

Pemanfaatan Biji Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp.

Utilization of Neem Seeds (Azadirachta indica) as Larvacides of Culex sp.

Elma Rahmawati, M. Thamrin Hidayat, Widowati Budijastuti
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Insektisida nabati dan ramah lingkungan dapat digunakan sebagai pengendali dan pencegah penyakit yang disebabkan oleh nyamuk *Culex* sp. Salah satu alternatif bahan insektisida nabati adalah biji mimba (*Azadirachta indica*). Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mendeskripsikan pengaruh ekstrak biji mimba terhadap kematian larva nyamuk *Culex* sp. 2) menentukan konsentrasi ekstrak biji mimba yang dapat menyebabkan mortalitas larva nyamuk *Culex* sp. sebanyak 50% dan 90%. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan sasaran penelitian larva nyamuk *Culex* sp. instar III yang diperoleh dari ITD Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 macam perlakuan konsentrasi ekstrak biji mimba, yaitu 0,01%; 0,02%; 0,1%; 0,2%; 0,4% dan kontrol, dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Setiap perlakuan terdiri atas 20 ekor larva. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analisis Regresi Probit dan Analisis Korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang menyebabkan 50% larva nyamuk *Culex* sp. Mati, yaitu pada konsentrasi 0,07172%, sedangkan konsentrasi ekstrak yang menyebabkan 90% larva nyamuk *Culex* sp. Mati, yaitu pada konsentrasi 0,1927%. Berdasarkan analisis korelasi pearson didapatkan nilai $r = 0,922$ yang berarti ada korelasi yang signifikan antara konsentrasi ekstrak biji mimba terhadap mortalitas larva nyamuk *Culex* sp. instar III.

Kata kunci: Ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica*); mortalitas; *Culex* sp

ABSTRACT

Environmentally friendly plant-based insecticides can be used in controlling and preventing diseases caused by the *Culex* sp. mosquito. One of the alternative natural insecticide materials are neem seeds (Javanese: Mimba). This study aimed to: 1). describe the effect of neem seed extract on the mortality of mosquito larvae *Culex* sp. 2). describe the concentrations of neem seed extract that cause mortality of mosquito larvae *Culex* sp.: 50% and 90%. This research was an experimental study. The larvae of *Culex* sp. of third instar obtained from ITD Airlangga University in Surabaya. This study used of completely randomized design with four treatments of neem seed extract concentration of 0.01%, 0.02%, 0.1%, 0.2%, 0.4% and controls with five times the repetitions. Each treatment consisted of 20 larvae. Data were analyzed using Probit Regression and Pearson Correlation. The results showed that the concentration of extract that caused 50% mortality of mosquito larvae *Culex* sp. was 0.07172%, while the concentration of extract that caused 90% mortality larvae was 0.1927%. Pearson correlation analysis obtained the value of $r = 0.922$, which means that there was significant correlation between the concentrations of neem seed extract against mosquito larvae mortality of third instar *Culex* sp.

Key words: neem seed extract (*Azadirachta indica*); mortality; *Culex* sp.

PENDAHULUAN

Nyamuk genus *Culex* merupakan nyamuk yang banyak terdapat di sekitar kita. Nyamuk ini termasuk serangga yang beberapa spesiesnya terbukti berperan sebagai vektor penyakit. *Culex* berperan sebagai vektor penyakit yang penting seperti *West Nile Virus*, filariasis, *Japanese encephalitis*, *St Louis encephalitis*. Sampai dengan tahun 2010 jumlah total penderita filariasis di Jawa Timur 253 kasus, tersebar di 30 kabupaten/kota, 147 kecamatan dan 208

desa/kelurahan. *Culex* sp. juga merupakan vektor penyakit ensefalitis yang disebabkan oleh virus yang menyerang susunan saraf pusat.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membatasi penyebaran penyakit adalah dengan mengendalikan kepadatan populasi vektornya sampai di bawah ambang kendali. Namun pemakaian insektisida secara terus menerus dapat mengakibatkan keracunan pada manusia, hewan ternak, polusi lingkungan, dan serangga menjadi resisten. Pada umumnya

nyamuk diberantas dengan cara penyemprotan menggunakan insektisida sintesis sebagai racun serangga. Obat nyamuk semprot, obat nyamuk bakar, atau obat antinyamuk yang dioleskan, tentunya mengandung insektisida yang mengandung beberapa senyawa kimia. Bagi warga yang tidak tahan, insektisida ini menimbulkan bau yang menyengat dan bisa menimbulkan sesak napas atau alergi pada kulit sehingga akan berpengaruh terhadap kesehatan (Rinjani, 2007).

Salah satu cara pemberantasan *Culex* sp. yang dapat dilakukan secara sederhana dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan adalah pemberantasan larva menggunakan senyawa kimia alami. Oleh karena itu, perlu diupayakan adanya insektisida alternatif yang berupa senyawa kimia alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan serta ramah lingkungan.

Tanaman mimba, terutama dalam biji mengandung beberapa komponen dari produksi metabolit sekunder yang bermanfaat, baik dalam bidang pertanian sebagai pestisida dan pupuk, maupun di bidang farmasi sebagai kosmetik dan obat-obatan. Beberapa senyawa tersebut antara lain *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol*, *nimbin* dan *nimbidin* (Ruskin, 1993).

Beberapa penelitian melaporkan khasiat ekstrak mimba untuk mengendalikan larva nyamuk. Okumu *et al.* (2007) melaporkan bahwa ekstrak mimba konsentrasi 16 ppm dapat membunuh 80% larva *Anopheles gambiae* instar 3, sedangkan konsentrasi yang dapat membunuh 50% larva uji adalah 10,7 ppm. Ndione *et al.* (2007) menyatakan bahwa ekstrak mimba dapat membunuh 50% larva *Aedes aegypti* dan waktu yang dibutuhkan (LC_{50} dan LT_{50}) yaitu 8 mg/l setelah 24 jam dan 3 mg/l setelah 120 jam. Selain itu, Suirta *et al.* (2007) juga menguji ekstrak biji mimba sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil uji aktivitas larvasida terhadap ekstrak n-heksana memiliki aktivitas paling tinggi dengan nilai LC_{50} 143,97 ppm.

BAHAN DAN METODE

Tahap pengeringan bahan tanaman dan pembuatan serbuk biji mimba dilakukan di Laboratorium Fisiologi Jurusan Biologi Universitas Negeri Surabaya. Tahap pembuatan ekstrak etanol biji mimba dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Selanjutnya uji toksisitas terhadap larva *Culex* instar III dilakukan di Laboratorium Entomologi *Institute of Tropical Diseases*

Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2012.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, neraca analitik, pipet tetes, gelas ukur 1000 ml, gelas ukur 5 ml, gelas ukur 100 ml, gelas ukur 500 ml, mesin penggiling, 30 wadah plastik, batang pengaduk kaca, kuas kecil, gelas arloji, ekstraktor (Peralatan Maserasi), evaporator, mikroskop binokuler, kertas label, *magnifying glass*, nampan plastik ukuran 40×30 cm, termometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: ekstrak etanol biji mimba dengan konsentrasi 0,4%; 0,2%; 0,1%; 0,02%; 0,01% (besarnya konsentrasi didapatkan dari uji pendahuluan), aquades, etanol, larva *Culex* instar III, *Fish food* untuk makanan larva.

Pembuatan ekstrak etanol biji diawali dengan pengumpulan biji mimba yang diperoleh dari Brigade Proteksi Tanaman Situbondo. Biji dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari langsung untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam biji. Sampai kadar air yang tersisa tidak lebih dari 5% untuk menghindari tumbuhnya jamur. Setelah kering biji dihaluskan dengan menggunakan mesin penggiling sehingga diperoleh serbuk halus biji mimba yang siap diekstrak.

Serbuk biji mimba dimaserasi dalam wadah kaca menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3. Toples ditutup dan didiamkan selama 24 jam dan dihindarkan dari sinar matahari langsung sambil sesekali diaduk. Setelah itu rendaman disaring menggunakan corong Buchner sehingga diperoleh filtrat pertama. Residu yang tersisa dari saringan ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:2, kemudian didiamkan lagi selama 24 jam sambil diaduk. Hasil rendaman disaring lagi menggunakan corong Buchner dengan dilapisi kertas saring sehingga diperoleh filtrat kedua. Diulang lagi tahapan seperti pembuatan filtrat sebelumnya untuk mendapatkan filtrat ketiga. Semua filtrat yang dihasilkan dijadikan satu lalu diuapkan secara vakum menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu kurang lebih 50° C sampai pelarut menguap secara keseluruhan sampai tersisa ekstrak kental berwarna pekat.

Telur *Culex* yang diperoleh dari Laboratorium Entomologi ITD Universitas Airlangga disiapkan. Nampan plastik diisi air 2/3 volume nampan untuk tempat penetasan telur dalam waktu 24-48 jam. Larva yang baru menetas diberi pakan berupa pelet ikan lele sebanyak 2-3 butir yang diletakkan di sudut nampan agar air tidak cepat kotor.

Ekstrak yang diperoleh berupa cairan kental berwarna coklat kehitaman dengan konsentrasi 100%. Kemudian ekstrak tersebut dipartisi untuk mendapatkan konsentrasi perlakuan, yaitu 0,4%; 0,2%; 0,1%; 0,02%; dan 0,01% dengan menggunakan aquades, setelah itu diaduk sampai homogen.

Larutan yang telah dipersiapkan dari campuran ekstrak etanol biji mimba dan air aquades dipindahkan ke dalam 30 wadah yang telah disiapkan dan diberi label sesuai dengan rancangan penelitian. Setiap wadah diberi larutan dengan konsentrasi yang telah ditentukan sebanyak 100 ml. Kemudian dimasukkan 20 ekor larva ke dalam setiap wadah.

Pengamatan dilakukan selama 24 jam. Larva *Culex* dianggap mati dengan kriteria: larva yang tidak bergerak, tidak memberikan respon ketika disentuh dengan kuas khususnya pada bagian sifon atau servikal, tenggelam, tubuh membengkok, memanjang, berwarna pucat bahkan ada yang terlihat tubuhnya hancur. Serta larva yang hampir mati dengan ciri larva tidak mampu naik ke permukaan, atau tidak ada reaksi berenang pada saat air digerakkan.

Hasil perhitungan jumlah mortalitas larva diperoleh data yang berskala rasio. Selanjutnya, data tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji mimba terhadap mortalitas larva *Culex* dan untuk mengetahui nilai LD₅₀ dan LD₉₀. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi pearson untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi ekstrak biji mimba dengan tingkat mortalitas larva *Culex* sp.

HASIL

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan biji mimba (*Azadirachta indica*) terhadap larva nyamuk *Culex* sp. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji mimba maka semakin besar jumlah mortalitas larva pada tiap perlakuan (Tabel 1).

Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis Regresi Probit. Parameter penelitian ini adalah mortalitas larva nyamuk *Culex* sp. yang disebabkan berbagai konsentrasi ekstrak biji mimba. Grafik hubungan pengaruh konsentrasi ekstrak biji mimba terhadap mortalitas larva nyamuk *Culex* sp. setelah perlakuan 24 jam menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah mortalitas larva *Culex* akibat pemberian ekstrak biji mimba dalam konsentrasi yang berbeda (Gambar 1).

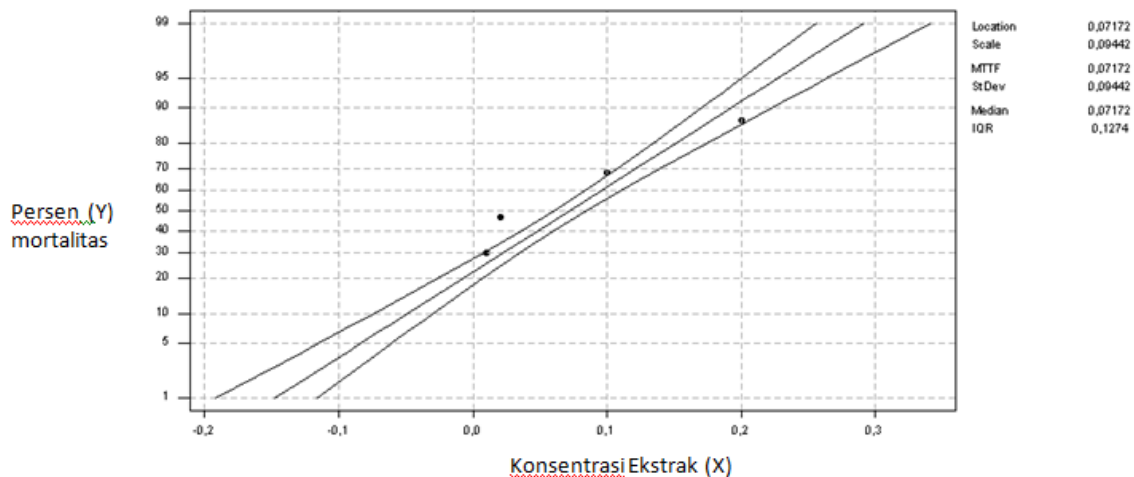
Hasil tersebut membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol biji mimba maka semakin besar pengaruhnya terhadap kematian larva *Culex* sp. Dari hasil perhitungan analisis di atas dapat diketahui bahwa konsentrasi 0,07172% dapat menyebabkan mortalitas larva *Culex* sp. sebanyak 50% dan konsentrasi 0,1927% dapat menyebabkan mortalitas larva *Culex* sp. sebanyak 90%. Hasil Analisis Pearson menyatakan bahwa ada korelasi yang signifikan antara konsentrasi ekstrak dengan mortalitas larva uji.

PEMBAHASAN

Cara kerja dari azadirachtin sangat tergantung pada spesies serangga targetnya dan konsentrasi yang diaplikasikan. Efek primer dari azadirachtin terhadap serangga berupa *antifeedant* dengan menghasilkan stimulan spesifik berupa reseptor kimia (*chemoreceptor*) pada bagian mulut (*mouthpart*) yang bekerja bersama-sama dengan reseptor kimia lainnya yang mengganggu persepsi rangsangan untuk makan (*phagostimulant*) (Mordue *et al.* 1998). Efek sekunder dari azadirachtin terhadap serangga berupa gangguan pada pengaturan perkembangan dan reproduksinya, akibat efek langsung pada sel somatik dan jaringan reproduksi serta efek tidak langsung yang mengganggu proses neuroendokrin (Mordue & Nisbet, 2000).

Tabel 1. Hasil persentase mortalitas larva *Culex* sp. akibat pemaparan berbagai konsentrasi ekstrak biji mimba setelah pengamatan 24 jam

Pengulangan	Jumlah mortalitas larva <i>Culex</i> pada konsentrasi ekstrak biji mimba (<i>Azadirachta indica</i>) (%)					
	0,01	0,02	0,1	0,2	0,4	Kontrol
1	7	10	15	18	20	0
2	6	8	16	17	20	0
3	6	9	12	17	20	0
4	5	9	12	16	20	0
5	6	11	13	19	20	0
Total	30	47	68	87	100	0
Persentase (%)	30	47	68	87	100	0



Gambar 1. Hubungan pengaruh konsentrasi ekstrak biji mimba

Azadirachtin masuk ke dalam tubuh larva bersamaan dengan makanan dan air melalui mulut ataupun melalui kontak fisik, kemudian menyebar ke seluruh jaringan tubuh larva. Pada penelitian ini azadirachtin mempunyai potensi toksisitas akut terhadap larva, karena ekstrak dapat mematikan larva dengan dosis tunggal dalam waktu kurang dari 24 jam. Mekanisme kematian larva diperkirakan berhubungan dengan fungsi senyawa alkaloid dan flavonoid yang dapat menghambat daya makan larva. Cara kerja senyawa-senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai racun perut (*stomach poisoning*). Oleh karena itu, bila senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva akan mengganggu alat pencernaan dan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Ekstrak mimba yang masuk ke tubuh larva juga bisa masuk ke organ pencernaan kemudian terserap dinding usus dan mengalir bersama darah yang akan mengganggu metabolisme. Metabolisme yang terganggu dapat menyebabkan larva kekurangan energi untuk hidupnya, hal tersebut ditandai dengan larva yang tidak mampu berenang ke permukaan, kejang dan mati (Ropiqa, 2010).

Keracunan pada larva juga ditandai oleh ketidaktenangan, hipereksitasi, tremor dan konvulsi, kemudian kelumpuhan otot (paralisis). Namun demikian penyebab utama kematian pada serangga sukar ditunjukkan, kecuali pada larva nyamuk kematiannya disebabkan oleh karena tidak dapat mengambil udara untuk bernapas (O'Brian, 1967).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji mimba mempengaruhi mortalitas larva *Culex* sp. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji mimba yang diberikan semakin besar jumlah mortalitas larva. Konsentrasi ekstrak biji mimba yang menyebabkan 50% kematian larva *Culex* sp. adalah sebesar 0,07172% sedangkan konsentrasi ekstrak yang menyebabkan kematian 90% larva nyamuk *Culex* sp. yaitu pada konsentrasi 0,1927%.

DAFTAR PUSTAKA

- Mordue AJ and Nisbet AJ, 2000. Azadirachtin from the Neem Tree *Azadirachta indica*: its Action Against Insects. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29 (4):615-632.
- Mordue AJ, Simmonds MSJ, Ley SV, Blaney WM, mordue W, Nasiruddin M & Nisbet AJ, 1998. Actions of azadirachtin, a plant allelochemical, against insects. *Pestic. Sci.* (54): 277-284.
- O'Brian RD, 1967. *Insecticides Action and Metabolism*. New York and London: Academic Press.
- Rinjani F, 2007. *Ekstrak Serai, Pengusir Nyamuk Alamiah* (http://fattahrinjani.multiply.com/journal/item/17/Ekstrak_Serai_Pengusir_Nyamuk_Alamiah). Diunduh tanggal 20 Februari 2012.
- Ropiqa M, 2010. *Uji Ketoksikan Ekstrak Etanol Daun Ekor Kucing (Acalipha hirsuta) Terhadap Larva Artemia salina leach*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Pontianak: Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Ruskin FR, 1993. *Neem: A Tree for Solving Global Problems*. Washington D.C: National Academy Press.