

**UJI EFEKTIFITAS SENYAWA TANIN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera* L.) SEBAGAI BIOLARVASIDA PADA
LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

**Vinsensius M. Ati, Ermelinda D. Meye, Refli, Alfred O.M Dima, Ike Septa,
Titania Hermanus**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa tanin yang berperan sebagai biolarvasida alami dan mengetahui efektivitas larvasida senyawa tanin ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu P1 (diberi senyawa tanin ekstrak daun kelor 0,526 ppm), P2 (diberi senyawa tanin ekstrak daun kelor 25 ppm), P3 (diberi senyawa tanin ekstrak daun kelor 50 ppm), P4 (diberi senyawa tanin ekstrak daun kelor 75 ppm), P5 (diberi senyawa tanin ekstrak daun kelor 100 ppm) dan abate 1% sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam ekstrak daun kelor mengandung senyawa tanin dan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa senyawa tanin ekstrak daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil uji Duncan MRT membuktikan bahwa pemberian konsentrasi 75 ppm senyawa tanin ekstrak daun kelor sudah cukup menimbulkan efek toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil analisis probit LC_{50} adalah 0,83 ppm selama 72 jam dan LT_{50} pada konsentrasi 75 ppm dibutuhkan waktu 45,96 jam.

Kata kunci: *Moringa oleifera*, tanin, *Aedes aegypti*, mortalitas, larvasida

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) menjadi salah satu masalah kesehatan yang sudah tidak asing lagi dan sering ditemukan di sebagian besar negara tropis dan subtropis. Menurut Nazri *dkk*, (2013) penyebaran *dengue* dipengaruhi oleh faktor iklim seperti curah hujan, suhu dan kelembaban, sehingga kelangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti* akan lebih lama bila tingkat kelembaban tinggi seperti musim hujan. Sejak tahun 2013 Penyakit DBD menjadi kasus yang muncul sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB) sehingga mengakibatkan kepanikan di masyarakat karena berisiko menyebabkan kematian serta penyebarannya terbilang sangat cepat. Dinas Kesehatan Provinsi NTT mencatat ada 3.284 kasus demam berdarah yang terjadi di 20 kabupaten dan kota di NTT dengan Kabupaten Sikka menjadi urutan teratas dari 868 menjadi 1.264 kasus dengan 14 korban meninggal, urutan berikutnya ditempati Kota Kupang dari 327 menjadi 470 kasus dengan 5 korban meninggal, kemudian diikuti oleh Kabupaten Belu sebanyak 335 kasus dengan 4 korban meninggal, urutan keempat ditempati Kabupaten Alor sebanyak 318 kasus dengan 4 korban meninggal, serta Kabupaten Lembata 189 kasus dengan 2 korban meninggal (Dinkes NTT, 2020).

Kota Kupang menempati posisi kedua dengan kasus DBD yang terus mengalami peningkatan. Sampai pada akhir Februari 2020 jumlah penderita DBD sudah mencapai 373 orang yang sebelumnya berada di angka 248 orang dan menyebabkan kematian.

Pada 10 Maret 2020 kasus DBD di Kota Kupang mengalami peningkatan dari angka 373 menjadi 463 dengan 5 korban meninggal (Dinkes NTT, 2020).

Salah satu upaya pencegahan penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yaitu menggunakan bubuk abate untuk membasmi jentik nyamuk tersebut. Penggunaan bubuk abate yang sudah digunakan lebih dari 30 tahun di Indonesia dapat menimbulkan resistensi dari berbagai macam spesies nyamuk yang menjadi vektor penyakit. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya lain untuk mendapatkan larvasida alternatif dengan penggunaan bahan alami seperti tanaman kelor yang menjadi salah satu tanaman sebagai pestisida alami. Daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder di antaranya flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan terpenoid. Senyawa metabolit tersebut diketahui dapat digunakan sebagai biolarvasida untuk mematikan larva nyamuk (Wirasuta dan Rasmaya, 2007). Beberapa hasil penelitian sebelumnya membuktikan bahwa senyawa metabolit sekunder dalam daun kelor mampu menjadi larvasida alami. Hasil penelitian Selani dan Syahrul (2018) pada konsentrasi 75%:25% terjadi kematian larva *Aedes aegypti* pada jam ke-10 dengan jumlah kematian sebanyak 62 %, Menurut Yasi dan Harsanti (2018) tanin dapat menurunkan intensitas makan yang berakibat terganggunya pertumbuhan serangga.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan evaporasi ekstrak daun kelor, uji fitokimia, fraksinasi, uji kadar senyawa tanin ekstrak daun kelor dan isolasi senyawa tanin ekstrak daun kelor dilakukan di Laboratorium FMIPA UNWIRA (Universitas Katolik Widia Mandira) Kota Kupang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Persentase mortalitas larva dianalisis dengan Analisis of Variance (ANOVA) untuk mengetahui efektifitas senyawa tanin pada larva *Aedes aegypti*.

Jika ada pengaruh dilanjutkan dengan uji Duncan dengan program SSPS. Data kualitatif yaitu uji fitokimia dan KLTA dianalisis secara deskriptif. LC_{50} dan LT_{50} menggunakan analisis probit dengan program Minitab versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Senyawa Tanin Ekstrak Daun Kelor

Tahapan pertama penelitian ini yaitu ekstraksi daun kelor menggunakan pelarut etanol 70%. Etanol termasuk pelarut polar yang mampu mengikat metabolit sekunder yang ada didalamnya seperti tanin untuk lebih mudah larut dalam pelarut polar. Hasil maserasi ekstrak etanol daun kelor dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil maserasi ekstrak etanol daun kelor

Pelarut	Serbuk + pelarut yang digunakan	Warna filtrat	Berat ekstrak pekat (g)	Rendemen
Etanol 70%	400 gr + 800 ml	Hijau bening	53,52 gram	13,38%

Setelah tahapan pertama dengan ekstraksi selanjutnya dilakukan proses fraksinasi ekstrak daun kelor menggunakan metode ekstrak cair-cair dan digunakan dua pelarut yaitu dietil eter dan n-butanol. Dietil eter digunakan karena memiliki sifat kelarutan terbatas dalam air dan non polar sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam metode ekstrak cair-cair, lapisan eter biasanya berada paling atas sedangkan n-Butanol adalah

pelarut organik yang bersifat polar, kedua pelarut ini akan melarutkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki kepolaran yang sama. Proses fraksinasi dilakukan sampai menghasilkan dua lapisan yang tidak saling bercampur. Tahap selanjutnya yaitu adalah uji fitokimia tanin pada penelitian ini menggunakan $FeCl_3$ 1%. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji fitokimia fraksinasi ekstraksi daun kelor

Pemeriksaan senyawa	Fraksi dan Pereaksi	Hasil pengamatan	Keterangan
Tanin	Fraksi n-butanol: FeCl ₃ 1%	Coklat kehitaman	+ (positif kuat)
	Fraksi dietil eter: FeCl ₃ 1%	Coklat muda	-

Senyawa fenolik dalam sampel diperkirakan adalah senyawa tanin yang menunjukkan perubahan warna menjadi coklat dan biru kehitaman (pekat) setelah ditetesi FeCl₃ 1%. Menurut Dwijayanti dan Widyastuti (2017) dan Sa'adah (2010) perubahan warna yang terjadi setelah ditambahkan FeCl₃ 1% karena terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dengan ion Fe³⁺ sehingga terjadi reaksi perubahan warna saat diberi pereaksi FeCl₃ 1%, dari hasil uji fitokimia pada penelitian ini didapatkan fraksi n-butanol positif mengandung tanin dikarenakan n-butanol bersifat polar dengan tanin yang juga bersifat polar sehingga keduanya tercampur, sedangkan dietil eter bersifat non polar (Hasanah, 2019).

Pemisahan senyawa tanin menggunakan KLTA digunakan untuk mencari eluen terbaik dari beberapa eluen yang baik dalam pemisahan senyawa tanin. Pemisahan tanin menggunakan beberapa eluen, dalam penelitian ini menggunakan 3 eluen terbaik dari berbagai penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, yaitu:

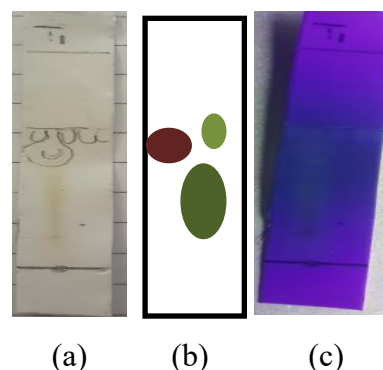
1. n-butanol: asam asetat: aquades (8:2:10)
2. etil asetat: methanol: aquades (10:1,35:1)
3. etil asetat: asam format: asam asetat :aquades (10:1,1:1,1:2,7)

Penjenuhan bertujuan untuk mempermudah proses elusi dengan adanya tekanan dari uap pelarut. Pemisahan yang terjadi diakibatkan karena adanya perbedaan kepolaran senyawa dengan fase diam berupa plat silika dan fase gerak berupa eluen. Proses elusi dihentikan jika eluen telah mencapai tanda batas atas, kemudian diamati dibawah lampu UV dengan panjang gelombang 366 nm, noda yang nampak ditandai dengan pensil, diukur jarak tiap spot dan dihitung harga Rfnya. Dari ketiga eluen tersebut didapatkan eluen terbaik yaitu pada eluen pertama variasi pelarut n-butanol:asam asetat:aquades merupakan eluen terbaik karena mampu memberikan pemisahan terbaik dibandingkan dengan eluen lainnya yang dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil KLTA ekstrak tanin daun kelor dengan eluen n-butanol:asam asetat:aquades (8:2:10)

Rf noda	Warna noda dibawah lampu UV pada panjang gelombang 366 nm	Keterangan
0,88	Coklat kehijauan	Positif tanin
0,7	Coklat kehitaman	Positif tanin
0,64	Coklat kehijauan	Positif tanin

Pemisahan menggunakan KLTA pada campuran eluen ini menghasilkan 3 noda dengan harga Rf yang berbeda yaitu noda pertama 0,88, noda kedua 0,7 dan noda ketiga 0,64. Eluen terbaik n-butanol:asamasetat:aquades mampu memisahkan senyawa tanin karena pelarut yang digunakan bersifat sangat polar sehingga dapat memisahkan senyawa tanin yang juga bersifat polar. Eluen ini mampu memisahkan 2 noda dan menunjukkan adanya tanin setelah diamati dibawah sinar UV dengan panjang gelombang 366 nm. Penampakan noda hasil pemisahan dengan eluen terbaik ini dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil KLTA tanin dengan eluen n-butanol:asamasetat:aquades (8:2:10)

Keterangan: (a) Pengamatan tanpa sinar UV (b) ilustrasi gambar KLT tanin (c) Hasil pengamatan dibawah sinar UV pada panjang gelombang 366 nm

Pengaruh senyawa tanin ekstrak daun kelor terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*

Pengaruh senyawa tanin sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* dilakukan dengan fraksi n-butanol yang positif mengandung tanin. Sebelum ditetapkan konsentrasi untuk perlakuan pada uji larva terlebih dahulu fraksi n-butanol diuji kadar total tanin yang terkandung dalam ekstrak daun kelor

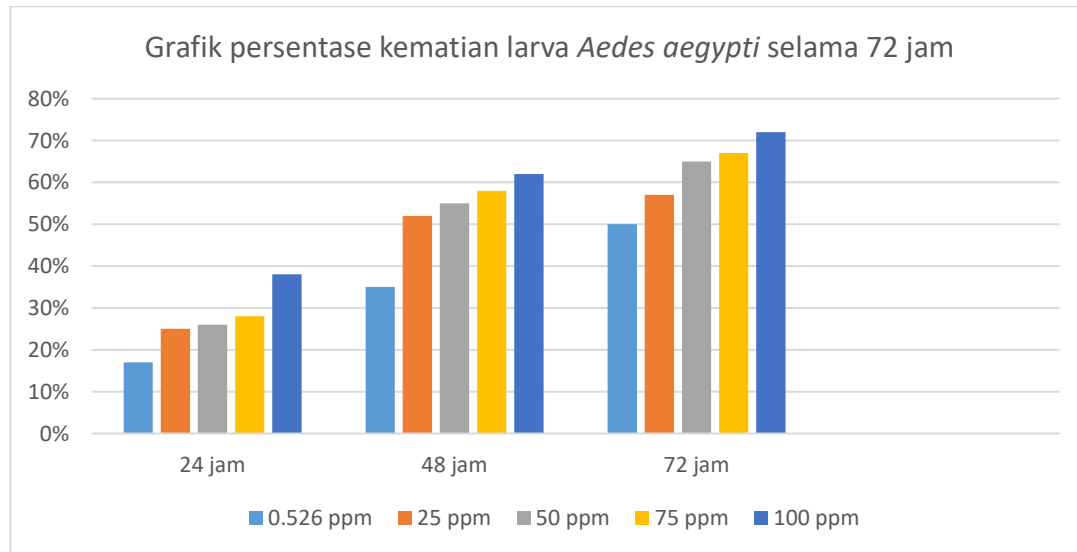
menggunakan metode spektrofotometer dan diperoleh kadar total senyawa tanin yang terkandung didalamnya sebesar 237,4737 ppm/ml. Pengamatan terhadap mortalitas larva dilakukan selama 72 jam hal ini dikarenakan persentase kematian larva belum mencapai 50% sehingga dilanjutkan sampai 72 jam. Hasil uji Duncan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Duncan persentase kematian larva *Aedes aegypti* setelah diberi perlakuan senyawa tanin ekstrak daun kelor

Perlakuan (ppm)	Ulangan			Total kematian
	1	2	3	
P0 (kontrol)	0	0	0	0
P1 (0,526)	10	9	11	30
P2 (25)	12	11	11	34
P3 (50)	14	12	13	39
P4 (75)	14	13	13	40
P5 (100)	14	15	14	43

Berdasarkan tabel 4, hasil uji Duncan menunjukkan peningkatan konsentrasi menjadi 100 ppm memberikan efek toksik yang lebih efektif dengan menimbulkan kematian larva *Aedes aegypti* mencapai 72% namun pemberian senyawa tanin ekstrak daun kelor pada konsentrasi 100 ppm berbeda tidak nyata

dengan konsentrasi 75 ppm dengan demikian pemberian konsentrasi 100 ppm lebih efektif namun dengan pertimbangan efisiensi maka pemberian senyawa tanin ekstrak daun kelor pada konsentrasi 75 ppm sudah cukup menimbulkan efek toksik.



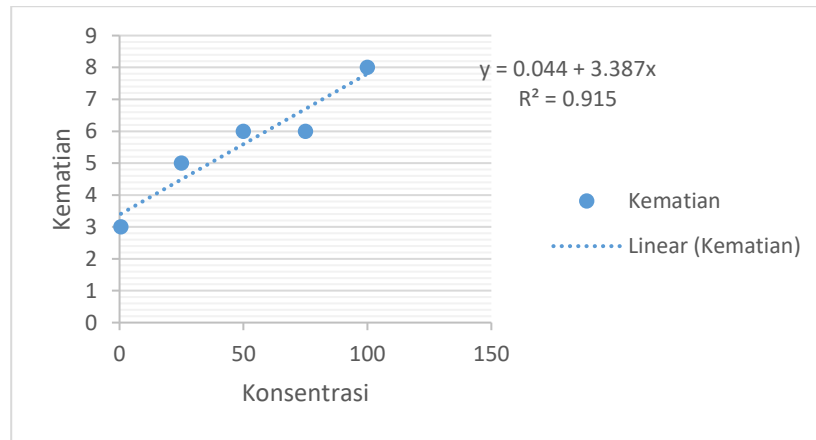
Gambar 2. Persentase kematian larva *Aedes aegypti* setelah diberi perlakuan senyawa tanin ekstrak daun kelor

Berdasarkan pengamatan pada penelitian ini setelah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dan IV diberikan senyawa tanin ekstrak daun kelor dapat dilihat pergerakan larva yang semakin melambat, naik turun dan terapung dipermukaan larutan perlakuan senyawa tanin ekstrak daun kelor. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa tanin ekstrak daun kelor memberi efek toksisitas terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dan IV. Dengan demikian senyawa ini memiliki sifat biolarvasida.

Senyawa tanin berperan sebagai racun pencernaan dan mengganggu penyerapan air pada larva sehingga dapat menyebabkan kematian. Senyawa tanin mampu menurunkan intensitas makan pada serangga dengan cara mengikat protein pada kelenjar ludah dan menurunkan aktivitas enzim pencernaan sehingga akan menurunkan laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi yang menyebabkan larva mati (Setyaningsih dan Swastika, 2014).

Pengaruh Senyawa Tanin Ekstrak Daun Kelor terhadap LC₅₀ Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III dan IV

Hasil analisis probit memperlihatkan bahwa nilai LC₅₀ diperoleh pada konsentrasi 0,83 ppm dengan pengamatan yang dilakukan pada 72 jam.



Gambar 3. Kurva persamaan regresi linear antara konsentrasi dengan persen kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*

Persamaan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan konsentrasi senyawa tanin ekstrak daun kelor sebesar 1 ppm maka akan menyebabkan peningkatan persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 3,387%. Kurva yang dibentuk menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa tanin ekstrak daun kelor maka semakin tinggi pula persentase kematian larva.

Pengaruh Senyawa Tanin Ekstrak Daun Kelor terhadap LT_{50} Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III dan IV LT_{50}

Hasil analisis probit nilai LT_{50} Tanin ekstrak etanol daun kelor dilampirkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Nilai LT_{50}

Konsentrasi	Nilai LT_{50}
0,526 ppm	72.01 jam
25 ppm	55.50 jam
50 ppm	45.96 jam
75 ppm	45.96 jam
100 ppm	37.27 jam

Berdasarkan tabel 5, dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 75 ppm membutuhkan waktu lebih singkat yaitu selama 45,96 jam dibanding konsentrasi lain yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 75 ppm, senyawa tanin ekstrak daun kelor mampu memicu kematian larva mencapai 50% hanya dalam waktu 45,96 jam.

PENUTUP

Simpulan

1. Berdasarkan hasil uji fitokimia dan KLTA menunjukkan ekstrak daun kelor positif mengandung tannin dengan nilai R_f sebesar 0,88, 0,7 dan 0,64.
2. Ekstrak daun kelor efektif terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 100 ppm namun dari segi efisiensi konsentrasi 75 ppm sudah cukup efektif membunuh larva nyamuk tersebut.

3. Nilai LC₅₀ senyawa tanin ekstrak daun kelor terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 0,83 ppm sedangkan nilai LT₅₀ senyawa tanin ekstrak daun kelor yaitu pada konsentrasi 75 ppm dibutuhkan waktu 45,96 jam.

Saran

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan pengujian senyawa bioaktif pada bagian lain dari tanaman kelor.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan kombinasi senyawa bioaktif daun kelor dengan senyawa bioaktif tumbuhan lainnya sebagai larvasida.
3. Dilakukan penelitian lanjutan mengenai efektifitas senyawa tanin ekstrak daun kelor terhadap tingkatan siklus nyamuk lainnya (pupa-dewasa).
4. Perlu dilakukan uji resistensi pada konsentrasi 75 ppm untuk melihat kepekaan larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap senyawa tanin ekstrak daun kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinkes, NTT. 2020. *Situasi Terkini Kasus DBD di Kota Kupang S/D Minggu 10 Tahun 2020*. Kota Kupang.
- Dwijayanti, Endah, & Widyastuti Sri. 2017. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Tekelan (Chormolaena odorata L.) R.M.KING) Asal Mamuju Secara Kromatografi Lapis Tipis 2 Dimensi*. Makassar. Indonesia.
- Hasanah, A. (2019). *Aktivitas Antineuroninflamasi Fraksi N-Butanol Daun Semanggi (Marsilea crenata C. Presl) Secara In Vitro Pada Sel Mikroglia HMC3*. [skripsi]. (Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Nazri, C., Hashim, A., Rodziah, I., & Hassan, A. Y. (2013). Utilization of geoinformation tools for dengue control management strategy: a case study in Seberang Prai, Penang Malaysia. *International Journal of Remote Sensing Applications*, 3(1), 11-17.
- Sa'adah, Fayah, & Hayati. (2010). *Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Malang (Jawa Timur). Indonesia.
- Selani R, & Syahrul A. 2018. *Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk) Dengan Ekstrak Daun Tin (Ficus carica Linn) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Aedes aegypti*. Sidoarjo (Jawa Timur). Indonesia.
- Wirasuta, I. M. A. G., & Rasmaya, N. (2007). *Toksikologi Umum*. e-Book. Retrieved from <http://farmasi.unud.ac.id/ind/wp-content/upload/Buku-Ajar-Toksikologi-Umum.pdf>.
- Yasi, R.M., & Harsanti, S.R. (2018). *Uji Daya Larvasida Ekstrak daun Kelor (Moringa oleifera) terhadap Mortalitas Larva (Aedes aegypti)*. Banyuwangi.