

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI JARAK MERAH (*Jatropha gossypifolia*), JARAK PAGAR (*J. curcas*) DAN JARAK KASTOR (*Riccinus communis*) FAMILI EUPHORBIACEAE TERHADAP HOSPEES PERANTARA SCHISTOSOMIASIS, KEONG *Oncomelania hupensis lindoensis***

**THE EFFECTIVITY OF *Jatropha gossypifolia* L, *J. curcas* AND *Riccinus communis* SEEDS EXTRACT AGAINST THE SCHISTOSOMIASIS INTERMEDIATE SNAIL, *Oncomelania hupensis lindoensis***

*Anis Nurwidayati, Ni Nyoman Veridiana, Octaviani, Yudith L\**

*\*Balai Litbang P2B2 Donggala*

*Jl. Masitudju No. 58 Labuan Panimba, Labuan, Donggala, Sulawesi Tengah, Indonesia*

*Email: anisnurw21@gmail.com*

*Received date: 18/2/2014, Revised date: 22/4/2014, Accepted date: 24/4/2014*

**ABSTRAK**

*Schistosomiasis merupakan penyakit endemis di Indonesia, khususnya di Dataran tinggi Napu, Lindu dan Bada, Sulawesi Tengah. Keong perantara schistosomiasis, *Oncomelania hupensis lindoensis* tersebar luas di Dataran Tinggi Napu. Salah satu upaya pengendalian keong yang telah dilakukan oleh program pengendalian schistosomiasis adalah penyemprotan moluskisida Bayluscide setiap 6 bulan sekali. Penggunaan moluskisida kimia memiliki kekurangan karena dapat menyebabkan polusi lingkungan. Perlu diteliti penggunaan tanaman sebagai moluskisida untuk alternatif pengendalian keong. Famili Euphorbiaceae diketahui memiliki aktivitas sebagai moluskisida. Tujuan penelitian menentukan efektivitas dari ekstrak dan fraksi biji jarak merah (*Jatropha gossypifolia*), ekstrak biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) dan ekstrak biji jarak kastor (*Riccinus communis*) terhadap keong *Oncomelania hupensis lindoensis*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Schistosomiasis Napu, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah pada bulan Maret – Oktober 2009. Keong diuji dengan larutan ekstrak biji jarak merah, jarak pagar dan jarak kastor di laboratorium selama 24 jam. Ekstraksi biji jarak dengan metode perkolasi Jumlah keong yang mati dihitung dan dianalisis probit untuk penentuan nilai LC 50 dan LC 95. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak methanol dari biji jarak merah, jarak pagar dan jarak kastor memiliki daya bunuh terhadap keong *Oncomelania hupensis lindoensis*. Ekstrak biji jarak merah memiliki daya bunuh yang paling tinggi dibanding ekstrak biji jarak pagar dan kastor, dengan nilai LC 50 10,41 ppm dan LC 95 sebesar 18,6 ppm. Fraksi metanol dari biji jarak merah paling efektif di antara fraksi etil asetat dan n-heksan dari biji jarak merah. Tanaman jarak merah dapat menjadi bahan alternatif dalam pengendalian keong *Oncomelania hupensis lindoensis*.*

*Kata kunci : schistosomiasis, *J. gossypifolia*, *J. curcas*, *R. communis*, *O.h. lindoensis**

**ABSTRACT**

*At present, Scistosomiasis are still endemic in Indonesia, especially in Napu Highland, Poso Regency, Central Sulawesi Province. *Oncomelania hupensis lindoensis*, the intermediate host of Scistosomiasis are wide spread in Napu Highland. One effort of snail control on Scistosomiasis control program was used Bayluscide molluscicide every six months. Used of chemical molluscicide have inadequacy because polluted the environment. Used of herbal molluscicide to be alternative snails control have done. Euphorbiaceae family know have molluscicide activity. The study aimed to determined the effectiveness of *Jatropha gossypifolia*, *J. Curcas* and *Riccinus communis* extract and fraction againts *O.h Indoensis*. The test was conducted from March-September 2009 in Laboratory of Scistosomiasis Napu. The snails exposed with the solution of *Jatropha gossypifolia*, *J. Curcas* and *Riccinus communis* extract for 24 hours, the mortality of snails were counted and analyzed using probit to determine the LC 50 and LC 95 value. The result showed the methanol extract from *Jatropha gossypifolia*, *J. Curcas* and *Riccinus communis* have lethal capacity againts *O.h Indoensis*. The concentration of *J. Gossypifolia* seeds extract showed a highest lethal capacity to the snail, with LC 50 value in 10,41 ppm and LC 95 in 18,6 ppm. The methanol fraction of *J. Gossypifolia* seeds extract was the most effective among the ethyl-acetate fraction and n-hexane fraction of *J. Gossypifolia* seeds extract. *Jatropha gossypifolia* may become an alternative to control *O.h. lindoensis*.*

*Key words: schistosomiasis, *J. gossypifolia*, *J. curcas*, *R. communis*, *O.h. lindoensis**

## PENDAHULUAN

Schistosomiasis atau bilharziasis menempati urutan kedua setelah malaria dalam masalah kesehatan masyarakat di dunia, terutama di daerah tropis. Menurut WHO diperkirakan lebih dari 200 juta orang di seluruh dunia terinfeksi schistosomiasis. Schistosomiasis endemis di 74 negara berkembang. Saat ini diperkirakan terdapat 650 juta orang tinggal di daerah endemis. Schistosomiasis di Asia ditemukan di Asia Timur (China dan Jepang) dan di Asia Tenggara (Philipina, Indonesia, Vietnam, Laos, Thailand, Kamboja). Schistosomiasis di Asia disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* yang hidup di vena porta hepatica, sehingga penyakit ini dapat menyebabkan pembesaran limfa maupun hepar penderitanya.<sup>1</sup>

Schistosomiasis atau penyakit demam keong di Indonesia diketahui terdapat di Dataran Tinggi Lindu dan Dataran Tinggi Napu, Sulawesi Tengah. Kasus penyakit ini pertama kali ditemukan oleh Muller dan Tesch (1937). Hospes perantara schistosomiasis ditemukan tahun 1971 dan diidentifikasi sebagai *Oncomelania hupensis lindoensis*.<sup>2</sup>

Proporsi schistosomiasis terhadap jumlah penduduk yang diperiksa di Lindu dan Napu berfluktuasi pada lima tahun terakhir. Proporsi kasus schistosomiasis di Lindu tahun 2008 – 2012 yaitu 1,4%; 2,32%; 3,21%; 2,67% dan 0,76%. Proporsi kasus schistosomiasis di Napu tahun 2008 – 2012 yaitu 2,44%; 3,8%; 4,78%; 2,15% dan 1,44%. Fluktuasi kasus terjadi karena banyaknya faktor dalam penularan schistosomiasis, di antaranya adanya hospes perantara schistosomiasis yaitu keong *O.h lindoensis*. *Infection rate* pada keong tahun 2012 adalah sebesar 1,2%.

Upaya pengendalian schistosomiasis yang dapat dilakukan adalah pengobatan dan pencegahan penularan melalui pengendalian keong perantara. Pengendalian keong dilakukan secara mekanik dan kimia. Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan perbaikan saluran air di daerah fokus, pengeringan daerah fokus dan pengolahan lahan. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan menggunakan moluskisida. Moluskisida yang digunakan saat ini adalah *niclosamide* (Bayluscide®, Bayer, Leverkusen, Germany). Permasalahannya adalah moluskisida tersebut sudah digunakan sejak tahun 1980-an sampai dengan saat

ini.<sup>3</sup> Kandungan aktif moluskisida ini juga beracun bagi ikan. Penggunaan *bayluscide* yang telah cukup lama perlu dikaji efektivitasnya pada saat ini. Penggunaan moluskisida kimia memiliki kekurangan yaitu bahan lebih mahal dan menyebabkan polusi yang lebih besar terhadap lingkungan.<sup>4</sup>

Kekurangan moluskisida sintetik mendorong penelitian tentang tanaman yang berpotensi sebagai moluskisida alternatif selain *niclosamide*. Penggunaan tanaman bermoluskisida diharapkan lebih sederhana, murah, dan lebih ramah lingkungan. Ada beberapa moluskisida dari tanaman yang dapat membunuh keong perantara schistosomiasis, di antaranya adalah tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*), jarak merah (*J. gossypifolia*) dan *Ricinus communis* dari famili Euphorbiaceae. Ekstrak biji tanaman jarak pagar memiliki potensi sebagai moluskisida terhadap *Biomphalaria glabrata* dan *O. hupensis*, yaitu dengan nilai LC100 pada konsentrasi 1 ppm. akan tetapi, penelitian tersebut masih berupa uji di laboratorium.<sup>5</sup>

Penelitian tentang bahan alami sebagai moluskisida serta aplikasinya di daerah fokus perlu dilakukan untuk mencapai tujuan pemberantasan keong, yaitu menekan *infection rate* pada keong sampai dengan 0% di wilayah endemis. Penggunaan bahan alami sebagai moluskisida juga diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Tujuan penelitian untuk menentukan efektifitas fraksi ekstrak biji jarak merah (*J. gossypifolia*), ekstrak biji jarak pagar (*J. curcas*) dan ekstrak biji jarak kastor (*R. communis*) terhadap keong *O.h.lindoensis*.

## METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Schistosomiasis Napu, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah pada bulan Maret sampai Oktober 2009. Jenis penelitian adalah penelitian kuasi eksperimental di laboratorium. Bahan yang dipakai antara lain: 600 gr serbuk kering biji jarak merah; 600 gr serbuk kering biji jarak kastor; 500 gr serbuk kering biji jarak pagar; 5,6 L methanol PA (*pro analyze*), N-hexana teknis; ethyl acetat, etanol, *aquadest*, *glass wool*.

## Prosedur Kerja

Pengumpulan biji jarak dilakukan di daerah Kelurahan Tondo, Palu Utara, Sulawesi Tengah. Pengambilan biji jarak dilakukan dengan cara memetik buah jarak yang sudah tua. Biji yang terkumpul dikeringkan di bawah sinar matahari dengan dibungkus kain hitam. Pengeringan dilakukan sampai daging buah jarak mengering dan terkupas dengan sendirinya, sehingga hanya biji jarak yang tersisa. Biji jarak yang kering kemudian disimpan di tempat yang kering untuk dibuat serbuk.

Ekstraksi biji jarak dilakukan dengan metode perkolasi.<sup>6</sup> Serbuk simplisia ditimbang dengan timbangan analitik, kemudian dimasukkan kedalam bejana. Langkah selanjutnya adalah dibasahi dengan larutan penyari yaitu metanol, diaduk sampai rata, tutup dan didiamkan di tempat terlindung dari cahaya matahari, selama + 3 jam. Disiapkan alat perkolator, kemudian dimasukkan *glass wool* dalam perkolator, dan dibasahi dengan penyari yang digunakan. Dimasukkan serbuk simplisia yang didiamkan tadi kedalam perkolator sedikit demi sedikit, kemudian diratakan. Dimasukkan kertas saring di atasnya. Perkolator ditutup dengan aluminium foil/plastik yang tengahnya dilubangi. Dipasang corong pisah di atas perkolator, diisi dengan cairan penyari. Diteteskan pada perkolator 1 ml/menit sampai terdapat selapis cairan kurang lebih 1 cm di atas permukaan serbuk, didiamkan selama + 24 jam. Setelah itu pelarut dan ekstrak diteteskan secara bersamaan dengan kecepatan 1 ml/menit. Proses dilanjutkan sampai didapatkan ekstrak 10 kali berat bahan sampai larutan ekstrak jernih. Ekstrak dipisahkan dari penyari dalam *vacuum rotavapor* sampai didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental diuapkan diatas *waterbath* untuk menghilangkan sisa penyari. Ekstrak ditimbang sampai didapatkan bobot konstan.

Fraksinasi ekstrak biji jarak merah dengan kolom dilakukan dengan larutan ekstrak ditambah n-hexana secukupnya untuk mencampurkan endapan dan larutan. Disiapkan serbuk silika 7731 dan 7739, dimasukkan ke dalam oven. Larutan ekstrak biji jarak merah yang tercampur diambil dan dicampurkan dengan serbuk silika 7739 dengan perbandingan 1 bahan ekstrak : 3 serbuk silika. Campuran diaduk di atas *waterbath* untuk menguapkan n-hexana sampai campuran ekstrak kering. Disiapkan satu set alat kolom fraksinasi.

Dimasukkan kertas saring bulat kecil untuk lapisan kolom. Dimasukkan serbuk silika 7731 sedikit demi sedikit dan dipadatkan sampai ketebalannya kurang lebih 6 cm. Dimasukkan serbuk campuran ekstrak, sedikit demi sedikit dan dipadatkan. Dimasukkan serbuk silika 7731 di atas serbuk ekstrak sampai ketebalan kurang lebih 7 mm. Diletakkan kertas saring di atas permukaan serbuk 7731 yang paling atas. Dialirkan larutan penyari secara berurutan dari non polar, semi polar, dan polar sedikit demi sedikit melalui batang pengaduk, dengan perbandingan volume 1 bahan : 10 larutan penyari. Hasil fraksinasi diteteskan dan ditampung dalam tabung erlenmeyer sampai ekstrak berwarna jernih. Hasil fraksinasi yang diperoleh diuapkan di atas *waterbath*.

Keong yang digunakan untuk uji dipilih yang berukuran 5-6 mm dengan asumsi bahwa keong dengan ukuran tersebut adalah keong yang sudah dewasa dan untuk menjaga keseragaman keong uji. Setiap *petridish* diisi 15 keong dengan ukuran 5-6 mm yang diperoleh dari fokus keong Desa Mekarsari. Pemilihan lokasi ini karena Desa Mekarsari merupakan desa dengan angka prevalensi paling tinggi di daerah endemis Napu. Selanjutnya keong diuji selama 24 jam dan diperiksa setiap 4 jam untuk mengetahui kematian keong. Digunakan 6 jenis larutan uji, yaitu ekstrak metanol biji jarak merah (*J. gossypifolia*), ekstrak metanol biji jarak pagar (*J. curcas*), ekstrak metanol biji jarak kastor (*R. communis*), fraksi metanol, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan dari ekstrak biji jarak merah. Keong *O.h.lindoensis* diuji dengan larutan ekstrak selama 24 jam di laboratorium. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah (0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 32; 64 ml/L) untuk setiap jenis larutan. Kematian keong ditandai dengan tidak adanya reaksi sensitivitas kaki muskular keong terhadap sentuhan jarum.

Analisis data dilakukan dengan probit untuk mendapatkan nilai *lethal concentration* (LC 50 & LC 95). Uji statistik dengan Anova untuk mengetahui adanya perbedaan di antara jenis larutan ekstrak uji dan di antara kelompok konsentrasi, dilanjutkan dengan uji *multiple comparison* (LSD) untuk mengetahui jenis larutan yang paling efektif.

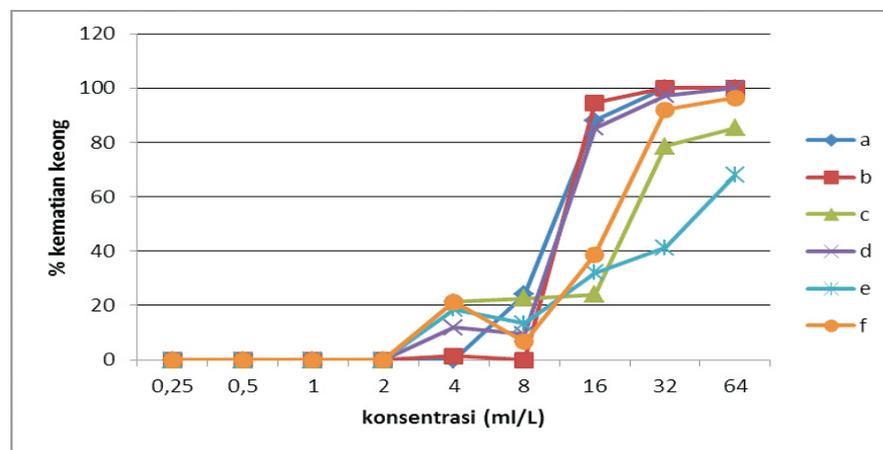
## HASIL

Ekstraksi dengan metanol menghasilkan rendemen biji jarak merah, jarak pagar dan jarak kastor berturut-turut sebesar 12,5%; 8% dan 17,5%.

Ekstrak yang diperoleh dari proses perkolasi dan fraksinasi digunakan sebagai bahan dalam uji fitofarmakologi di laboratorium terhadap keong perantara schistosomiasis, *O. h. lindoensis*. Hasil kematian keong uji di laboratorium secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada uji dengan konsentrasi 0.25 – 4 ml/L ekstrak metanol biji jarak merah dan jarak pagar selama selama 24 jam kematian keong masih 0%. Kematian keong pada konsentrasi 4ml/L diperoleh pada uji dengan larutan ekstrak metanol biji jarak kastor, larutan fraksi metanol, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan ekstrak biji jarak merah. Persentase kematian keong semakin bertambah dengan penambahan konsentrasi yang diuji serta dengan bertambahnya waktu pengamatan.

Kematian keong terjadi mulai pada konsentrasi 8 ml/L, semakin meningkat pada konsentrasi 16 ml/L, dan paling tinggi pada konsentrasi 32 ml/L dan 64 ml/L. Pada 4 jam pengamatan pertama sampai dengan ketiga belum banyak ditemukan keong yang mati, namun kondisi keong semakin melemah karena semakin terserapnya racun dalam larutan yang diujikan ke dalam tubuh keong. Kematian keong mulai meningkat pada jam pengamatan keempat dan sampai terakhir yaitu jam pengamatan keenam (selama 24 jam). Pada pengamatan terakhir ditemukan keong mati sebesar 100% pada konsentrasi larutan uji yang besar (32 dan 64 ml/L). Persentase kematian keong adalah sebesar 0-24% untuk konsentrasi 8ml/L dan 24-95% untuk konsentrasi 16ml/L.



Gambar 1. Grafik Persentase Kematian Keong Uji di Laboratorium dengan Perlakuan Berbagai Ekstrak Biji Jarak Selama 24 Jam

Keterangan :

- a : ekstrak metanol biji jarak merah
- b : ekstrak metanol biji jarak pagar
- c : ekstrak metanol biji jarak kastor
- d : fraksi metanol ekstrak biji jarak merah
- e : fraksi etil asetat ekstrak biji jarak merah
- f : fraksi n-heksan ekstrak biji jarak merah

Tabel 1. Nilai LC 50 dan LC 95 Hasil Uji Laboratorium Ekstrak Biji Jarak terhadap Keong *O.h.lindoensis*

No	Larutan Uji	LC 50			LC 95		
		Lower	Optimum	Upper	Lower	Optimum	Upper
1	Jarak pagar ekstrak metanol	12,5652	16,9032	23,4105	109,5797	63,2077	302,6286
2	Jarak kastor ekstrak metanol	17,3528	20,6267	24,9695	100,1267	150,9315	278,0225
3	Jarak merah ekstrak metanol	9,5699	10,4157	11,3328	16,3972	18,6075	22,3018
4	Jarak merah fraksi metanol	9,5337	10,7771	12,2152	22,5663	27,2716	35,3533
5	Jarak merah fraksi etil asetat	24,0974	34,7720	58,3289	192,2428	434,7905	1.841,8744
6	Jarak merah fraksi n-heksan	19,8440	28,3700	46,0522	148,0880	318,9628	1.241,3950

Hasil kematian keong uji di laboratorium kemudian dianalisis probit untuk menentukan besarnya *lethal concentration* (LC) 50 dan 95. Nilai probit setiap jenis larutan uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai LC baik LC 50 maupun LC 95 yang paling kecil diperoleh dari ekstrak metanol biji jarak merah, kemudian diikuti fraksi metanol ekstrak biji jarak merah, dan yang paling besar adalah fraksi etil asetat ekstrak biji jarak merah.

## PEMBAHASAN

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode perkolasi dengan tujuan untuk mendapatkan ekstrak semaksimal mungkin dari bahan yang diekstrak. Metode perkolasi diketahui sebagai metode ekstraksi yang paling baik untuk mendapatkan ekstrak cair dari bahan serbuk biji tanaman. Karena metode perkolasi menggunakan sistem penetesan secara perlahan baik pelarut maupun hasil ekstrak yang diperoleh, sehingga pelarut benar-benar meresap dengan baik ke dalam bahan yang diekstrak.<sup>6</sup>

Jenis pelarut yang digunakan untuk ekstraksi biji jarak adalah metanol berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mellanie Rug dan Andreas Ruppei tentang efektivitas ekstrak biji jarak pagar (*J. curcas*) terhadap *Oncomelania hupensis* dan *Bullinus sp.*, menunjukkan hasil bahwa ekstrak metanol biji jarak memiliki daya moluskisida yang lebih tinggi daripada ekstrak air biji jarak. Ekstrak metanol mengandung senyawa phorbol esters yang memiliki daya bunuh terhadap *Oncomelania hupensis*. Phorbol esters merupakan racun yang paling penting dalam ekstrak metanol biji jarak. Penambahan phorbol esters terbukti dapat meningkatkan daya bunuh terhadap keong.<sup>5</sup>

Pembuatan fraksi dari ekstrak metanol biji jarak merah bertujuan untuk mengetahui secara lebih khusus senyawa yang memiliki kemampuan sebagai anti moluska termasuk ke dalam golongan senyawa polar, semipolar atau non polar. Fraksi hanya dilakukan pada ekstrak metanol biji jarak merah karena ekstrak biji jarak merah yang telah dilakukan uji pendahuluan dan memberikan hasil yang cukup potensial sebagai tanaman anti moluskisida. Fraksi dilakukan dengan

menggunakan kolom/tabung fraksinasi, untuk mendapatkan fraksi yang benar-benar terpisah berdasarkan kepolarannya. Pelarut yang digunakan dalam fraksinasi adalah metanol untuk mendapatkan larutan polar, etil asetat untuk mendapatkan larutan semi polar dan n-heksan untuk mendapatkan larutan non polar. Masing-masing larutan hasil fraksinasi tersebut digunakan sebagai bahan uji di laboratorium.

Hasil pengujian phorbol esters dalam biji jarak merah terhadap keong *O. h. lindoensis* di Napu ini masih kurang efektif apabila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rug dan Ruppei dan Liu. Rug dan Ruppei melaporkan bahwa minyak kasar biji jarak pagar dan ekstrak methanol dari minyak jarak pagar menunjukkan toksisitas terhadap keong (*Biomphalaria glabrata*) dengan nilai LC 50 sebesar 50 mg/L dan 5 mg/L, nilai LC 100 sebesar 100 mg/L untuk minyak kasar dan 25 mg/L untuk ekstrak methanol dari minyak. Liu (1997) melaporkan bahwa ekstrak methanol biji jarak pagar menyebabkan kematian keong *O. hupensis* sebesar 50% pada konsentrasi 10 mg/L.<sup>4,5</sup>

Hasil analisis probit menunjukkan bahwa nilai LC 50 dan LC 95 ekstrak biji jarak merah lebih kecil daripada nilai LC ekstrak biji jarak pagar dan biji jarak kastor. Hasil analisis probit juga menunjukkan bahwa nilai LC untuk ekstrak dengan pelarut senyawa polar (metanol) memiliki nilai LC yang lebih kecil daripada nilai LC pada ekstrak dengan pelarut semi polar (etil asetat) maupun senyawa non polar (n-heksan). Dengan demikian, diperkirakan bahwa senyawa yang potensial sebagai anti moluska lebih besar terkandung dalam senyawa polar, yaitu ditunjukkan dengan kecilnya nilai LC pada jenis larutan uji dengan pelarut senyawa polar (metanol).

Berdasarkan hasil analisis probit terhadap hasil uji di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak metanol biji jarak merah paling efektif dalam membunuh keong uji di laboratorium dibandingkan dengan ekstrak metanol biji jarak pagar dan ekstrak metanol biji jarak kastor.

Hasil penelitian ini menunjukkan toksisitas terhadap keong uji di laboratorium untuk ekstrak biji jarak kastor cukup rendah, meskipun berdasarkan literatur biji jarak kastor bersifat sangat toksik baik bagi manusia maupun hewan. Hal ini dimungkinkan karena ekstrak metanol yang terbentuk sangat kental

dan hampir berupa endapan sehingga sulit diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi yang dikehendaki. Hasil uji di laboratorium mengenai efektivitas fraksi metanol, fraksi etilasetat dan fraksi n-heksan ekstrak metanol biji jarak merah terhadap keong uji di laboratorium menunjukkan bahwa fraksi metanol ekstrak biji jarak merah paling efektif dibandingkan dengan fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat ekstrak biji jarak merah.

## KESIMPULAN

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak metanol biji jarak merah paling efektif dalam membunuh keong uji di laboratorium dibandingkan dengan ekstrak metanol biji jarak pagar dan ekstrak metanol biji jarak kastor, dengan nilai LC 50 10,41 ppm dan LC 95 sebesar 18,6 ppm. Tanaman jarak merah dapat menjadi bahan alternatif dalam pengendalian keong *Oncomelania hupensis lindoensis*.

## SARAN

Perlu dilakukan pengujian toksisitas atau efek farmakologis ekstrak bahan alam yang akan diuji terhadap hewan lain, misalnya ikan ataupun pada hewan coba untuk menjaga keamanan bagi manusia, tanaman, maupun hewan lain di wilayah sekitar penggunaan ekstrak bahan alam apabila dilakukan di lapangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Balai Litbang P2B2 Donggala, Bapak Jastal atas ijin dan pembiayaan penelitian. Terima kasih kami ucapkan kepada Drs. Slamet Wahyono, Apt sebagai konsultan atas masukan, saran, dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian. Terima kasih kami ucapkan kepada seluruh staf di Laboratorium Schistosomiasis Napu atas segala bantuan yang diberikan selama pelaksanaan uji ekstrak biji jarak terhadap keong *O.h.lindoensis*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Schistosomiasis fact sheet. [cited October 11, 2010]. Available from <http://www.who.int>.
2. Hadidjaja P. Schistosomiasis di Sulawesi Tengah Indonesia. Jakarta: Balai Penerbitan FKUI; 1985:11-2.
3. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. Laporan schistosomiasis Sulawesi Tengah 2012.
4. Jianbin L. Study of plant molluscicide from *Jatropha curcas* seed (JCS) in laboratory. Hubei Institute Of Schistosomiasis Control; 2000. [cited September 7, 2006]. Available from: <http://www.Intox.Org/databank/documents/plant/jatropha/jcurc.htm>.
5. Rug M, Ruppel A. Toxic activities of the plant *Jatropha curcas* against intermediate snail hosts and larvae of schistosomes. Trop Med Int Health. 2000; 5 (6): 423-30.
6. Briger. A Laboratory Manual for Modern Organic Chemistry. New York: Harver and Row Publisher; 1969.