

## **Aktivitas Antelmintik Emulsi Minyak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer) Terhadap Cacing *Ascaridia galli* Secara *In Vitro***

Anthelmintic Activity of Clove Oil Emulsion (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer)  
Against *Ascaridia galli* Worms In Vitro

<sup>1</sup>Cut Suraiya Wahyuni Utami

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, STIKes Assyifa Aceh, Indonesia

Email : [cutsuraiya@gmail.com](mailto:cutsuraiya@gmail.com)

Submisi:1 Juli 2024; Penerimaan:15 Agustus 2024; Publikasi: 30 Agustus 2024

### **Abstrak**

*Ascaridia galli* merupakan nematode unggas dengan prevalensi tertinggi. Minyak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) banyak digunakan dengan berbagai tujuan pengobatan tradisional salah satunya termasuk antelmintik. Antelmintik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk melumpuhkan atau menghancurkan cacing dari saluran pencernaan atau organ jaringan didalam inang, sehingga dapat mengurangi dan memberantas dari dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antelmintik emulsi minyak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap cacing *Ascaridia galli* secara *in vitro*. Sebanyak 12 cacing *Ascaridia galli* dibagi atas 3 kelompok yaitu: Kelompok I (4 cacing *A. galli* diberikan 1 emulsi minyak bunga cengkeh pada konsentrasi 5,0%) kelompok II Kontrol Negatif (4 cacing *A. galli* diberikan NaCl fisiologis) kelompok III Kontrol Positif (4 cacing *A. galli* diberikan Pirantel Pamoat 0,5%). Pengamatan dilakukan dengan melihat cacing hidup, paralisis dan lisis atau mati dengan interval waktu 15 menit selama 3 jam. Batasan lisis/mati dilihat apabila cacing mati atau cacing tidak bergerak bila dimasukkan ke dalam air yang telah dipanaskan pada suhu 50°C. Hasil komponen minyak bunga cengkeh mengidentifikasi eugenol sebesar 88.20% sebagai konstituen utama. Emulsi minyak bunga cengkeh dapat menurunkan aktivitas motorik dan menyebabkan 100% kematian cacing. Kontrol positif (Pirantel Pamoat 0,5%) menyebabkan 50% paralisis pada cacing, sementara kontrol negatif (NaCl 0,9%) tidak aktif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa emulsi minyak bunga cengkeh memiliki aktivitas antelmintik secara *in vitro*.

Kata kunci: Antelmintik, *Ascaridia galli*, Minyak Bunga Cengkeh, Eugenol.

### **Abstract**

*Ascaridia galli* is a poultry nematode with the highest prevalence. Clove oil (*Syzygium aromaticum* L.) is widely used for various traditional medicinal purposes, one of which is anthelmintic. Anthelmintic is a chemical compound used to paralyze or destroy worms from the digestive tract or organ tissues in the host, so that it can reduce and eradicate them from the body. This study aims to determine the anthelmintic effect of clove oil emulsion (*Syzygium aromaticum* L.) on *Ascaridia galli* worms *in vitro*. A total of 12 *Ascaridia galli* worms were divided into 3 groups, namely: Group I (4 *A. galli* worms were given 1 clove oil emulsion at a concentration of 5.0%) Group II Negative Control (4 *A. galli* worms were given physiological NaCl) Group III Positive Control (4 *A. galli* worms were given 0.5% Pyrante Pamoate). Observations were made by observing live worms, paralysis and lysis or death with a time interval of 15 minutes for 3 hours. The lysis/death limit is seen when the worms die or the worms do not move when put into water that has been heated at a temperature of 50°C. The results of the clove oil component identified eugenol at 88.20% as the main constituent. Clove oil emulsion can reduce motor activity and cause 100% death of worms. Positive control (Pyrante Pamoate 0.5%) caused 50% paralysis in worms, while the negative control (NaCl 0.9%) was inactive. This study concluded that clove oil emulsion has anthelmintic activity *in vitro*.

Keywords: *Anthelmintic*, *Ascaridia galli*, Clove Oil, Eugenol.

## Pendahuluan

*Ascaridia galli* merupakan nematode unggas dengan prevalensi tertinggi dan paling sering ditemukan diseluruh dunia. Salah satu dampak kerugian ekonomi yang ditimbulkan adalah penurunan produktivitas (Bharat *et al.*, 2017). Obat cacing yang sering digunakan untuk askariasis adalah piperazin, pirantel pamoat, levamisole dan mebendazole. Terapi dengan menggunakan obat antelmintik komersial menimbulkan banyak permasalahan diantaranya biaya yang mahal, dampak negatif terhadap residu obat pada daging unggas serta dapat menjadi pengembangan resistensi obat antelmintik pada cacing (Hamzah *et al.*, 2016). Resistensi obat dihasilkan dari penggunaan dan penyalahgunaan obat saat pengobatan dan pencegahan infeksi parasit sehingga dapat menyebabkan kurangnya efektifitas obat terapeutik menjadi suboptimal (Prastowo *et al.*, 2017).

Dalam hal tersebut, telah ada senyawa baru dari bahan alam bersifat antelmintik, terutama dari sumber metabolit sekunder yang menghasilkan struktur utama untuk pengembangan obat lebih lanjut. Sejumlah ekstrak dan minyak atsiri telah diidentifikasi memiliki aktivitas antelmintik. Dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan minyak atsiri telah menunjukkan hasil antelmintik secara *in vitro*. Tanaman genus *Syzygium* banyak digunakan di Indonesia selama bertahun-tahun dengan berbagai tujuan pengobatan tradisional termasuk anestetik, antiinflamasi, antimikroba, antijamur, antikanker, antioksidan, antidepresi, antiplasmodium dan antelmintik (Kamatou GP *et al.*, 2012). *Syzygium aromaticum* L., dikenal di Indonesia sebagai “Cengkeh” dan “Clove” di Inggris, bagian yang paling populer pada tanaman ini adalah bunga cengkeh yang telah dimanfaatkan untuk pengobatan antelmintik. Studi uji fitokimia membuktikan *S. aromaticum* memiliki beberapa metabolit sekunder aktif secara biologis terutama eugenol. Atas dasar penggunaan *S. aromaticum* sebagai

antelmintik untuk kelanjutannya maka penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antelmintik emulsi minyak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap cacing *A. galli* secara *in vitro*.

## Metode Penelitian

### Destilasi minyak bunga cengkeh

Bunga cengkeh didestilasi dengan menggunakan metode destilasi uap. Sampel yang digunakan sebanyak 4 kg didestilasi selama 8 jam dihubungkan dengan kondensor. Selama pemanasan destilasi minyak tersebut akan menguap bersama uap air melalui kondensor, kemudian terjadi proses pengembunan yang menghasilkan minyak atsiri dalam bunga cengkeh. Destilat ditampung dan dipisahkan air yang terdapat didalamnya menggunakan Natrium Sulfat Anhidrat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) (Prianto *et al.*, 2013).

Karakterisasi komponen minyak bunga cengkeh dengan menggunakan metode *Gas chromatography–mass spectrometry* (GC-MS)

Karakterisasi komponen minyak bunga cengkeh telah dilakukan mengikuti Prianto *et al.*, (2013) dengan cara menginjeksikan  $0,05\mu\text{L}$  minyak bunga cengkeh pada *syringe* KG-SM dengan panjang kolom kapiler yang digunakan sepanjang 30 m. Fase diam yang digunakan adalah 5% difenil atau 95% dimetilpolisiloksan sedangkan fase gerak yang digunakan yaitu gas helium dengan kecepatan alir 53,0 mL/menit pada tekanan 12,0 kPa. Temperatur kolom adalah  $50,0^\circ\text{C}$  dan temperature injektor  $300,00^\circ\text{C}$  dengan split ratio sebesar 93,0. Identifikasi komponen minyak bunga cengkeh berdasarkan perbandingan karakterisasi eugenol standar.

Formulasi sediaan emulsi minyak bunga cengkeh

Pembuatan emulsi menggunakan minyak bunga cengkeh pada konsentrasi 5,0%. Pertama dilakukan penimbangan

semua bahan yang diperlukan. Tween 80% sebanyak 10 mL dan akuades dihangatkan di atas penangas air sampai suhu 60°C secara terpisah. Selanjutnya membuat *Corpus Emuls* dengan cara memasukkan air hangat kedalam lumpang, taburkan emulgator CMC (*Carboxymethylcellulose*) sebanyak 1 g diatasnya digerus dengan kecepatan yang kostan sampai terasa “lengket”. Kemudian tambahkan minyak bunga cengkeh sedikit demi sedikit digerus hingga homogen. Terakhir tambahkan asam benzoate sebanyak 0,2 g dan tambahkan akuades sampai 83,8 mL.

#### Pengujian aktivitas antelmintik

Penelitian ini menggunakan 12 cacing *A. galli* yang didapatkan ditempat pemotongan ayam Pasar Tradisional Lambaro Kabupaten Aceh Besar dibagi atas 3 kelompok yaitu: Kelompok I (4 cacing *A. galli* diberikan 1 emulsi minyak bunga cengkeh) kelompok II Kontrol Negatif (4 cacing *A. galli* diberikan NaCl fisiologis) kelompok III Kontrol Positif (4 cacing *A. galli* diberikan Pirantel Pamoat 0,5%). Menurut Tiwow (2013) prosedur pelaksanaan uji efek antelmintik pertama disiapkan cawan petri sebanyak 12 cawan petri, masing-masing berisi emulsi minyak bunga cengkeh, larutan pirantel pamoat 0,5% dan larutan NaCl 0,9%. Cacing *A. galli* sebanyak 12 ekor yang masih normal dimasukkan kedalam masing-masing cawan petri dan diinkubasi pada suhu 37°C. Diamati pergerakan cacing dengan interval waktu 15 menit selama 3 jam. Untuk melihat apakah cacing sudah lisis/mati atau masih normal, cacing tersebut diusik dengan batang pengaduk. Apabila cacing diam, maka dilakukan perlakuan dengan memindahkan cacing tersebut ke dalam air yang telah dipanaskan dengan suhu 50°C. Apabila dengan perlakuan tersebut cacing tetap diam berarti cacing tersebut telah lisis/mati tetapi apabila cacing tersebut masih bergerak berarti cacing tersebut mengalami paralisis. Hasil yang didapatkan dicatat. Batasan lisis/mati pada

penelitian ini yaitu adalah apabila cacing mati atau cacing tidak bergerak bila dimasukkan ke dalam air yang telah dipanaskan pada suhu 50°C.

#### Analisa Data

Hasil data aktivitas antelmintik dianalisis dengan menggunakan metode *Kruskall Wallis* (Non- parametrik). Metode ini digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel, serta untuk melihat perbandingan lebih dari 2 kelompok. Dalam penelitian ini membandingkan aktivitas antara 3 perlakuan kelompok yaitu kelompok emulsi minyak bunga cengkeh, kontrol positif dan kontrol negatif. Metode ini termasuk kedalam analisis Non-parametrik sehingga asumsi yang diperlukan untuk analisa tidak seperti statistik parametrik (Rozi *et al.*, 2022).

#### Hasil dan Pembahasan

##### Hasil

Hasil destilasi minyak bunga cengkeh sebanyak 4 kg dilakukan menggunakan metode destilasi uap selama 4 hari dengan waktu 8 jam per hari. Hasil destilasi menghasilkan sebanyak 163mL minyak bunga cengkeh. Bunga cengkeh yang digunakan dalam keadaan utuh kehijauan dan segar agar menghasilkan minyak cengkeh dengan kadar eugenol yang tinggi (Nurdjannah, 2004). Pemurnian minyak bunga cengkeh dilakukan menggunakan Natrium Sulfat Anhidrat (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Natrium sulfat anhidrat bertujuan untuk memisahkan dan mengikat air yang terikat pada minyak bunga cengkeh (Prianto *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Utami *et al.*, (2019) analisis minyak bunga cengkeh menggunakan GC-MS menghasilkan kromatogram yang menunjukkan 6 komponen senyawa utama. Hasil analisis spektrum MS pada Tabel 1. menunjukkan bahwa senyawa pertama dengan waktu retensi 24,538 identik sebagai eugenol dari

database dengan kemiripan sebesar 87%. Senyawa kedua dengan waktu retensi 24,883 yang diidentifikasi sebagai *alpha copaene* dengan kemiripan sebesar 82%. Senyawa ketiga yang waktu retensi 26,147 menit identik sebagai *caryophyllene* dengan kemiripan sebesar 94%. Senyawa keempat waktu retensi 27,113 menit identik sebagai *alpha humulene* dengan kemiripan sebesar 95%. Senyawa kelima waktu retensi 28,656 menit identik sebagai *eugenyl acetate* dengan kemiripan sebesar 96%. Senyawa keenam waktu retensi 30,480 menit identik sebagai *caryophyllene oxide* dengan kemiripan sebesar 90%. Komponen-komponen yang menjadi perbandingan kualitas minyak bunga cengkeh adalah eugenol, *eugenyl acetate* dan *caryophyllene* (Alma et al., 2007).

**Tabel 1. Komponen minyak bunga cengkeh hasil destilasi uap**

No.	Nama Senyawa	Retensi	Persentase (%)
1	Eugenol	24,538	88.20
2	<i>Alpha Copaene</i>	24,883	0.49
3	<i>Caryophyllene</i>	26,147	3.77
4	<i>Alpha Humulene</i>	27,113	0.48
5	<i>Eugenyl acetate</i>	28,656	6.76
6	<i>Caryophyllene Oxide</i>	30,480	0.30

Pengujian aktivitas antelmintik dilakukan dengan perincian 1 hari sebanyak 12 ekor cacing *A. galli* yang dibagi dalam 12 cawan petri, masing-masing cawan petri diisi larutan uji dan 1 ekor cacing kemudian diamati selama 3 jam. Hasil pengamatan aktivitas antelmintik emulsi minyak bunga cengkeh memberikan efek lebih cepat, pada menit ke-45 cacing mengalami paralisis hingga menit ke-75, 15 menit kemudian 3 cacing telah lisis dan di menit ke-120 semua cacing menjadi lisis. Hasil uji pada larutan NaCl 0,9% cacing dapat bertahan hidup selama 3 jam. Pada larutan pirantel pamoat 0,5% cacing mampu bertahan hidup sampai 135 menit kemudian mengalami

paralisis pada menit ke-150 sampai menit ke-180.

**Tabel 2. Jumlah cacing hidup, paralisis dan lisis selama 3 jam**

Waktu	Jumlah Cacing (n=1, r=4)								
	EMBC			Larutan NaCl 0,9%			Pirantel Pamoat 0,5%		
	H	P	L	H	P	L	H	P	L
15	4	-	-	4	-	-	4	-	-
30	4	-	-	4	-	-	4	-	-
45	-	4	-	4	-	-	4	-	-
60	-	4	-	4	-	-	4	-	-
75	-	4	-	4	-	-	4	-	-
90	-	1	3	4	-	-	4	-	-
105	-	1	3	4	-	-	4	-	-
120	-	-	4	4	-	-	4	-	-
135	-	-	4	4	-	-	4	-	-
150	-	-	4	4	-	-	3	1	-
165	-	-	4	4	-	-	2	2	-
180	-	-	4	4	-	-	2	2	-

Keterangan:

- EMBC : Emulsi Minyak Bunga Cengkeh
- Kontrol Negatif : Larutan NaCl 0,9%
- Kontrol Positif : Larutan Pirantel Pamoat 0,5%
- n : Jumlah cacing setiap pengulangan
- r : Replikasi
- H (Hidup) : Hidup
- P (Paralisis) : Kelumpuhan (Siswarni dan Bijanti, 2017)
- L (Lisis) : Kematian

## Pembahasan

Penelitian menunjukkan bahwa emulsi minyak bunga cengkeh terbukti memberikan efek antelmintik terhadap cacing *A. galli* setelah pengamatan 3 jam. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya kandungan senyawa eugenol di dalam minyak bunga cengkeh. Dari hasil analisis karakterisasi komponen minyak bunga cengkeh didapatkan kadar eugenol sebesar 88,20%. Eugenol ditemukan dalam minyak atsiri sebagai konstituen utama bioaktif, dapat larut ke dalam biomembran cacing sehingga mengganggu fluiditas membran dan fungsi protein yang akan menyebabkan cacing paralisis ataupun lisis (Wink, 2008).

Pemberian larutan NaCl 0,9% pada cacing *A. galli* tetap bergerak dan tidak ada yang paralisis maupun lisis. Tidak terlihat perubahan dari menit ke-15 hingga menit ke-180. Hal ini disebabkan karena larutan ini mengandung ion-ion yang memang dibutuhkan oleh tubuh cacing untuk proses fisiologisnya. Selain itu, larutan ini merupakan nutrisi untuk tubuh cacing, sehingga tidak merusak membran sel tubuh cacing. Menurut Roring *et al.*, (2019) larutan NaCl 0,9% digunakan sebagai kontrol negatif karena larutan NaCl 0,9% bersifat isotonis sehingga tidak dapat merusak membran sel pada tubuh cacing. Hasil uji pada larutan NaCl 0,9% cacing dapat bertahan hidup selama 3 jam. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gunawan (2007) pada penelitiannya menyatakan bahwa cacing *A. galli* mampu bertahan selama 1500 menit atau 25 jam dalam larutan NaCl 0,9%. Penelitian lain yang telah dilakukan cacing *A. galli* dewasa dapat hidup selama 48 jam inkubasi pada temperatur 37°C di dalam larutan NaCl 0,9% (Hamzah *et al.*, 2016).

Pengamatan dengan menggunakan larutan pirantel pamoat 0,5% cacing mampu bertahan hidup sampai 135 menit kemudian mengalami paralisis pada menit ke-150 sampai menit ke-180. Menurut Katzung (2004) Pirantel pamoat menimbulkan depolarisasi pada otot cacing dan meningkatkan frekuensi impuls, sehingga cacing mati dalam keadaan spastis. Hasil pengamatan terakhir pirantel pamoat 0,5% mengalami paralisis terhadap 2 cacing dan 2 cacing lainnya masih dalam keadaan normal, sampai menit ke-180 cacing tidak ada yang lisis. Berdasarkan hasil penelitian Susanti *et al.*, (2015) perlakuan suspensi pirantel pamoat dengan konsentrasi 0,2% mengalami lisis dimenit ke-660 (11 jam), larutan konsentrasi 0,4% waktu lisisnya dimenit ke-465 (8 jam), larutan konsentrasi 0,6% waktu lisisnya dimenit ke-375 (7 jam). Dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pirantel pamoat, maka semakin

pendek waktu yang diperlukan untuk membunuh cacing *A. galli*.

Selain eugenol sebagai konstituen utama pada minyak bunga cengkeh, aktivitas antelmintik dapat terjadi diduga karena adanya senyawa flavonoid, fenol dan terpenoid/steroid berdasarkan hasil uji skrining fitokimia. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antelmintik dengan mekanisme kerja yang berbeda-beda. Flavonoid diduga dapat mendenaturasi protein dalam jaringan cacing sehingga menyebabkan kematian pada cacing, dan dapat mendegenerasi neuron pada tubuh cacing sehingga dapat mengakibatkan kematian (Lasut *et al.*, 2012). Aktivitas flavonoid tersebut bersifat sebagai pengganggu kehidupan cacing *A. galli* sehingga cacing tersebut tidak dapat bertahan hidup seperti biasanya secara *in vitro* (Hamzah *et al.*, 2016). Fenol pada minyak bunga cengkeh mampu menghambat enzim dan dapat merusak membran (Shaidi dan Nack, 1995). Enzim yang terhambat dapat menyebabkan proses metabolisme pencernaan yang terganggu sehingga cacing akan kekurangan nutrisi yang pada akhirnya cacing tersebut akan mati karena kekurangan tenaga. Asumsi lain fenol dapat menghambat pembentukan energi bagi cacing dan dapat mengikat glikoprotein pada kutikula sehingga menimbulkan kematian cacing (Hamzah *et al.*, 2016). Selain itu zat aktif yang dapat berperan sebagai antelmintik adalah terpenoid, menurut Peter (2008) terpenoid memiliki efek antelmintik dengan cara meningkatkan depolarisasi pada otot cacing dan implus saraf sehingga menyebabkan cacing paralisis sampai lisis.

Hasil penelitian secara keseluruhan pirantel pamoat 0,5% memiliki aktivitas antelmintik yang rendah dibandingkan dengan emulsi minyak bunga cengkeh. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan interval waktu 15 menit selama 3 jam ternyata telah membuktikan bahwa pada emulsi minyak bunga cengkeh setelah menit ke-45 cacing *A. galli* mengalami paralisis, hal ini berarti sudah

memberikan efek antelmintik dengan waktu yang diperlukan lebih cepat dibandingkan dengan pirantel pamoat 0,5%. Pirantel pamoat 0,5% setelah menit ke-150 hingga menit ke-180 cacing mengalami paralisis, hal ini dibuktikan dari hasil pengamatan selama 3 jam. Aktivitas emulsi minyak bunga cengkeh memiliki efek kematian pada cacing lebih cepat dibandingkan dengan pirantel pamoat 0,5%. Hal ini menunjukkan bahwa emulsi minyak bunga cengkeh memiliki efek antelmintik terhadap cacing *A. galli* secara *in vitro* karena dapat membunuh cacing *A. galli*. Hasil analisis menggunakan *Kruskal Wallis* aktivitas cacing *A. galli* terhadap perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) sehingga terbukti adanya perbedaan pada tiap perlakuan.

### Kesimpulan dan Saran

#### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa emulsi minyak bunga cengkeh memiliki aktivitas antelmintik secara *in vitro*.

#### Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah menggunakan pengujian lain dalam pengujian aktivitas antelmintik seperti pengujian *in vivo*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi efektif emulsi minyak bunga cengkeh.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang memberi dukungan serta yang telah memfasilitasi penelitian ini hingga penelitian ini dapat terselesaikan.

### Referensi

Alma, M. H., Ertas, M. N., Kolimannsberger, H. 2007. *Essential Oil Content, Turkish Cloves, Bioresources*.

- Bharat, G. A., Kumar, N. P., Subhasish B., Ria, B. 2017. A Report of *Ascaridia galli* in Commercial Poultry Egg from India. *Journal of World's Poultry Research*. 7(1): 23-26
- Gunawan, F. 2007. Uji Efektivitas Daya Antelmintik Perasan Buah Segar dan Infus Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap *Ascaridia galli* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hamzah, A., M. Hambal, U. Balqis, Darmawi, Maryam, Rasmaidar. 2016 Aktivitas Anthelmintik Biji *Veitchia merrillii* terhadap *Ascaridia galli* secara *in vitro*. *Trad Med J*. 21(22): 55-62
- Kamatou GP., Vermaak I., Viljoen A. M. 2012. Eugenol-from the remote Maluku islands to the International market place : A review of a remarkable and versatile molecule. *Journal Molecules* : 17: 6953-6981.
- Katzung, B. G. 2004. *Farmakologi dasar dan Klinik*. Salemba Empat, Jakarta.
- Lasut VN, Yamlean PVY, Supriati HS. 2012. 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.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi Tanaman Cengkeh. *Journal Perspektif*. 3 (2): 61-70.
- Peter, H. J. and Loukas, A. 2008. Chemotherapy of Helminth Infection. Louis S. Goodman and Alfred Gilman. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. McGraw-Hill, New York.
- Prastowo., O, Herawati., Ariyadi, B, dan Kurniasih. 2017. Effects of *Areca catechu* Seed and *Anredera cordifolia* Leaf on *Ascaridia galli* Infection in the Domestic Chicken (*Gallus gallus domesticus*). *International Journal of Poultry Science*. 16 (12): 494-499.

- Prianto, H., Retnowati, R. dan Juswono, U. P. 2013. Isolasi dan Karakterisasi dari Minyak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Kering Hasil Destilasi Uap. *Jurnal Kimia. Universitas Brawijaya Malang*. 1 (2): 269-275.
- Roring, T., Simbala, H. E. I., & De Queljoe, E. 2019. Uji Efek Antelmintik Ekstrak Etanol Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoides*) Secara *In Vitro*. *Pharmacon*. 8(2). 457.
- Rozi Fahrur, Irma, Dina Maulidya. 2022. Analisis Perubahan Inflasi Beberapa Kota Besar di Indonesia Dengan Menggunakan Uji Kruskal-Wallis. *Jurnal Statistika Universitas Jambi*. 1(2), 103-115.
- Shaidi, F dan M. Nack. 1995. *Food Phenolics*. Technomic Inc, Basel.
- Siswarini, A. D., & Bijanti, R. 2017. Uji Efektifitas Daya Anthelmintik Infusa Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch) terhadap Cacing *Fasciolagiganti ca* Secara *In Vitro*. 1(1), 7-10.
- Susanti, Y., Astuti, I., Ari, A., dan Astuti, D. 2015. Uji Efektivitas Anthelmintik Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) Terhadap Cacing *Ascaridia Galli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2), 187-192.
- Tiwow, D., Biodhi, W. dan Kojong, S. N. 2013. Uji Efek Antelmintik Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu*) Terhadap Cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaridia galli* secara *in vitro*. *Pharmacon Jurnal ilmiah farmasi*. 2 (2): 76-80.
- Utami Cut Suraiya Wahyuni., Ummu Balqis., Farida Athaillah., Muhammad Hanafiah dan Cut Dahlia Iskandar. 2019. Characterization Evaluation of Clove Flower Oil (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer) and Pharmacological Properties Of Anthelmintic. *Int. J. Trop. Vet. Biomed. Res*. 2.13-17.
- Wink, M. 2008. Evolutionary Advantage and Molecular Modes of Action of Multicomponent Mixtures Used in Phytomedicine. *Current Drug Metabolism*. 9: 996-1009.
- Yuliana, A. 2014. Uji Aktivitas Antijamur Formulasi Emulsi Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L. Merr). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 12 (1): 242-253.