 hours. The data then analyzed using descriptive and probit analysis.

Result: The result of the study show that mortality of the adult worms increases with the increase in the concentration of the extract. LC90 and LC99 of the extract are 747,589 ppm and 1002,313 ppm within 48 hours. The increase in extract concentration also cause the darkening of the *Ascaris suum* worm's body.

Conclusion: ethanol extract of *S. torvum* fruit have an anthelmintic effect on *Ascaris suum* worms in vitro.

Keywords: anthelmintic, etanol extract, turkeyberry fruits, *Solanum torvum*, *Ascaris suum*

ABSTRAK

Latar belakang: Penyebab terbanyak penyakit infeksi cacing di masyarakat adalah kelompok *Soil Transmitted Helminths* (STH), salah satunya adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*). Indonesia memiliki banyak tanaman obat yang dapat dimanfaatkan karena tanaman tersebut mudah didapat, harganya terjangkau dan aman dari berbagai macam efek samping dibandingkan dengan obat sintesis, salah satunya takokak (*Solanum torvum*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak buah takokak (*S. torvum*) dapat memberikan efek antelmintik terhadap cacing *A. suum* dan berapa konsentrasi yang dapat membunuh cacing *A. suum*.

Metode: Penelitian ini menggunakan lima konsentrasi ekstrak etanol buah takok 300 ppm, 600 ppm, 900 ppm, 1200 ppm, 1500 ppm dan kontrol positif, yaitu albendazole. Kematian cacing diobservasi dalam beberapa jam, yaitu 6 jam, 24 jam, 45 jam dan 48 jam. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisa dengan menggunakan analisis deskriptif dan probit.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas cacing dewasa meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Nilai LC₉₀ dan LC₉₉ ekstrak adalah 747,589 ppm dan 1002,313 ppm dalam waktu 48 jam. Peningkatan konsentrasi ekstrak juga menyebabkan warna tubuh cacing dewasa *Ascaris suum* semakin gelap.

Kesimpulan: ekstrak etanol buah *S. torvum* dapat memberikan efek antelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara in vitro.

Kata kunci: antelmintik, ekstrak etanol, buah takokak, *Solanum torvum*, *Ascaris suum*

PENDAHULUAN

Infeksi cacing sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan yang penting di masyarakat namun kurang mendapatkan perhatian. Penyebab terbanyak penyakit infeksi cacing ini adalah kelompok *Soil Transmitted Helminths* (STH). STH terdiri dari cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) dan cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*). (Setyowatiningsih L, Surati S, 2017) Infeksi STH merupakan penyebab kecacingan terbanyak di dunia. Data dari World Health Organization (WHO) pada tahun 2018, lebih dari 1,5 milyar orang atau sekitar 24% penduduk dunia terinfeksi STH. (WHO.2019)

Penyakit kecacingan paling banyak terjadi pada anak-anak usia sekolah dasar. Hal tersebut dikarenakan anak-anak usia tersebut sering melakukan kontak dengan tanah. Penyebab infeksi cacing terbanyak disebabkan oleh golongan cacing *Ascariasis*. (Hanif DI, et al., 2017)

Indonesia memiliki banyak tanaman obat yang sering dimanfaatkan. Hal ini dikarenakan karena tanaman tersebut mudah didapat, harganya terjangkau dan aman dari berbagai macam efek samping dibandingkan dengan obat sintesis, salah satunya takokak (*Solanum torvum*). Sampai saat ini pemanfaatan dari buah *S. torvum* sebagai obat antelmintik masih kurang, sebab masih sebatas dikonsumsi. Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB & Gagas Ulung (2014) melaporkan buah *S. torvum* mengandung alkaloid, fenol, flavonoid jenis flavon, terpenoid, tanin dan saponin. (Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB & Gagas Ulung, 2014). Adanya kandungan tersebut, diperkirakan *S. torvum* memiliki potensi sebagai obat antelmintik sehingga manfaatnya dapat dioptimalkan.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan, didapatkan bahwa ekstrak akuades buah *Solanum torvum* berpotensi sebagai antelmintik pada *Ascaridia galli*. Hasil analisis fitokimia pada *S. torvum* didapatkan adanya flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, saponin dan asam dalam ekstrak air. Ekstrak air tersebut menunjukkan bahwa dengan ditingkatkannya konsentrasi ekstrak akan mengakibatkan penurunan kelangsungan hidup *A. galli*. Ekstrak air buah *S. torvum* efektif dan fatal bagi parasit dalam konsentrasi yang lebih rendah setelah 36 jam. (Karumari RJ et al., 2014)

Penelitian ini akan diujikan pada *Ascaris suum* sebagai hewan model karena cacing ini mudah didapatkan dalam jumlah yang cukup banyak di tempat pemotongan hewan. Selain itu, tidak memungkinkan untuk mendapatkan cacing *A. lumbricoides* dalam keadaan hidup. Perbedaan antara cacing *A. suum* dan *A. lumbricoides* secara fisiologis tidak didapatkan serta kedua cacing tersebut berasal dari genus yang sama, yaitu *Ascaris*, yang juga menunjukkan bahwa cacing *A. suum* dapat dilakukan penelitian dengan metode *in vitro* (Himawan B *et al.*, 2015). Hasil dari penelitian ini akan menjelaskan efek antelmintik ekstrak etanol buah takokak (*Solanum torvum*) terhadap cacing *A. suum* secara *in vitro* dan menentukan konsentrasi yang tepat dalam membunuh cacing.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian murni eksperimental laboratorium, dengan rancangan *Post-Test Only Control Group*.

Pengambilan dan preparasi sampel

Sampel yang digunakan adalah buah takokak sebanyak 5kg yang diambil dari desa Wonokerso Pakisaji Malang. Sampel dibersihkan dengan menggunakan air mengalir sampai bersih, kemudian ditiriskan. Selanjutnya buah dipotong menjadi dua, disemprotkan dengan alkohol 70% agar tidak berjamur dan dibiarkan mengering dengan cara dianginkan pada suhu ruangan tanpa terkena sinar matahari selama satu minggu. Selanjutnya simplisia kering dihaluskan sehingga menjadi simplisia serbuk, kemudian disimpan dalam toples kaca.

Ekstraksi

Serbuk dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 215 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam toples kaca kemudian dituangi etanol 96% sebanyak 1 L, ditutup dan dibiarkan selama 1 hari pada suhu ruangan. Setelah itu hasil maserasi disaring ke dalam erlenmeyer dengan menggunakan corong dan kertas saring. Pada penyaringan akan didapatkan filtrat dan residu (ampas). Ampas

akan di remaserasi dengan pelarut etanol sebanyak 2 L pada suhu kamar selama 4 hari. Setelah itu hasilnya akan disaring dengan menggunakan corong dan kertas saring. Ampas yang dihasilkan akan dilakukan remaserasi kembali selama 4 hari pada suhu ruangan dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 2 L. Hasil maserasi akan dilakukan penyaringan. Seluruh filtrat yang dihasilkan selama maserasi akan diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak yang kental dan kemudian ditampung dalam pot. Kemudian pot berisi ekstrak kental dibiarkan terbuka agar sisa pelarut etanol 96% yang masih terdapat di dalam ekstrak menguap hingga dihasilkan ekstrak yang kering.

Uji Aktivitas Antelmintik secara *in vitro*

Sampel dibagi dalam 6 kelompok, yaitu: kontrol positif (albendazole) dan ekstrak etanol buah takokak dengan konsentrasi 300, 600, 900, 1200, dan 1500 ppm.

Prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Cawan petri disiapkan, masing-masing berisi 100mL ekstrak etanol buah takokak dengan berbagai macam konsentrasi dan albendazole. Sebelumnya, ekstrak etanol buah takokak dicampurkan dengan larutan tween 80 agar tidak terbentuk gumpalan-gumpalan ekstrak saat dilarutkan dengan akuades.
2. Cacing *Ascaris suum* dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C.
3. Untuk mengetahui apakah cacing lisis/ mati, paralisis, atau masih normal setelah diinkubasi, cacing tersebut diusik dengan batang pengaduk, Jika cacing diam, dipindahkan ke dalam air panas dengan suhu 50°C, apabila dengan cara ini cacing tetap diam, berarti cacing tersebut telah lisis, tetapi jika bergerak, berarti cacing tersebut hanya paralisis.
4. Hasil yang diperoleh dilakukan pencatatan.

Identifikasi Senyawa Aktif

Ekstrak etanol buah takokak dilakukan uji identifikasi senyawa aktif flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid secara kualitatif.

Analisis Data

Menentukan nilai toksisitas dari ekstrak, yaitu dengan cara data cacing dewasa *A. suum* yang mati, konsentrasi dan jumlah cacing *A. suum* dewasa dimasukkan dan di analisis statistik. Data yang telah didapat dilakukan analisis dengan program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Uji yang digunakan adalah analisis probit dengan tujuan untuk menghitung potensi ekstrak sebagai antelmintik berdasarkan nilai LC₉₉ (*Lethal Concentration 99*). LC₉₉ menandakan bahwa 99% cacing yang diujikan mati.

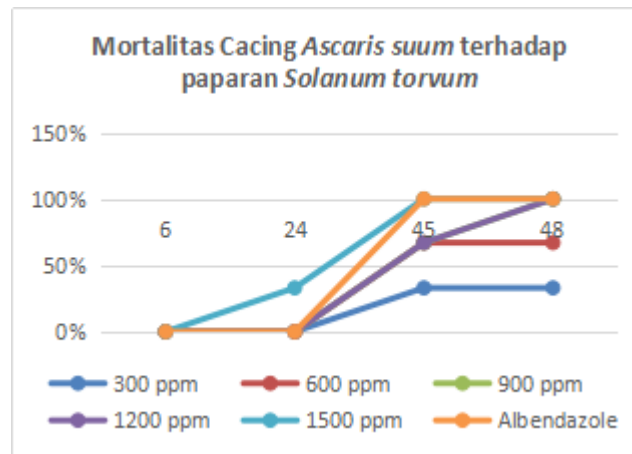
HASIL

Angka Mortalitas Cacing Dewasa

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil ekstrak etanol 96% *Solanum torvum* menyebabkan mortalitas pada cacing *Ascaris suum* dewasa. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa masing-masing konsentrasi memiliki daya bunuh yang berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi dari ekstrak, maka semakin tinggi pula angka mortalitas cacing dewasa (Tabel 1). Konsentrasi terendah ekstrak etanol buah takokak dalam penelitian ini, yaitu 300 ppm menyebabkan mortalitas cacing sebesar 33,34% cacing dewasa *A. suum* dalam waktu 48 jam, sedangkan konsentrasi tertinggi, yaitu 1500 ppm, menyebabkan mortalitas cacing sebesar 100% cacing dewasa *A. suum* dalam waktu 48 jam. Secara ringkas hasil penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas cacing *Ascaris suum* setelah paparan ekstrak *Solanum torvum*

No	Konsentrasi	Mortalitas (%) pada pengamatan jam ke-...			
		6	24	45	48
1	300 ppm	0	0	33,34	33,34
2	600 ppm	0	0	66,67	66,67
3	900 ppm	0	0	66,67	100
4	1200 ppm	0	0	66,67	100
5	1500 ppm	0	33,34	100	100
6	Albendazole	0	0	100	100



Gambar 1. Grafik Mortalitas Cacing *Ascaris suum* terhadap paparan ekstrak *Solanum torvum*

Analisis probit

Hasil analisis probit ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai LC_{90} dari ekstrak etanol buah takokak (*S. torvum*) dalam waktu 45 jam adalah 1457,780 ppm dan nilai LC_{99} adalah 2210,989 ppm, sedangkan nilai LC_{90} dari ekstrak etanol buah takokak (*S. torvum*) dalam waktu 48 jam adalah 747,589 ppm dan nilai LC_{99} adalah 1002,313 ppm. Hasil analisis probit ini menjelaskan bahwa konsentrasi ekstrak etanol buah *S. torvum* untuk membunuh 90% cacing dewasa *A. suum* dalam 45 jam adalah 1457,780 ppm dan untuk membunuh 99% cacing dewasa *A. suum* diperlukan konsentrasi ekstrak sebesar 2210,989 ppm, sedangkan untuk membunuh 90% cacing dewasa *A. suum*

waktu 48 jam adalah 747,589 ppm dan untuk membunuh 99% cacing dewasa *A. suum* diperlukan konsentrasi ekstrak sebesar 1002,313 ppm.

Tabel 2. Analisis Probit Ekstrak Etanol Buah *S. torvum*

Jam	LC ₉₀ (ppm)	LC ₉₉ (ppm)
45	1457,780	747,589
48	2210,989	1002,313

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol buah takokak (*S. torvum*) dapat menyebabkan mortalitas pada cacing dewasa *A. suum*. Pada jam ke-6 masih belum didapatkan mortalitas cacing pada seluruh konsentrasi. Pada jam ke-24 hanya didapatkan kematian 33,34% cacing pada konsentrasi terbesar, yaitu 1500 ppm tanpa ditemukan adanya mortalitas cacing pada konsentrasi yang lain. Mortalitas cacing yang didapat pada setiap konsentrasi dimulai pada jam ke-45. Pada jam ke-48 didapatkan peningkatan mortalitas pada sebagian konsentrasi. Berbeda halnya dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada cacing *Ascaridia galli*. Penelitian tersebut menggunakan ekstrak akuades buah *S. torvum* dan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi tertinggi telah didapatkan mortalitas cacing dalam waktu 12 jam kemudian diikuti oleh konsentrasi lainnya dalam waktu 36 jam. (Karumari RJ *et.al.*, 2014) Perbedaan dimungkinkan dapat terjadi karena adanya perbedaan tanah dan geografis sehingga menyebabkan adanya perbedaan metabolit sekunder.

Ekstrak etanol buah takokak (*Solanum torvum*) bersifat toksik terhadap cacing dewasa *Ascaris suum* dan memiliki nilai LC₉₀ sebesar 1457,780 ppm dan nilai LC₉₉ sebesar 2210,989 ppm dalam waktu 45 jam, sedangkan nilai LC₉₀ sebesar 747,589 ppm dan nilai LC₉₉ adalah 1002,313 ppm dalam waktu 48 jam. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan konsentrasi yang lebih besar untuk membunuh cacing dewasa dalam jangka waktu yang lebih cepat.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, cacing yang telah mati tidak bergerak setelah diusik dengan menggunakan batang pengaduk dan setelah dipindahkan ke air hangat dengan suhu 50°C cacing tetap diam (Himawan B *et al.*, 2015 ; Robiyanto, *et al.*, 2018, Muslimin WA, *et al.*, 2018)

Cacing *Ascaris suum* yang telah diberi perlakuan menunjukkan adanya perbedaan dengan cacing dewasa *Ascaris suum* sebelum diberi perlakuan. Setelah diberi perlakuan tubuh cacing berwarna lebih gelap. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka akan semakin gelap pula perubahan warna tubuh cacing. Hal ini dapat terlihat dari Gambar 2. Cacing paling kiri merupakan cacing dewasa setelah pemberian albendazole, diikuti dengan cacing setelah pemberian ekstrak dengan konsentrasi 1500ppm, 1200 ppm, 900 ppm, 600 ppm dan kemudian paling kanan adalah cacing setelah pemberian ekstrak dengan konsentrasi 300 ppm. Melalui gambar tersebut dapat dilihat bahwa cacing dewasa setelah pemberian ekstrak dengan konsentrasi 1500 ppm berwarna lebih gelap dibandingkan dengan cacing yang diberi perlakuan dengan konsentrasi ekstrak yang lebih kecil. Selain itu, setelah diberi perlakuan tubuh cacing dewasa *Ascaris suum* cenderung lebih transparan daripada sebelum perlakuan, sehingga organ dalam cacing terlihat lebih jelas dibandingkan sebelum perlakuan. Sama seperti penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian tersebut diberikan ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata* L.) terhadap cacing dewasa *Ascaris suum*. Pada penelitian tersebut juga didapatkan perubahan cacing berupa tubuh yang semakin lunak dan warna tubuh yang lebih pucat dan lebih transparan sehingga organ dalam cacing lebih terlihat jelas. Berubahnya kutikula ini dapat terjadi dimungkinkan akibat terdegradasinya protein sehingga pada kutikulanya hanya terdapat serabut kolagen dan lapisan keratin.(Iman F,*et al.*, 2015)



Gambar 2. Cacing dewasa *Ascaris suum* setelah diberi perlakuan

Aktivitas antelmintik ekstrak etanol buah takokak terhadap *A. suum* diduga karena adanya senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan terpenoid berdasarkan hasil uji identifikasi senyawa aktif (Tabel 3) pada buah takokak. Berbeda halnya dengan penelitian sebelumnya mengenai identifikasi fitokimia berupa saponin, alkaloid dan tanin yang telah dilakukan, tidak terdapat kandungan saponin pada buah takokak, namun alkaloid dan tanin terkandung dalam ekstrak takokak tersebut. Pada ekstrak batang buah takokak didapatkan kandungan saponin, alkaloid dan tanin.(Alfarabi M, Widyadhari G, 2018). Pada penelitian lain yang telah dilakukan pada batang tanaman takokak, didapatkan kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik dan tanin tanpa adanya kandungan saponin. (Rumouw D, 2017) Senyawa-senyawa metabolik sekunder tersebut memiliki mekanisme kerja yang berbeda-beda.

Tabel 3. Hasil Uji Identifikasi Senyawa Aktif Buah Takokak (*Solanum torvum*)

Senyawa Aktif	Kandungan
Alkaloid	+
Saponin	+
Tanin	+
Flavonoid	+
Terpenoid	+

Alkaloid memberikan efek pada aktivitas sistem saraf pusat cacing yaitu menghentikan impuls sel saraf sehingga menyebabkan terjadinya paralisis pada cacing. Alkaloid mengganggu homeostasis lokal dengan cara mengurangi nitrat yang diperlukan dalam sintesis protein dan menekan penyaluran sukrosa ke usus. Saponin menyebabkan perubahan pada permeabilitas membran dan formasi pori-pori cacing. Saponin memiliki efek yang sama dengan obat antelmintik seperti praziquantel dan toltrazuril. Zat tersebut akan berpengaruh pada permeabilitas membran sel cacing, sehingga mengakibatkan terjadinya vakuolisasi dan disintegrasi tegumen. Saponin juga memiliki efek dengan cara menurunkan tegangan permukaan dari larutan sehingga kontak yang terjadi antara ekstrak dengan kulit cacing menjadi lebih cepat dan efektif. Tanin berikatan dengan protein bebas yang berada pada traktus gastrointestinal cacing yang akan mengganggu metabolisme pencernaan cacing. Tanin juga berikatan pada glikoprotein yang terdapat pada kutikula cacing yang menyebabkan kerusakan dan pada akhirnya menyebabkan kematian pada cacing. (Badarina I *et al.*, 2017; Chetia M, Das R, 2017) Flavonoid bekerja dengan menurunkan sintesis dan produksi nitrogen monoksida. Aktivitas tersebut mengganggu oksigen yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup cacing, mengakibatkan terjadinya paralisis pada cacing sehingga mempercepat proses kematian (Chetia M, Das R, 2017) Terpenoid bekerja dengan meningkatkan depolarisasi pada otot cacing dan impuls saraf berlebih, sehingga mengakibatkan kelumpuhan cacing. (Haryatmi D *et al.*, 2017)

KESIMPULAN

Ekstrak etanol buah takokak (*Solanum torvum*) dapat memberikan efek antelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*, konsentrasi ekstrak yang dapat menyebabkan mortalitas cacing dewasa *Ascaris suum* adalah LC90 dan LC99 sebesar 1457,780 ppm dan 2210,989 ppm dalam 45 jam, sedangkan LC90 dan LC99 747,589 ppm dan 1002,313 ppm dalam waktu 48 jam. Mortalitas cacing dewasa meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Kemenristekdikti RI) yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM), staf dan laboran Fakultas Kedokteran dan Teknologi Pangan Universitas Ciputra Surabaya, Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, staf pemotong babi dan kedua orang tua serta adik saya yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarabi M, Widyadhari G, 2018. Uji Toksisitas dan Identifikasi Fitokimia Ekstrak Buah dan Batang Rimbang (*Solanum torvum Swartz*). *Al-Kauniah J.* ;11(2):109-15
- Badarina I, Putranto HD, Sulistyowati E. 2017. In Vitro Anthelmintic Activity of Coffee Husk Extract Fermented with *Peurotus ostreatus* for *Ascaridia galli*. *Animal Production.*; 19(1):55-60.
- Chetia M, Das R, 2017. Effect of *epicatechin*, a flavonoid on the NO and NOS activity of *Raillietina echinobothrida*. *Acta Tropica.*; 178:311-7.
- Himawan B, Endharti AT, Rahayu ID; 2015. Uji Daya Antihelmintik Dekok Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Ascaris suum* secara *In Vitro*. *Majalah Kesehatan FKUB.* ; 2(1):1-7.
- Hanif DI, Yunus M, Gayatri RW, 2017. Gambaran Pengetahuan Penyakit Cacingan (Helminthiasis) pada Wali Murid SDN 1, 2, 3, dan 4 Mulyoagung, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *J Preventia.* 2(2):2-11.
- Haryatmi D, Astirin OP, Widiyani T, 2017. Aktivitas Vermisidal dan Ovisidal dari Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapentum L.*) terhadap Cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*. *Seminar Nasional Pendidikan Sains. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta;*293-8.
- Iman F, Waluyo J, Asyiah IN; 2015. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*) terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris suum* Dewasa secara *In Vitro*. *Pancaran.*; 4(2):71-82

- Karumari RJ, Sumanthi S, Vijayalakshmi K, Ezhilarasi, S; 2014. Anthelmintic Efficacy of *Sesbania grandiflora* Leaves and *Solanum torvum* Fruits against the Nematode Parasite *Ascaridia galli*. American J of Enthomedicine. ;1(5):326-33
- Maulidya DA, Kahtan MI, Widiyantoro A, 2017. Daya Antelmintik Ekstrak Etanol Daun Kesum (*Polygonum minus*) terhadap *Ascaridia galli* secara *in vitro*. J Cerebellum. ; 3(1):731-40.
- Muslimin WA, Alvita A, Permatasari AR, Tahir JN, Masadah R. Damang Jaya 2018. Daun Mangga dan Biji Pepaya: Agen Pemberantas Kecacingan atau Askariasis. Hasanuddin Student J.; 2(1):203-7.
- Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB & Gagas Ulung, 2014. Sehat Alami dengan Herba 250 Tanaman Berkhasiat Obat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama;
- Robiyanto, Kusuma R, Untari EK, 2018. Potensi Antelmintik Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) pada Cacing *Ascaridia galli* dan *Raillietina tetragona* secara *In Vitro*. PSR. ;5(2):81-9
- Rumouw D, 2017. Identifikasi dan Analisis Kandungan Fitokimia Tumbuhan Alam Berkhasiat Obat yang Dimanfaatkan Masyarakat Sekitar Kawasan Hutan Lindung Sahedaruman. J LPPM Bidang Sains dan Teknologi. ; 4(2):53-66
- Setyowatiningsih L, Surati S, 2017. Hubungan Higiene Sanitasi dengan Kejadian Infeksi Soil Transmitted Helminths pada Pemulung di TPS Jatibarang. J Riset Kesehatan. ;6(1):40-4
- WHO.2019 Soil-Transmitted Helminth Infection [Internet]. [cited 2019 Maret 4].