

UJI EFEK LARVASIDA EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) TERHADAP LARVA VEKTOR DEMAM BERDARAH *DENGUE Aedes Aegypti*

Bidayatul Izzah Kurnia¹, Fardhiasih Dwi Astuti²

Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Ahmad Dahlan

INTISARI

Demam Berdarah Dengue (DBD) pada dekade terakhir menjadi masalah kesehatan global, ditandai dengan meningkatnya kasus DBD di dunia. Demam berdarah dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat dicegah dengan temefos. Penggunaan yang berkelanjutan berdampak pada resistensi nyamuk dan kerusakan lingkungan. Untuk itu perlu larvasida alami dengan menggunakan ekstrak daun kelor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* dinilai dari LC₅₀ dan LT₅₀. Sampel 25 larva *Aedes aegypti* setiap gelas media dengan kriteria inklusi instar III yang aktif dan kriteria eksklusi bukan larva *Aedes aegypti*. Larva uji diamati selama 24 jam dengan tiga kali pengulangan dan 3 deret. Desain penelitian adalah eksperimental murni. Tempat penelitian di Laboratorium Entomologi Universitas Ahmad Dahlan pada bulan Mei 2019. Konsentrasi yang digunakan adalah 1%; 2% dan 3%. Penetapan konsentrasi berdasarkan pada uji pendahuluan, kematian larva tertinggi pada konsentrasi 3% dan terendah pada 0%. Pengolahan data dengan analisis regresi, *kruskal wallis* dan *mann whitney*, dan analisis probit. Ekstrak daun kelor efektif sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Nilai LC₅₀ adalah 0.558% dan nilai LT₅₀ pada konsentrasi 1% adalah 20.318 jam, pada konsentrasi 2% adalah 15.047 jam dan pada konsentrasi 3% adalah 13.669 jam.

Kata Kunci: Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), larvasida dan *Aedes aegypti*.

Larvicidal effect of Moringa leaf ekstrak Against vector of fever larvae with *dengue Aedes aegypti*

Bidayatul Izzah Kurnia¹⁾, Fardhiasih Dwi Astuti²⁾

Public Health Study Program, Faculty Of Public Health, Ahmad Dahlan University

ABSTACT

Dengue fever in the last decade become a global health problem, characterized by increasing cases of dengue in the world. Dengue fever is transmitted by *Aedes aegypti* mosquito that can be prevented with temefos. Sustainable use effects on mosquito resistance and environmental damage. Therefore, it needs natural larvacides by using Moringa leaf ekstrak. The purpose of this study was to determine the effectiveness ekstrak of Moringa leaves as larvacides against larvae of *Aedes aegypti* assessed from LC_{50} and LT_{50} . Samples were 25 *Aedes aegypti* larvae in each glass medium active instar III inclusion criteria instead of *Aedes aegypti* larvae. Tested larvae were observed for 24 hours with three times repetition and three rows. The study design was true experimental. The place of study was in Entomology Laboratory of Universitas Ahmad Dahlan on Mei 2019. Concentration used was of 1%; 2% and 3%. Determination of concentration based on preliminary test where the highest larva mortality 3% and the lowest 0%. Processing of data was conducted using linier regression, *Kruskall walls* and *Mann Whitney*, and probit analysis. Moringa leaf ekstrak was effective as the *Aedes aegypti* mosquito larvacides. LC_{50} value was 0.559% and LT_{50} value the concentration 1% is 20.318 hours, concentration 2% is 15.047 hours, and concentration 3% is 13.669 hours.

Keyword: Moringa leaf Ekstrakt, Larvacides, *Aedes aegypti*.

1. PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang cenderung meningkat yang ditandai dengan meningkatkannya jumlah kasus DBD di dunia, saat ini penyakit DBD telah menyebar luas diberbagai wilayah yang mempunyai tingkat mobilitas dan kepadatan penduduk yang cukup tinggi terutama didaerah perkotaan.¹ Indonesia merupakan daerah tropis dan menjadi salah satu diantara tempat berkembangnya nyamuk *Aedes aegypti* yang menyebabkan penyakit demam berdarah bagi manusia. Pada tahun 2014 jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 100.347 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 907 orang (angka kesakitan = 39,8 per 100.000 penduduk dan angka kematian = 0,9%).²

Upaya untuk mencegah penularan virus DBD adalah dengan pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* baik pemberantasan secara fisik, biologi, maupun kimiawi.³ Salah satu pengendalian secara kimiawi yang sering digunakan dalam penanggulangan nyamuk *Aedes aegypti* adalah dengan menggunakan Temepos pada stadium larva. Selama ini, pemerintah menyarankan kepada masyarakat untuk menggunakan bubuk abate (temefos) sebagai salah satu upaya pengendalian vektor DBD. Namun, penggunaan temefos secara terus menerus dalam pengendalian vektor memungkinkan timbulnya resistensi terhadap larvasida tersebut karena sifat transovarial dari nyamuk. Tidak hanya itu, penggunaan pestisida sintesis yang intensif dapat menimbulkan pencemaran dan berdampak negatif pada kesehatan manusia, misalnya tertelan akan memicu keracunan.⁴ Banyaknya dampak negatif penggunaan pestisida sintesis mendorong penelitian mengenai larvasida alami, salah satunya dari daun kelor. Daun kelor dipilih karena memiliki senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologis, seperti flavonoid, alkaloid, dan tannin.⁵ Penelitian mengenai pemanfaatan tanaman kelor sudah banyak dilakukan oleh Yasi dan Harsanti⁶ yang telah memanfaatkan daun kelor sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai LC₅₀ pada 3953.17 ppm dan nilai LT₅₀ pada 18.98 jam.

Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan Putra⁷ menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung memiliki beberapa senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, dan tannin. Tannin pada daun kelor berperan sebagai pendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri. Tannin mempunyai rasa pahit yang tidak disukai oleh beberapa serangga sehingga bisa digunakan sebagai pertahanan diri bagi tumbuhan. Sedangkan flavonoid yaitu senyawa yang mudah larut dalam air untuk kerja antimikroba dan antivirus. Flavonoid memiliki sifat anti serangga (*repellent*) dengan cara menimbulkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang dapat menyebabkan kematian, seperti pernapasan.⁸ Alkaloid merupakan senyawa yang mengandung nitrogen yang bersifat basa

dan mempunyai aktifitas farmakologis. Bagi tumbuhan, alkaloid berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau herbivore (hama dan penyakit), pengatur tubuh atau sebagai basa merial untuk mempertahankan keseimbangan ion.⁹

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membuktikan efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai larvasida dengan melihat LC₅₀ dan LT₅₀ ekstrak daun kelor dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni. Desain eksperimen yang digunakan adalah *post test only control group design*. Pada rancangan ini, peneliti membandingkan jumlah larva yang mati antara penggunaan temefos dengan larvasida alami dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam berbagai konsentrasi. Total larva *Aedes aegypti* yang digunakan adalah 25 ekor per gelas. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah larva *Aedes aegypti* instar III yang masih bergerak aktif. Kriteria eksklusi yang ditetapkan adalah bukan larva *Aedes aegypti*. Pengamatan terhadap penelitian ini dilakukan secara observasi langsung dengan cara mencatat waktu, konsentrasi yang mampu membunuh dan jumlah larva uji yang mati. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan pada bulan Mei 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor (*Moringa oleifera*), etanol 70%, air sumur, aquades, temefos 1%. Jumlah larva *Aedes aegypti* pergelas media yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 ekor larva sesuai dari standar World Health Organization (WHO).¹⁰ WHO dalam *Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control* menyatakan bahwa jumlah larva yang digunakan dalam penelitian adalah sebanyak 25 ekor larva. Selain merupakan standar dari WHO, alasan peneliti menggunakan 25 ekor larva bersifat teknis karena media yang digunakan adalah gelas yang berisi 220 mL air. Apabila media diisi lebih dari 25 ekor, kematian larva bisa karena faktor kepadatan dalam media. Kontrol positif dalam penelitian ini adalah temefos (0.01%), sedangkan kontrol negatif dalam penelitian ini adalah air sumur. Penelitian ini dilakukan dalam tiga replikasi/ulangan dan tiga deret.

Peneliti selanjutnya membuat larutan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 1%; 2% dan 3% kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam gelas plastik. Setelah media uji siap, peneliti memasukkan larva *Aedes aegypti* instar III sebanyak 25 ekor. Alasan peneliti menggunakan larva *Aedes aegypti* instar III karena larva instar III ukurannya sudah cukup besar sehingga mudah untuk diidentifikasi serta larva instar III merupakan sampel penelitian yang menjadi standar dari WHO. Setelah larva dimasukkan ke dalam media

uji, selanjutnya peneliti mengamati dan menghitung jumlah kematian larva uji sampai 24 jam. Apabila setelah 24 jam 50% larva uji belum mati, maka peneliti dapat menambah waktu pengamatan sampai 48 jam dan seterusnya sampai maksimal 96 jam karena jika lebih dari 96 jam kematian larva dapat disebabkan faktor lain. Selain itu, dikhawatirkan larva sudah berubah stadium menjadi pupa sehingga penelitian harus diulang kembali.

Kematian larva dicatat peneliti setelah pemaparan jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-6, jam ke-12, jam ke-18 dan jam ke-24. Setelah diperoleh data kematian larva *Aedes aegypti*, selanjutnya peneliti melakukan analisis data. Analisis data dalam penelitian ini ada tiga yaitu analisis regresi linier, *kruskal wallis* dan *mann whitney* serta analisis probit. Pada analisis regresi linier untuk mengetahui sebaran data normal atau tidak menggunakan uji Saphiro wilk karena jumlah sampelnya < 50. Dilanjutkan dengan uji Levene untuk mengetahui varian datanya homogen atau tidak. Apabila distribusi datanya normal dan variannya homogen maka dilanjutkan analisis varian dengan uji anova satu arah dilanjutkan uji Turkey, tetapi apabila syarat tersebut tidak terpenuhi maka analisis dengan uji Kruskal Wallis dilanjutkan Uji Mann Whitney.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1. Jumlah dan Persentase Larva *Aedes aegypti* yang Mati Setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Setelah Pemaparan 24 Jam pada Uji Sesungguhnya

Kelompok Perlakuan	Jumlah Larva	Jumlah Kematian Larva Setiap Replikasi (ekor)			Jumlah Kematian (ekor)	Rata-Rata Kematian (Replikasi)	Persentase Kematian Larva (%)
		I	II	III			
1%	75	48	48	49	145	48.33	64,44%
2%	75	59	59	61	179	59.67	79,56%
3%	75	62	65	66	193	64.33	85,77%
Kontrol (+)	75	25	25	25	75	25	100%
Kontrol (-)	75	0	0	0	0	0	0%

Berdasarkan Tabel 1. Dapat dilihat jumlah dan presentase kematian larva *Aedes aegypti* yang diberi perlakuan, yaitu dengan menambahkan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 1%, 1,2%, dan 3%. Pada uji sebenarnya di dapatkan hasil bahwa ekstrak daun kelor pada konsentrasi 1%, 2 %dan 3% sudah mampu membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak

50% larva uji. Kematian tertinggi pada konsentrasi 3% dengan persentase rata-rata kematian sebesar 85,77%. Konsentrasi terendah yang tidak mampu membunuh larva *Aedes aegypti* adalah kontrol negatif (air sumur) yaitu tidak terdapat kematian.

Setelah diperoleh jumlah dan persentase larva *Aedes aegypti* yang mati setelah pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) setelah pemaparan 24 jam selanjutnya peneliti melakukan analisis regresi linier. Hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mempengaruhi kematian terhadap larva *Aedes aegypti* dengan nilai *Adjusted R Square* sebesar 0.778 yang artinya sumbangan pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap larva *Aedes aegypti* sebesar 78% sisanya dipengaruhi oleh variabel lain.

Untuk mengetahui perbedaan dengan rata-rata jumlah kumulatif kematian larva maka dilakukan uji *kruskal wallis* dari hasil uji *Kruskal wallis* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.000 ($P < 0.05$), artinya ada perbedaan rata-rata jumlah kumulatif kematian larva menggunakan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), temefos (0.01), dan air sumur. Setelah melakukan uji *kruskal wallis*, selanjutnya peneliti melakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan dua kelompok.

Tabel 2. Hasil Uji *Mann Whitney*

	Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor				
	K-	1%	2%	3%	K+
K-		64.44% (P=0.010)	79.56% (P=0.007)	85.77% (P=0.010)	100% (P=0.025)
1%			15.12% (P<0.000)	21.33% (P<0.000)	35.56% (P=0.010)
2%				6.21% (P=0.001)	20.44% (P=0.007)
3%					14.23% (P=0.010)
K+					

Berdasarkan hasil uji *mann whitney* dapat diketahui bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif dan negatif.

Untuk mengetahui nilai LC_{50} dan LT_{50} maka dilakukan analisis probit. Berdasarkan analisis probit yang telah dilakukan maka diperoleh hasil bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 50% setelah pemaparan 24 jam pada konsentrasi 0.559% dengan kisaran bawah 0.288% dan nilai kisaran atas 0.776%. Artinya, pada konsentrasi 0.559% ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

mampu membunuh 50% larva uji dan waktu yang dibutuhkan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk membunuh 50% larva *Aedes aegypti* setelah pemaparan 24 jam yang paling lama adalah pada konsentrasi 1% yang membutuhkan waktu 20.318 jam. Sedangkan yang paling cepat adalah konsentrasi 3% yang hanya membutuhkan waktu 13.669 jam saja.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan membunuh dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap larva *Aedes aegypti*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Universitas Ahmad Dahlan. Sebelum penelitian berlangsung, terlebih dahulu peneliti mempersiapkan objek penelitian yaitu larva *Aedes aegypti* instar III yang diperoleh dari kolonisasi nyamuk di Laboratorium Rearing FKM UAD. Alasan peneliti menggunakan larva instar III adalah karena ukurannya sudah cukup besar sehingga mudah untuk diidentifikasi serta larva instar III merupakan sampel penelitian yang menjadi standar dari WHO dengan jumlah larva tiap perlakuan adalah 25 ekor¹⁰. Jika kita salah dalam memilih instar larva maka mengakibatkan tingkat kematian larva yang terlalu cepat sehingga akan didapat LC yang tidak sesuai dengan target penelitian. Pada larva instar II dan III memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap larvasida. Kemampuan larva instar II dalam menetralkan senyawa yang bersifat toksik lebih rendah dari pada larva instar III yang mempunyai kemampuan yang lebih kuat dari larva instar III dan tidak cepat berubah menjadi pupa seperti larva instar IV sehingga didapatkan LC yang bisa membunuh semua larva. Larva instar III sudah memiliki struktur tubuh yang lengkap seperti kepala, *thorax*, dan *siphon* yang sudah terbentuk dengan sempurna¹¹.

Peneliti mempersiapkan bahan yang akan digunakan untuk mengintervensi larva *Aedes aegypti*. Larvasida alami yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang sebelumnya telah dilakukan uji determinasi tumbuhan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) yang digunakan diperoleh dari Toko Kelorida (KWT Ngudi Rejeki) yang terletak di daerah Gedongan RT 02 Trirenggo Bantul Yogyakarta. Peneliti menetapkan beberapa kriteria pemilihan daun kelor yang akan digunakan diantaranya adalah daun yang tidak terlalu muda ataupun tidak terlalu tua dengan warna kehijauan dan tampak segar.

Pengeringan daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan dengan bantuan sinar matahari selama 2-3 hari jika cuaca panas. Pengeringan daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan untuk mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik yang menyebabkan perubahan komponen kimia simplisia. Pembuatan serbuk daun kelor dilakukan agar partikelnya lebih kecil sehingga penyarian dapat berlangsung dengan sempurna. Pembuatan serbuk juga bertujuan untuk memperluas permukaan partikel sehingga serbuk akan lebih banyak kontak dengan penyarinya dan zat aktif akan lebih mudah terekstraksi oleh pelarut dengan optimal¹².

Pada pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) digunakan pelarut etanol. Penggunaan etanol sebagai pelarut dengan alasan pelarut etanol dapat digunakan untuk menyaring zat yang kepolarannya relatif tinggi sampai rendah, karena etanol merupakan pelarut yang universal, efektif

dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, serta tidak beracun. Agar etanol tidak mempengaruhi dalam penelitian maka sisa etanol yang ada pada ekstrak dihilangkan dengan cara diuapkan. Hasil ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) disimpan dilemari es dengan ditutup rapat¹². Pada saat penelitian berlangsung, peneliti mengatur suhu ruangan pada 27°C dengan kelembaban 70-80%. Pengatur suhu dan kelembaban ini dilakukan dengan maksud untuk mengurangi bias penelitian karena bila suhu dan kelembaban ruangan tidak diatur, maka hal ini dapat mempengaruhi hasil penelitian. Artinya, kematian larva bisa disebabkan oleh suhu dan kelembaban yang terlalu tinggi atau terlalu rendah bukan karena pemberian ekstrak daun kelor.

Penelitian tentang uji efektifitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan melalui beberapa tahap uji yaitu uji pendahuluan dan uji sesungguhnya. Uji pendahuluan dilakukan untuk memperoleh kisaran konsentrasi tertinggi dan konsentrasi terendah yang akan digunakan pada penelitian sesungguhnya. Konsentrasi yang digunakan dalam uji pendahuluan adalah 0.4%, 0.5% dan 0.6%. Sedangkan pada uji sebenarnya, konsentrasi yang digunakan adalah 1%, 2% dan 3%. Pada penelitian ini, pengamatan dilakukan pada jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-6, jam ke-12, jam ke-18, dan jam ke-24 dengan 3 replikasi atau pengulangan dan 3 deret pada tiap perlakuan¹⁰. Penelitian ini menggunakan 3 replikasi dan 3 deret setiap perlakuan bertujuan untuk mengurangi atau meminimalisir adanya bias dalam penelitian, sehingga hasil yang di peroleh benar-benar valid dan optimal.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengamatan yang dilakukan peneliti adalah pada jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam-6, jam ke-12, jam ke-18 dan jam ke-24. Pada pemaparan setelah 1 jam sudah terjadi kematian pada kontrol positif (temefos 0.01) yang mencapai 100% kematian larva uji. Pada pemaparan setelah 2 jam konsentrasi 1%; 2 %; dan 3% sudah menunjukkan kematian larva. Pada pemaparan setelah 18 jam konsentrasi 2% dan 3% menunjukkan kematian diatas 50% kecuali konsentrasi 1% dan pada kontrol negatif tidak menunjukkan kematian larva uji. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Susanti¹² dimana persentase rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi dan waktu pengamatan, sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba maka semakin tinggi juga kematian larva uji.

Perbandingan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan temefos

Berdasarkan hasil penelitian persentase kematian larva *Aedes aegypti* pada jam ke-24 setelah perlakuan terlihat bahwa persentase rata-rata kematian larva tertinggi pada konsentrasi 3% yaitu 85.77% dan persentase kematian larva terendah terdapat pada konsentrasi 1% yaitu 64.44%. Sedangkan pada kontrol positif (temefos 0.01%) menunjukkan kematian 100% dan pada kontrol negatif (air sumur) tidak ada kematian.

Berdasarkan analisis regresi menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan hubungan positif yang kuat yaitu 0.894 dan sumbangan dalam membunuh larva uji sebesar 78%. Pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa*

oleifera) pada jam ke-24 dari berbagai konsentrasi dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor maka persentase kematian larva *Aedes aegypti* semakin tinggi.

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* bahwa ada perbedaan rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* antara penggunaan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan temefos. Berdasarkan hasil uji *Mann whitney* diperoleh hasil bahwa temefos memiliki perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 1%; 2% dan 3%. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kemampuan larvasida yang baik karena rata-rata kematian tertinggi pada konsentrasi 3% yang dapat mematikan 85.77%, namun temefos sebagai larvasida sintesis tetap mempunyai efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan larvasida alami, karena temefos dengan dosis yang rendah dapat mematikan 100% larva *Aedes aegypti* dibandingkan dengan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). Hal ini juga menunjukkan bahwa penggunaan bahan kimia hasilnya sangat cepat dirasakan dibandingkan dengan bahan alami. Ekstrak daun kelor memiliki kelebihan yaitu tidak mencemari lingkungan karena mudah diuraikan oleh alam, aman, dan tidak mudah menimbulkan resistensi. Serta senyawa larvasida dari tumbuhan mudah terurai di lingkungan, tidak meninggalkan residu di udara, air, dan tanah serta relatif lebih aman¹³.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhaifah dan Sukesi¹⁴ tentang "Efektifitas perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebagai larvasida nyamuk *Aedes egypti*" menyatakan bahwa temefos (0.01%) memiliki efektifitas yang lebih tinggi dalam membunuh 100% larva *Aedes aegypti* dibandingkan dengan air perasan kulit jeruk manis yang membutuhkan konsentrasi 1.4% untuk membunuh 100% larva uji. Temefos (0.01%) lebih cepat membunuh 100% larva uji dibandingkan air perasan kulit jeruk manis konsentrasi 1.4%, namun bukan berarti air perasan kulit jeruk manis secara keseluruhan lebih buruk dibanding temefos.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Dewi dkk¹⁵ mengenai uji efektifitas ekstrak etanol cabai merah (*Capsicum annum L*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* menyatakan bahwa temefos (0.01%) memiliki efektifitas yang lebih tinggi dalam membunuh 100% larva *Aedes aegypti* dibandingkan dengan ekstrak etanol cabai merah yang membutuhkan konsentrasi 0.30% untuk membunuh 100% larva uji.

Perbandingan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan kontrol negatif

Pengamatan pada kontrol negatif jam ke-1 sampai jam ke-24, kontrol negatif (air sumur) tidak didapatkan kematian larva uji. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* bahwa ada perbedaan rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* antara penggunaan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan air sumur. Uji *Mann Whitney* yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa ketiga konsentrasi memiliki perbedaan yang signifikan dengan air sumur. Artinya, konsentrasi 1%; 2% dan 3% ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) benar-benar mampu membunuh larva *Aedes aegypti*.

Kematian larva uji karena ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) disebabkan karena adanya kandungan senyawa kimia pada ekstrak daun kelor seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin⁵. Senyawa yang bersifat

larvasidal antara lain saponin dan flavonoid. Saponin bekerja sebagai racun perut (Stomach poisoning) bagi larva *Aedes aegypti* yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus sehingga dinding menjadi korosif. Senyawa ini juga dapat sebagai antifeedant dan menghambat pertumbuhan¹⁶. Sedangkan flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan. Melalui sistem pernapasan dalam tubuh larva, senyawa ini masuk dan merusak sistem pernapasan dan melayukan sistem syaraf, sehingga larva akan mati karena terjadi gagal dalam pernapasan. Selain itu terdapat pula kandungan alkaloid yang bertindak sebagai racun perut¹⁷.

Pengamatan terhadap larva yang terkena kontak dengan ekstrak menunjukkan tanda-tanda awal seperti gerakan naik turun permukaan air dengan cepat, kejang-kejang, tubuh yang mulai menunjukkan warna putih (pucat) yang lama kelamaan akan mati. Larva *Aedes aegypti* yang mati tampak berwarna putih kaku. Racun ekstrak daun kelor merupakan racun kontak yang terlebih dahulu mengenai tubuh larva dan dilanjutkan oleh reaksi racun perut dan racun pernafasan¹⁴.

Nilai LC₅₀ dan LT₅₀ ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

Nilai LC₅₀ dan LT₅₀ dapat diketahui dengan analisis probit. LC₅₀ adalah konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* sebanyak 50%. Sedangkan LT₅₀ adalah waktu yang dibutuhkan ekstrak daun kelor pada konsentrasi tertentu untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 50%. Berdasarkan hasil analisis probit diketahui bahwa nilai LC₅₀ dari konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebesar 0.559%. Artinya konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang dapat membunuh 50% dari total larva uji pada konsentrasi 0.559% pada interval 0.288 dan 0.776. Pada penelitian yang dilakukan oleh Susanti¹² tentang ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A.) diperoleh nilai rata-rata LC₅₀ sebesar 1.582% pada interval 1.082% dan 2.416%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) hasilnya lebih efektif dibanding penelitian yang dilakukan Susanti karena nilai LC₅₀ ekstrak daun kelor lebih rendah dibanding daun mimba yaitu 0.559%.

Nilai LT₅₀ untuk membunuh 50% larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1% membutuhkan waktu selama 20.318 jam, pada konsentrasi 2% membutuhkan waktu selama 15.047 jam, sedangkan pada konsentrasi 3% hanya membutuhkan waktu 13.669 jam. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hindria⁵ nilai LT₅₀ untuk membunuh 50% dari populasi sampel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) dibutuhkan waktu 24.844 jam pada konsentrasi 0.5%, 16.076 jam pada konsentrasi 0.6%, pada konsentrasi 0.75% dibutuhkan waktu 7.26 jam dan pada konsentrasi 0.8% dibutuhkan waktu 5.849 jam.

Ekstrak daun kelor selain memiliki kadar toksik yang rendah, kelor mampu untuk menjernihkan air,¹⁸ menyebutkan bahwa ekstrak air biji kelor dapat digunakan untuk larvasida serta digunakan untuk menjernihkan air. Hasil penelitian Yasi and Harsanti⁶ menunjukkan bahwa bagian bagian dari kelor mempunyai kandungan senyawa yang berfungsi sebagai antitumor, antipiretik, antiinflamatori, antipasmodik, diuretic, antihipertensi,

menurunkan kolestrol, antioksidan dan antidiabettik. Daun kelor berperan sebagai imunostimulan karena dapat meningkatkan aktivitas makrofag dan mampu menghentikan reaksi berantai radikal bebas sehingga banyak dimanfaatkan sebagai antikanker. Berdasarkan aktivitas, tampak bahwa ekstrak etanol daun kelor dapat dijadikan sebagai larvasida. Kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin dan flavonoid yang di daun kelor mempengaruhi sistem syaraf dan sistem pernafasan pada larva sehingga menyebabkan kematian. Sedangkan tanin dapat menurunkan intensitas makan yang berakibat terganggunya pertumbuhan serangga¹⁹.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diambil adalah bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat digunakan sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Nilai *lethal concentration* 50 pada konsentrasi 0.559% dan nilai *lethal time* 50 pada konsentrasi 1% adalah 20.318 jam, pada konsentrasi 2% adalah 15.047 jam dan pada konsentrasi 3% adalah 13.669 jam.

5. SARAN

Berdasarkan penelitian mengenai ekstrak daun kelor terhadap larva *Aedes aegypti* yang telah dilakukan, diperlukan penelitian yang lebih lanjut dari kandungan zat dalam daun kelor terkait zat yang paling dominan berperan sebagai larvasida.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vertinia. 2017. Efek Larvasida Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
2. Kemenkes RI. 2015. Infodatin Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia Tahun 2014.
3. Kemenkes RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 374 Tentang Pengendalian Vektor. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
4. Lauwrens, F.I.J., Wahongan, G.J., Bernadus, J.B. 2014. Pengaruh Dosis Abate Terhadap Jumlah populasi Jentik Nyamuk *Aedes s.p* di Kecamatan malalayang Kota manado. *Jurnal e-Biomedik*. Vol. 2, No. 1, Hal. 1–5.
5. Hindria, A. N. 2017. Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
6. Yasi, R.M., Harsanti, R.S. 2018. Uji Daya Larvasida Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Journal Agromedicine Medical Sciences*. Vol. 4, No. 3, Hal. 159–64.
7. Putra, I.W.D.P., Dharmayudha, A.A.G., Sudimartini, L.M. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) di Bali. *Junal Indonesia Med Veterinus*. Vol. 5, No. 5, Hal. 464–73.

8. Musau, J.K., Mbaria, J.M., Nguta, J.M., Mathiu, M. 2016. Phytochemical composition and larvicidal properties of plants used for mosquito control in Kwale County , Kenya. *International Journal Mosquito*. Vol. 3, No. 3, Hal. 12–7.
9. Rohyani, I.S., Aryanti, E.S. 2015. Potensi nilai gizi tumbuhan pangan lokal pulau Lombok sebagai basis penguatan ketahanan pangan nasional. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 1, No. 7, Hal. 1698–701.
10. WHO. 2005. Bioassay Test. Geneva. World Health Organization.
11. Setiawati, R. 2012. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
12. Susanti, N.D. 2014. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mimba *Azadirachta indica A juss* Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Tidak Diterbitkan.
13. Bhattacharya, K., Chandra, G. 2015. Biocontrol Efficacy Of Operculina Turpethum (*L. Convolvulaceae*) Leaf Extractives Against Larval Form Of Malarial Mosquito Anopheles Stephensi. *International Journal Of Pharma and Bio Sciences*. Vol. 6, No. 3, Hal. 460–8.
14. Nurhaifah, D., Sukesu, T.W. 2015. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehat Masyarakat Nasional*. Vol. 9, No. 3, Hal. 2–7.
15. Dewi, N., Mardiyah, E., Nurlaela, L. 2010. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Cabai Merah (*Capsicum annum Linn*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Cimahi. *Jurnal Kedokteran*. Vol. 2, No. 3, Hal. 1-7.
16. Chaieb, I. 2010. Saponins as Insecticides : a Review. *Tunisian Journal Of Plant Protection*. Vol. 5, No. 1, Hal. 39–50.
17. Cania, E., Setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal Of Lampung University*. Vol. 2, No. 4, Hal. 52–60.
18. Ferreira, P., Carvalho, A., Farias, D., Cariolano, N., Melo, V., Queiroz, M., Martins, A., Machdoneto, J. 2009. Larvicidal activity of the water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Aedes aegypti* and its toxicity upon laboratory animals. *Journal Annals Brazilian Academy Sciences*. Vol. 81, No. 2, Hal. 208–216.
19. Arivoli, S., Tennyson, S., Raveen, R., Senthilkumar, B., Govindarajan, M. 2016. Larvicidal activity of fractions of *Sphaeranthus indicus* Linnaeus (*Asteraceae*) ethyl acetate whole plant extract against *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 , *Anopheles stephensi* Liston 1901 and *Culex quinquefasciatus* Say 1823 (*Diptera* : *Culicidae*). *International Journal Mosquito Research*. Vol. 3, No. 2, Hal. 18–30.