

**POTENSI EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI
(*PANDANUS AMARYLLIFOLIUS* ROXB.) SEBAGAI LARVASIDA ALAMI
BAGI *Aedes Aegypti***

Maretta Rosabella Purnamasari¹, I Made Sudarmaja², I Kadek Swastika²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

²Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

ABSTRAK

Tingginya kasus demam berdarah dengue disertai munculnya resistensi terhadap temephos, menjadikan penggunaan larvasida alami mulai dipertimbangkan. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan adalah daun pandan wangi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret tahun 2016 sampai bulan Agustus tahun 2016 dan bertujuan untuk mengetahui efektivitas, LC₅₀, dan LC₉₀ dari ekstrak etanol daun pandan wangi sebagai larvasida bagi *Aedes aegypti*. Studi ini merupakan murni eksperimental dan memakai *post test only control group design*. Subjek dibagi menjadi kelompok kontrol (konsentrasi 0%) dan 7 kelompok perlakuan (konsentrasi 0,05%, 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, 4%). Replikasi dilakukan empat kali dengan menggunakan 25 larva *Aedes aegypti* instar III/IV pada tiap-tiap kelompok. Data kematian larva dikumpulkan setelah 24 jam dan didapatkan tidak ada kematian pada kelompok kontrol. Rerata persentase kematian larva pada kelompok perlakuan berturut-turut dari konsentrasi perlakuan terkecil ke terbesar adalah 2%, 5%, 7%, 11%, 14%, 36%, 99%. Uji *Kruskal Wallis* memperoleh $p < 0,05$ yang artinya diperoleh perbedaan bermakna pada kematian larva antar kelompok. Hasil dari uji *Mann Whitney* menunjukkan $p < 0,05$ pada konsentrasi 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4%, yang masing-masing dibandingkan dengan kontrol. Uji probit memperlihatkan nilai LC₅₀ dan LC₉₀ berturut-turut 2,113% dan 3,497%. Disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) konsentrasi 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4% efektif sebagai larvasida alami bagi *Aedes aegypti*, dengan nilai LC₅₀ sebesar 2,113% dan nilai LC₉₀ sebesar 3,497%.

Kata Kunci: Ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), larva *Aedes aegypti*, larvasida.

ABSTRACT

High cases of dengue hemorrhagic fever accompanied by the emergence of temephos resistance, making the use of natural larvicides have been considered. Fragrant pandan leaf is a natural source which can be used. This research conducted in March 2016 until August 2016 and the purpose of this study is to define the effectiveness, LC₅₀, and LC₉₀ of fragrant pandan leaf ethanol extract as natural larvicide for *Aedes aegypti*. The research is purely experimental and using post test only control group design. Subjects were divided into a control group (concentration 0%) and 7 treatment group (concentration of 0.05%, 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, 4%). Each group consisted of 25 *Aedes aegypti* larvae instar III/IV with four times replication. Larval mortality data were collected after 24 hours and no mortality were found in the control group. Mean percentage of larval mortality in the treatment group respectively from smallest to the largest concentration of treatment is 2%, 5%, 7%, 11%, 14%, 36%, 99%. *Kruskal Wallis* showed significant difference on larval mortality ($p < 0,05$) between groups. *Mann Whitney* showed $p < 0,05$ at concentration of 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, and 4%, respectively compared to the control. Probit test showed LC₅₀ and LC₉₀ respectively 2.113% and 3.497%. It was concluded that fragrant pandan leaf (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) ethanol extract at concentration of 0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, and 4% effective as natural larvicide for *Aedes aegypti*, the LC₅₀ value is 2.113% and LC₉₀ value is 3.497%.

Keywords: *Fragrant pandan leaf (Pandanus amaryllifolius Roxb.) ethanol extract, Aedes aegypti larvae, larvicide.*

PENDAHULUAN

Virus dengue bisa menginfeksi manusia dan mengakibatkan suatu penyakit yang disebut demam dengue serta demam berdarah dengue (DBD).¹ Distribusi geografis dari penyakit ini adalah area tropis serta subtropis yang mempunyai iklim hangat dan lembap.² Vektor infeksi virus dengue yang utama ialah nyamuk genus *Aedes*, baik *Aedes aegypti* ataupun *Aedes albopictus*.¹ Kasus DBD di Indonesia pada tahun 2014 adalah sebesar 100.347 kasus, sedangkan di Bali didapatkan 8.629 kasus.³

Temephos 1% merupakan larvasida yang digunakan secara luas untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* hingga saat ini, namun resistensi larva *Aedes aegypti* terhadap temephos 1% mulai terjadi. Penelitian di daerah Banjarmasin Barat menunjukkan bahwa larva *Aedes aegypti* telah tergolong resisten atas temephos.⁴ Penelitian di Kota Banjarbaru menunjukkan bahwa larva *Aedes aegypti* secara *in vitro* termasuk dalam status toleran terhadap temephos.⁵

Pemakaian sumber alam sebagai larvasida yang juga tidak mengontaminasi lingkungan perlu menjadi pertimbangan, sehubungan dengan mulai terjadinya resistensi terhadap temephos.⁴ Bahan alam yang dapat digunakan itu salah satunya adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *P. amaryllifolius* Roxb. telah diketahui memiliki kandungan alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, dan tanin.⁶ Penelitian tentang penggunaan pandan wangi untuk membasmi larva *Aedes aegypti* oleh Pratama dkk⁷, memperoleh bahwa konsentrasi sebesar 0,9% dari ekstrak hasil perkolasi dapat membunuh 100% larva.

Toksikitas saponin pada arthropoda berasal dari kemampuan saponin untuk mengganggu pencernaan.⁸ Saponin bersama polifenol berperan sebagai racun perut dan racun pernapasan bagi larva.⁷ Flavonoid dapat mengganggu sistem pernapasan larva.⁹ Tanin menyebabkan gangguan pencernaan dan pertumbuhan larva.¹⁰ Alkaloid dapat menyebabkan gangguan pada sistem saraf larva.⁹

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk meneliti potensi ekstrak etanol *P. amaryllifolius* Roxb. dalam peranannya sebagai larvasida alami bagi *Aedes aegypti*. Berbeda dengan penelitian oleh Pratama dkk⁷, pada penelitian ini dipakai variasi konsentrasi 0,05%, 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4% yang didapat dari uji pendahuluan, dan pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi berupa maserasi dengan pelarut berupa etanol 70%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari efektivitas dari ekstrak etanol *P. amaryllifolius* Roxb., dan juga untuk mencari nilai LC₅₀ serta LC₉₀.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang berupa eksperimen murni ini menggunakan rancangan *post test only control*

group design. Penelitian bertempat di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana pada Bagian Parasitologi, sejak bulan Maret 2016 hingga bulan Agustus 2016. Penelitian ini terdiri dari 1 kelompok kontrol (hanya diberi air sumur 100 ml) dan 7 kelompok perlakuan. Tujuh kelompok perlakuan tersebut terdiri dari beragam konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi, yakni 0,05%, 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4%.

Sampel yang diuji ialah larva *Aedes aegypti* yang telah mencapai instar III/IV, yang diperoleh dari hasil *rearing* pada Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Jumlah sampel untuk tiap-tiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ditentukan berdasarkan standardisasi WHO yaitu sebanyak 25 larva.¹¹ Besar replikasi pada tiap-tiap kelompok dicari dengan rumus Federer dalam Sudarmaja¹² : $(t-1) \text{ dikali } (n-1) \geq 15$, dengan t adalah jumlah perlakuan dan n adalah jumlah replikasi. Tujuh kelompok perlakuan digunakan dalam uji ini, sehingga minimal perlu 4 kali replikasi.

Data tentang kematian larva *Aedes aegypti* dikumpulkan setelah 24 jam paparan. Konsentrasi dianggap efektif apabila ditemukan perbedaan bermakna atau signifikan pada kematian larva ($p < 0,05$) antara konsentrasi itu sendiri dibandingkan dengan kelompok kontrol. Analisis data dilakukan secara bertahap, dimulai dari uji untuk melihat normal atau tidaknya distribusi data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, apabila uji normalitas memperoleh nilai p kurang dari 0,05, maka distribusi data tidak normal. Uji *Kruskal Wallis* adalah uji yang digunakan untuk analisis selanjutnya jika distribusi data tidak normal, apabila perbedaan bermakna atau signifikan ($p < 0,05$) didapatkan dari uji *Kruskal Wallis*, maka *Mann Whitney* yang dimanfaatkan untuk melihat letak perbedaan tersebut. Uji probit digunakan untuk mendapatkan nilai LC₅₀ dan LC₉₀.

HASIL

Data mengenai larva yang tergolong mati setelah dipapar selama 24 jam oleh ekstrak etanol *P. amaryllifolius* Roxb. dapat dilihat dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. memperlihatkan tidak terdapat kematian dalam kelompok kontrol dan rerata persentase kematian larva terendah terdapat pada konsentrasi 0,05%, yaitu sebesar 2%. Rerata persentase kematian larva meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, pada konsentrasi ekstrak yang paling tinggi yaitu konsentrasi 4%, diperoleh rerata persentase kematian larva sebesar 99%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi, semakin tinggi pula rerata persentase kematian larva, sesuai yang ditampilkan pada **Gambar 1**.

Tabel 1. Data Mortalitas Larva *Ae. Aegypti* di Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan setelah 24 Jam

Kelompok	Persentase Kematian pada Replikasi ke-				Rerata Persentase Kematian
	1	2	3	4	
Kontrol	0	0	0	0	0
Perlakuan 0,05%	0	0	8	0	2
Perlakuan 0,125%	8	0	8	4	5
Perlakuan 0,25%	12	4	4	8	7
Perlakuan 0,5%	8	12	12	12	11
Perlakuan 1%	16	16	12	12	14
Perlakuan 2%	32	44	32	36	36
Perlakuan 4%	96	100	100	100	99



Uji normalitas mendapatkan data tidak berdistribusi dengan normal, sehingga uji *Kruskal Wallis* yang digunakan untuk analisis data dan ditemukan nilai p dari uji tersebut adalah 0,000 atau dengan kata lain $p < 0,05$. Hasil tersebut memiliki arti ada perbedaan bermakna pada kematian larva antar kelompok. Uji lanjut *Mann Whitney* mendapatkan hasil bahwa kematian larva pada kelompok kontrol tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$) dengan kematian yang ada pada perlakuan 0,05%. Uji lanjut *Mann Whitney* memperoleh kematian larva yang berbeda bermakna ($p < 0,05$) antara kontrol dengan perlakuan 0,125%, perlakuan 0,25%, perlakuan 0,5%, perlakuan 1%, perlakuan 2%, dan perlakuan 4%. Berdasarkan hasil analisis data tersebut, dapat dilihat bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi berpotensi memiliki efek sebagai larvasida alami bagi *Aedes aegypti*.

Uji probit dilakukan untuk mengetahui konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian pada 50% larva (LC_{50}) dan konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian pada 90% larva (LC_{90}). Uji probit memperoleh estimasi LC_{50} ekstrak etanol daun pandan wangi adalah pada konsentrasi 2,113%, dengan interval berada di antara 1,793% - 2,559%. Estimasi LC_{90} ekstrak etanol daun pandan wangi adalah pada konsentrasi 3,497%, dengan interval berada di antara 2,967% - 4,344%.

PEMBAHASAN

Data yang telah dianalisis memperlihatkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki

pengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Daun pandan wangi mengandung bahan aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol.⁶

Saponin mampu berinteraksi dengan steroid bebas dari usus dan menghambat protease pencernaan sehingga mengurangi tingkat pencernaan dan absorpsi pada arthropoda.⁸ Saponin mampu membuat *insoluble complex* dengan sterol dan menyebabkan sterol tidak bisa diabsorpsi, padahal serangga tidak bisa mensintesis sterol dan serangga membutuhkan sterol untuk mensintesis *moulting hormone 20-hydroxyecdysone*.¹³

Polifenol bekerja sebagai penghambat pencernaan yang mengurangi kemampuan serangga dalam mencerna makanan. Kandungan saponin dan polifenol dalam suatu ekstrak tanaman dapat bekerja sebagai racun perut dan racun pernapasan. Saponin dan polifenol bisa menjadi racun perut jika termakan oleh larva, sedangkan sebagai racun pernapasan, saponin dan polifenol dapat meracuni larva melalui saluran pernapasan yang terletak di permukaan tubuh larva.⁷

Flavonoid bisa memasuki larva dan zat tersebut akan menuju ke sistem pernapasan, flavonoid bersifat merusak sistem pernapasan dan menimbulkan gangguan saraf pada larva. Hal-hal tersebut menyebabkan larva mengalami kesukaran untuk melakukan proses napas dan tidak bisa bertahan hidup. Flavonoid menyebabkan kerusakan ketika masuk melalui siphon, hal itu menjadikan posisi larva sejajar terhadap permukaan air sebagai upayanya agar mendapat oksigen.⁹

Tanin bersifat mengganggu proses pencernaan, hal itu disebabkan oleh kemampuan tanin dalam mengganggu proses penggunaan protein di dalam saluran cerna. Hal tersebut juga menyebabkan pertumbuhan larva menjadi terganggu. Kepahitan tanin mampu membuat larva memberikan penolakan terhadap makanan dan berujung pada rasa lapar serta kematian.¹⁰

Alkaloid merupakan suatu zat kimia yang dapat masuk ke dalam sel dan merusak sel dengan cara mendegradasi membran sel. Alkaloid dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase, hal tersebut menyebabkan gangguan pada kerja sistem saraf larva. Alkaloid juga dapat menyebabkan pergerakan larva menjadi lambat ketika diberi

rangsangan sentuh dan tubuh larva menjadi lengkung secara terus-menerus.⁹

Penelitian ini menemukan LC₅₀ pada konsentrasi 2,113%, sedangkan LC₉₀ pada konsentrasi 3,497%. Hasil tersebut cukup berbeda dari penelitian sebelumnya yang juga membahas tentang ekstrak daun pandan wangi sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Penelitian oleh Pratama dkk⁷, mendapatkan kematian larva sebesar 100% pada konsentrasi 0,9% ekstrak hasil perkolasi.

Perbedaan hasil penelitian tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan metode yang digunakan untuk ekstraksi. Perbedaan tersebut juga mungkin diakibatkan oleh faktor lingkungan tempat tanaman tumbuh, menurut Ramakrishna dan Ravishankar, faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, ketersediaan air, mineral, dan karbondioksida juga memengaruhi pertumbuhan tanaman dan memengaruhi produksi metabolit sekunder tanaman.¹⁴

Lama waktu penyimpanan ekstrak juga mungkin berperan dalam adanya perbedaan dengan hasil penelitian sebelumnya. Ekstrak pada penelitian ini tersimpan selama kurang lebih 5 bulan di dalam pendingin sebelum akhirnya digunakan untuk penelitian. Penelitian oleh Dono dkk¹⁵, menyatakan jika efek toksik ekstrak biji *Barringtonia asiatica* yang digunakan untuk larva ulat krop kubis mengalami penurunan akibat mengalami penyimpanan sepanjang 175 hari. Lama simpan ekstrak diduga menguraikan senyawa aktif dari ekstrak biji *Barringtonia asiatica* itu sendiri, dan berakibat pada penurunan efek toksiknya. Faktor-faktor yang bisa menyebabkan penguraian bahan aktif adalah seperti keadaan lembap, suhu yang panas, keadaan kemasan, tekanan, reaksi oksidasi, derajat keasaman, bakteri, serta jamur.

Berdasarkan analisis data, secara umum penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi efektif sebagai larvasida alami bagi *Aedes aegypti*. Analisis data menunjukkan terdapat 6 konsentrasi yang efektif dibandingkan dengan kontrol, yaitu konsentrasi 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4%. Hanya ada 1 konsentrasi yang tidak efektif dibandingkan dengan kontrol, yaitu konsentrasi 0,05%.

SIMPULAN

Ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan konsentrasi 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4% efektif sebagai larvasida alami bagi *Aedes aegypti*. Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ yang diperoleh adalah 2,113% dan 3,497%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suhendro, Nainggolan L, Chen K, Pohan HT. Demam Berdarah Dengue. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editor. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III

- Edisi V. Jakarta: Interna Publishing. 2009. h 2773-9.
2. Marra AR, de Matos GFJ, Janeri RD, Machado PS, Schvartsman C, dos Santos OFP. Managing patients with dengue fever during an epidemic: the importance of a hydration tent and of a multidisciplinary approach. BMC Research Notes. 2011;4:335.
3. Kemenkes RI. Data dan Informasi Tahun 2014 (Profil Kesehatan Indonesia). Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015.
4. Istiana, Heriyani F, Isnaini. Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* terhadap Temefos di Banjarmasin Barat. Jurnal Buski. 2012;4(2):53-8.
5. Ridha MR dan Nisa K. Larva *Aedes aegypti* Sudah Toleran terhadap Temepos di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Jurnal Vektora. 2011;3(2):93-111.
6. Redaksi Agromedia dan Utami P. Buku Pintar Tanaman Obat 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit. Jakarta : Agromedia Pustaka. 2008.
7. Pratama BA, Astuti D, Ambarwati. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Larvasida Alami. Jurnal Kesehatan. 2009;2(2):115-24.
8. D'Incao MP, Gosmann G, Machado V, Fiuza LM, Moreira GRP. Effect of Saponin Extracted from *Passiflora alata* Dryander (Passifloraceae) on development of the *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). International Journal of Plant Research. 2012;2(5):151-9.
9. Cania E dan Setyaningrum E. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes Aegypti*. Medical Journal of Lampung University. 2013;2(4):52-60.
10. Yunita EA, Suprpti NH, Hidayat JW. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. Bioma. 2009;11(1):11-7.
11. WHO. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. Geneva : Department of Communicable Disease Control, Prevention and Eradication. 2005.
12. Sudarmaja M. Perbedaan Daya Fekunditas, Daya Tetas, Perkembangan Larva dan Perubahan Gambaran Esterase *Aedes aegypti* pada Beragam Tempat Berkembang Biak (disertasi). Denpasar: Universitas Udayana. 2014.
13. Geyter ED, Lambert E, Geelen D, Smagghe G. Novel Advances with Plant Saponins as Natural Insecticides to Control Pest Insects. Pest Technology. 2007;1(2):96-105.
14. Ramakrishna A dan Ravishankar GA. Influence of abiotic stress signals on secondary

- metabolites in plants. *Plant Signal Behav.* 2011;6(11):1720–31.
15. Dono D, Santosa E, Inangsih FP. Pengaruh Lama Penyimpanan Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica* (L) Kurz (Lecythidaceae) terhadap Toksisitasnya pada Larva *Crocidolomia pavonana* (F) (Lepidoptera : Pyralidae). *new Bionatura.* 2011;13(3):1-10.