
**AKTIVITAS LARVASIDA FRAKSI METANOL DAN ETIL ASETAT
BUAH LAKUM (*Cayratia trifolia* (L.) Domin.) TERHADAP LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti***

Diah Wulandari Rousdy, Elvi Rusmiyanto Pancaning Wardoyo*, Siti Ifadatin
Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. DR. Hadari Nawawi, Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat
*Corresponding author: elvi.rusmiyanto@fmipa.untan.ac.id

Naskah diterima: 12 Februari 2020; Direvisi: 18 Januari 2021; Disetujui: 7 Februari 2021

ABSTRAK

Aedes aegypti merupakan serangga vektor dari virus Dengue penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD). Kandungan senyawa dalam tumbuhan lakum berpotensi sebagai larvasida. Buah lakum dimaserasi dengan pelarut methanol kemudian difraksinasi menggunakan etil asetat. Fraksi diteliti kandungan senyawanya menggunakan analisis fitokimia. Uji larvasida diamati selama 48 jam terdiri dari tujuh konsentrasi berseri yaitu kontrol; 0,04; 0,12; 0,2; 0,6; 1; 3% (b/v). Setiap konsentrasi diulang 3 kali dan setiap ulangan terdiri dari 10 ekor larva nyamuk *Ae. aegypti*. Data mortalitas dianalisis menggunakan analisis probit untuk menentukan nilai LC₅₀. Fraksi metanol buah lakum berpotensi sebagai larvasida dengan nilai LC₅₀ 6 jam sebesar 1,125%. Fraksi etil asetat buah lakum berpotensi sebagai larvasida dengan nilai LC₅₀ 6 jam sebesar 1,102%. Buah lakum mengandung senyawa: polifenol, kuinon, flavonoid, alkaloid dan terpenoid.

Kata kunci: *Aedes aegypti*; *Cayratia trifolia* (L.) Domin; larvasida; LC₅₀

ABSTRACT

Larvicidal activity of methanol and ethyl acetate fraction of lakum fruits (Cayratia trifolia (L.) Domin.) against Aedes aegypti larvae.

Aedes aegypti is a vector from the Dengue virus which causes Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). The compounds of lakum plants has the potential larvicide. The fruit of *C. trifolia* was macerated with methanol then fractionated using ethyl acetate as a solvent. The fraction was examined for its compound using phytochemical analysis. Larvicide test was observed for 48 hours consisting of seven concentration of 0 (control); 0.04; 0.12; 0.2; 0.6; 1; 3% (w/v). Each concentration was repeated 3 times and each repetition consisted of 10 larvae of *Ae. aegypti*. Mortality data were analyzed using probit analysis to determine the LC₅₀ of the fraction of methanol and ethyl acetate from lakum fruit. The methanol fraction has the potential larvicide with a six hour LC₅₀ value 1.125%. The ethyl acetate fraction has the potential larvicide with a six hour LC₅₀ value 1.102%. The *C. trifolia* fruits contains polyphenols, quinones, flavonoids, alkaloids and terpenoids.

Keywords: *Aedes aegypti*; *Cayratia trifolia* (L.) Domin.; larvicide, LC₅₀

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan serangga vektor dari virus Dengue yang menyebabkan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Selain *Aedes aegypti*, nyamuk *Aedes albopictus* juga menjadi vektor dari virus Dengue yang banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Penyakit DBD adalah penyakit endemik yang muncul sepanjang tahun. Insidensi DBD mengalami lonjakan saat perubahan iklim yang mendukung perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Untuk itu, diperlukan usaha pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan bahan pestisida.

Penggunaan pestisida sintetis telah lama digunakan untuk menekan populasi serangga pengganggu. Namun dosis yang tidak tepat dan lama penggunaan akan menyebabkan serangga target menjadi lebih resisten. Berbagai senyawa bioaktif dari tumbuhan dikembangkan sebagai biopestisida yang bersifat mudah terurai (*biodegradable*). Salah satu tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai biopestisida adalah tumbuhan lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin).

Buah lakum termasuk dalam Famili Vitaceae merupakan jenis anggur hutan dengan ciri khas berwarna ungu kehitaman bila telah matang dan memiliki rasa manis keasaman. Buah lakum yang dimakan langsung dapat menyebabkan rasa gatal yang muncul karena kandungan senyawa tannin dalam buah (Sowmya *et al.*, 2015). Berbagai manfaat dari tumbuhan lakum telah dilaporkan dalam berbagai penelitian. Ekstrak batang lakum mempunyai aktivitas antiviral, antibakteri, antiprotozoa, hipoglikemik, antikanker, antinosiseptif, sitotoksik, antioksidan dan antimikrobia (Batral *et al.*, 2013; Singh *et al.*, 2012; Kumar *et al.*, 2011; Rahman *et al.*, 2009; Ahmed *et al.*, 2007). Kurniadi *et al.* (2018) melaporkan ekstrak metanol buah lakum mampu mengembalikan kerusakan jaringan nefron ginjal pada tikus yang diberi parasetamol dosis tinggi. Yusuf *et al.* (2018) melaporkan bahwa khasiat buah lakum dalam menekan kadar malondialdehid dan meningkatkan enzim superoksida dismutase sebagai respon dalam menghadapi stres.

Manfaat lakum sebagai larvasida nyamuk dilaporkan oleh Chakraborty *et al.* (2013). Ekstrak air daun lakum mampu membunuh larva nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*) dengan nilai mortalitas 100% pada konsentrasi 10 mg/L dalam waktu paparan 24 jam. Daun lakum muda juga mempunyai aktivitas larvasida lebih

kuat dibandingkan daun yang sudah tua. Perbedaan umur jaringan daun tersebut berkaitan dengan kandungan senyawa metabolit sekunder.

Tumbuhan lakum diketahui mempunyai berbagai senyawa metabolit sekunder. Penelitian Kumar *et al.* (2011) melaporkan bahwa ekstrak etanol dari seluruh bagian tumbuhan lakum diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, steroid/terpenoid, saponin dan tannin serta karbohidrat dan protein. Daunnya mengandung senyawa stilbensoid, kaemferol, myricetin, quercetin, triterpen, epifriedelanol (Singh *et al.*, 2012). Wulandari *et al.* (2018) melaporkan hasil skrining fitokimia fraksi metanol buah lakum matang mengandung senyawa alkaloid, polifenol dan flavonoid. Namun hasil dari penelitian yang sudah ada tidak membedakan pelarut polar dan non-polar dalam proses ekstraksi yang dilakukan.

Penelitian mengenai aktivitas larvasida fraksi buah lakum terhadap larva *Aedes aegypti* belum pernah dilakukan. Mengingat besarnya potensi senyawa dalam buah lakum (*C. trifolia*), maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh fraksi methanol dan fraksi etil asetat *C. trifolia* sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

MATERIAL DAN METODE

Subjek Penelitian

Hewan uji yang digunakan adalah nyamuk *Aedes aegypti* strain VCRU yang diperoleh dari Sekolah Tinggi Ilmu Hayati (STIH-ITB). Sampel buah lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin.) diambil dari Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

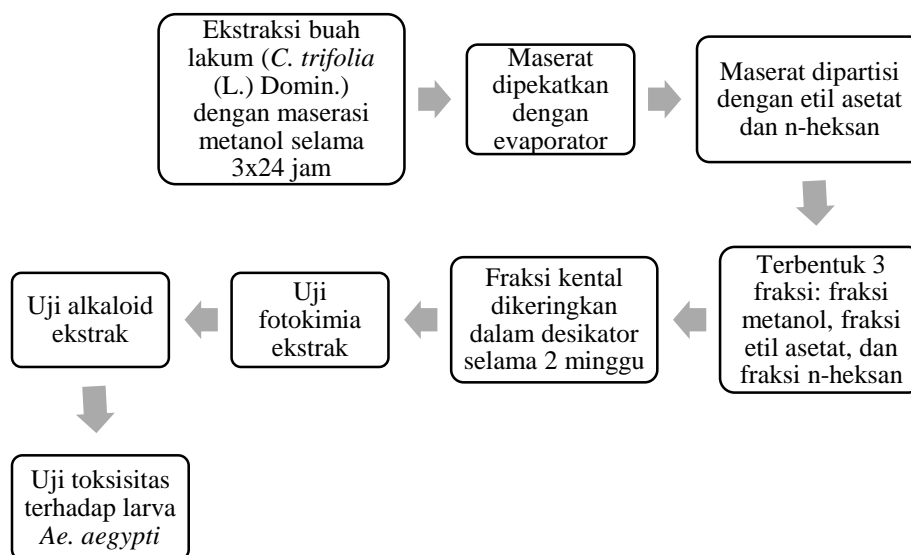
Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain peralatan gelas, *rotary evaporator*, corong pisah, statif, dan mikroskop. Bahan kimia yang digunakan antara lain: metanol teknis, n-heksan, etil asetat dan akuades.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Zoologi Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura Pontianak pada bulan September 2019. Bentuk rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu jalur yang terdiri dari 7

konsentrasi berseri, tiap konsentrasi diulang sebanyak 3 kali. Setiap ulangan terdiri dari 10 individu larva nyamuk *Ae. aegypti* (Kurniadi *et al.*, 2018). Perlakuan yang diberikan dengan konsentrasi fraksi buah lakum 0 (kontrol); 0,014; 0,12; 0,2; 0,6; 1,0; dan 3,0 % (b/v).



Gambar 1. Prosedur penelitian dimulai dengan proses ekstraksi buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) dilanjutkan dengan uji fitokimia dan uji alkaloid, dan terakhir uji toksisitas terhadap larva *Ae. aegypti*

Buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) yang telah diekstraksi dengan maserasi selama 3 kali 24 jam kemudian dipekatkan dan dipartisi dengan pelarut etil asetat dan n-heksan hingga terbentuk 3 fraksi, yaitu fraksi metanol, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan (**Gambar 1**). Fraksi kental yang telah dikeringkan kemudian diuji fitokimia dan alkaloid serta digunakan untuk uji toksisitas terhadap larva *Ae. aegypti*.

Uji fitokimia dilakukan untuk menentukan golongan senyawa aktif dari ekstrak tumbuhan. Uji fitokimia yang dilakukan yaitu uji polifenol, kuinon, alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin dan flavonoid. Uji polifenol dilakukan dengan mencampurkan fraksi buah lakum dengan larutan FeCl_3 . Hasil positif ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi biru-hitam. Uji kuinon dilakukan dengan fraksi buah lakum diteteskan di atas pelat tetes dan ditambah larutan NaOH 2N. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah.

Uji alkaloid dilakukan dengan fraksi buah lakum ditambah kloroform dan asam sulfat secara berurutan kemudian dikocok. Larutan didiamkan hingga kloroform dan asam sulfat memisah. Lapisan asam (bagian atas) diteteskan pada pelat tetes dan diuji dengan reagen Wagner (kalium tetraiodomerkurat) dan reagen Dragendorff (kalium tetraiodobismutat). Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat kemerahan pada reagen Dragendorff dan warna coklat pada reagen Wagner.

Uji toksisitas fraksi metanol dan etil asetat buah lakum (C. trifolia (L.) Domin.) terhadap larva nyamuk Aedes aegypti

Telur nyamuk *Aedes aegypti* direndam dalam air yang berisi serbuk pelet ikan. Setelah 3 hari telur akan menetas menjadi larva nyamuk. Sepuluh ekor larva nyamuk yang telah memasuki instar tiga dipindahkan ke dalam wadah uji dengan volume 200 mL dan ditutup menggunakan kain kasa. Wadah uji berisi konsentrasi fraksi metanol dan etil asetat buah lakum. Masing-masing konsentrasi dibuat tiga kali ulangan. Pengamatan dilakukan pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 dan 24. Selama pengamatan dilakukan penghitungan jumlah larva nyamuk yang mati.

Analisis dan Interpretasi Data

Data mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dianalisis menggunakan analisis Probit untuk menentukan nilai LC₅₀. Analisis probit merupakan hubungan nilai logaritma konsentrasi bahan uji. Nilai probit dari persentase mortalitas yang dinyatakan dalam persamaan linear $y = a+bx$, dimana y adalah konsentrasi lethal (LC) yang diinginkan dan x adalah nilai log konsentrasi. Analisis probit dilakukan dengan program SPSS versi 18.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah lakum (*Cayratia trifolia* (L.)Domin.) termasuk dalam Famili Vitacea yang mempunyai kekerabatan dengan tumbuhan anggur (*Vitis vinifera* L.). Warna buah lakum yang ungu diduga mempunyai kandungan utama berupa senyawa antosianin yang masuk ke dalam golongan polifenol. Berdasarkan uji fitokimia buah lakum diperoleh hasil bahwa bagian buah mengandung senyawa polifenol (fenolik), alkaloid, flavonoid dan kuinon dalam jumlah banyak serta sedikit senyawa terpenoid. Fraksi metanol dan etil asetat dari buah lakum mengandung

lebih banyak senyawa polifenol dan kuinon, sedangkan fraksi heksana buah lakum lebih banyak mengandung senyawa flavonoid. **Tabel 1** menunjukkan bahwa hasil uji fitokimia buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) tidak menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin di semua fraksi.

Tabel 1. Uji fitokimia buah lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin)

Jenis Fraksi	Uji Fitokimia						
	Polifenol	Alkaloid	Alkaloid	Flavonoid	Kuinon	Terpenoid	Saponin
		Wagner	Mayer				
Fraksi Metanol	+++	++	++	+++	+++	+	-
Fraksi etil asetat	+++	++	++	+	+++	-	-
Fraksi n-heksan	+	-	-	++	-	-	-

Keterangan: (-) tidak ada, (+) sedikit, (++) banyak, (+++) sangat banyak

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Wulandari *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan metode KLT diperoleh kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak metanol buah lakum termasuk golongan polifenol, flavonoid, triterpenoid, dan alkaloid. Berdasarkan hasil pemeriksaan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Ridho (2014), diketahui bahwa ekstrak metanol buah lakum memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid, triterpenoid, dan fenolik. Ketiga senyawa tersebut pada strukturnya mengandung gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogennya kepada radikal bebas, sehingga berpotensi sebagai antioksidan.

Perbedaan hasil ditemukan pada penelitian Sowmya *et al.* (2015), buah lakum diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, fenol, terpenoid, saponin, dan steroid. Sampel tumbuhan lakum pada penelitian tersebut berasal dari daerah India, Asia bagian timur. Dengan demikian diduga perbedaan golongan senyawa tersebut disebabkan pengaruh faktor lingkungan terhadap produksi metabolit sekunder dalam tumbuhan (Dewick, 2002).

Fenolik merupakan kelompok besar senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan. Senyawa fenolik meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan yang mempunyai ciri sama, yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus OH-. Senyawa fenolik di alam terdapat sangat luas, mempunyai variasi struktur yang luas, serta mudah ditemukan di semua tanaman, baik pada daun, bunga dan buah. Ribuan senyawa fenolik alam telah diketahui strukturnya, antara lain flavonoid, fenol monosiklik sederhana, fenil propanoid, polifenol (lignin, melanin, tannin), dan kuinon fenolik (Bandiola, 2018).

Pada tumbuhan tingkat tinggi, flavonoid terdapat baik dalam bagian vegetatif maupun dalam bunga. Sebagai pigmen bunga, flavonoid berperan jelas dalam menarik burung dan serangga penyerbuk bunga. Beberapa flavonoid tak berwarna, tetapi flavonoid yang menyerap sinar UV dianggap penting dalam menarik perhatian serangga. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid untuk tumbuhan adalah pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus, dan kerja terhadap serangga (Harbone, 1996; Robinson, 1995).

Berdasarkan hasil uji larvasida, fraksi metanol dan etil asetat buah lakum mempunyai potensi dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu maksimal 24 jam. Kematian larva nyamuk mulai terlihat pada konsentrasi 0,12% namun dalam waktu yang cukup lama yakni paparan 18 jam. Sedangkan konsentrasi yang paling cepat menyebabkan kematian adalah konsentrasi 1%.

Tabel 2. Nilai mortalitas larva *Aedes aegypti* terhadap paparan fraksi metanol buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) pada berbagai konsentrasi

Perlakuan	Rerata Mortalitas (%)								
	1	2	3	4	5	6	12	18	24
	(jam)								
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,12%	0	0	0	0	0	0	0	5	5
0,2%	0	0	0	0	0	5	5	5	5
0,6%	0	3,33	3,33	3,33	3,33	13,33	26,7	26,7	26,7
1%	26,7	33,3	36,7	40,0	43,3	46,7	50,0	56,7	56,7
3%	16,7	56,7	56,7	70,0	80,0	93,3	100	100	100

Konsentrasi fraksi metanol buah tertinggi yakni 3% mampu membunuh larva nyamuk dalam waktu 12 jam. Sedangkan konsentrasi buah lakum terendah 0,04% tidak menyebabkan kematian larva nyamuk, begitu pula pada perlakuan kontrol. Berdasarkan analisis probit, **Tabel 2** menunjukkan angka mortalitas larva nyamuk 50% paparan fraksi metanol selama 6 jam (**LC₅₀ 6 jam**) diperkirakan berada pada konsentrasi **1,125%**.

Berdasarkan hasil penelitian, fraksi etil asetat buah lakum juga mempunyai potensi sebagai larvasida. Konsentrasi terendah 0,04% mampu membunuh larva *Aedes aegypti* sebesar 0,5% dalam waktu 5 jam. Sedangkan konsentrasi yang menyebabkan kematian 100% berada pada konsentrasi 100%. Berdasarkan analisis probit, **Tabel 3** menunjukkan bahwa nilai **LC₅₀ 6 jam** untuk fraksi etil asetat sebesar 1,102%.

Tabel 3. Nilai Mortalitas larva *Aedes aegypti* terhadap paparan fraksi etil asetat buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) pada berbagai konsentrasi

Perlakuan	Rerata Mortalitas (%)								
	1	2	3	4	5	6	12	18	24
	(jam)								
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04%	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0,2%	0	5	5	5	15	15	15	15	15
0,6%	0	0	0	0	5	5	30	30	30
1%	5	10	25	30	35	45	70	80	100

Penentuan nilai *lethal concentration* 50 (LC₅₀) dianalisis menggunakan uji probit. Nilai LC₅₀ menunjukkan konsentrasi senyawa atau toksikan yang menyebabkan 50% kematian hewan uji. Berdasarkan analisis probit, nilai LC₅₀ larva *Ae. aegypti* dari perlakuan fraksi buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) lebih rendah dibandingkan pestisida sintetik allethrin yang memberikan nilai LC₅₀ sebesar 0,2% (Phukan & Kalita, 2004). Nilai LC₅₀ dari perlakuan fraksi metanol dan etil asetat buah lakum juga kurang efektif apabila dibandingkan dengan ekstrak biji *Azadirachta indica* dan *Abrus precatorius* dengan nilai LC₅₀ lebih dari 200 ppm (Sakthivadive & Daniel, 2008).

Chakraborty *et al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak air daun lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) mampu membunuh larva nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*) dengan nilai mortalitas 100% pada konsentrasi 10 mg/L dalam waktu paparan 24 jam. Daun muda mempunyai aktivitas larvasida lebih kuat dibandingkan daun yang sudah tua.

Buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) mengandung senyawa polifenol dan flavonoid. Senyawa tersebut dapat berperan sebagai antioksidan. Dalam usus insekta yang bersuasana basa, kelompok senyawa fenolik terjadi autooksidasi kemudian berubah menjadi pro-oksidan. Senyawa pro-oksidan tersebut mengoksidasi senyawa organik penyusun sel dan menyebabkan kerusakan pada sel serangga (Rodriguez-Cavallo *et al.*, 2019). Kelompok senyawa fenolik diketahui mempunyai spektrum larvasida yang luas, misalnya terhadap larva serangga Culicidae, Chironomidae, dan Simuliidae (Vimaladevi *et al.*, 2012).

Perumalsamy *et al.* (2015) menyatakan bahwa enzim asetilkolinesterase diduga merupakan target inhibisi dari senyawa flavonoid. Penghambatan enzim asetilkolinesterase menyebabkan penumpukan neurotransmitter asetilkolin sehingga neuron serangga menjadi hiperpolarisasi dan tidak dapat menerima impuls berikutnya. Senyawa terpenoid seperti minyak atsiri juga diduga berikatan dengan reseptor *octopamine* dan reseptor kanal ion klorida-GABA pada sel neuron serangga (Palacios *et al.*, 2009). Menurut Evans dan Macqueira (2005), reseptor *octopamine* hanya dimiliki oleh serangga. Reseptor ini termasuk dalam jenis reseptor terkait protein-G yang berperan dalam komunikasi intraseluler melalui perantara *second messenger*.

Pada buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) juga terkandung senyawa alkaloid yang bersifat sebagai *antifeedant* dan dapat mencegah larva untuk makan. Alkaloid akan mempengaruhi protein kinase yang terlibat dalam transduksi sinyal dan proses perkembangan sel juga jaringan. Penelitian Liu *et al.* (2012) menunjukkan bahwa alkaloid yang terdapat dalam ekstrak *Evodia rutaecarpa* efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes albopictus*.

Aktivitas larvasida dari tumbuhan famili Vitaceae ditemukan pada spesies *Leea indica* (Burm.f) Merr. Daun *L. indica* diketahui memiliki kemampuan untuk mematikan larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* mulai instar I-IV (Kekuda *et al.*,

2018). Astriani dan Widawati (2016) menyebutkan bahwa berbagai jenis tanaman di Indonesia telah dimanfaatkan oleh banyak orang untuk berbagai keperluan, salah satunya sebagai pengembangan bahan aktif untuk insektisida nabati sebagai alternatif pengganti insektisida kimia. Astriani dan Widawati (2016) melaporkan konsentrasi larvasida dengan nilai $LC_{50} < 50$ ppm diperoleh dari 8 tanaman yaitu serai dapur, zodia, melati, nilam, tembakau, lengkuas, serai wangi, dan kayu jati. Tanaman yang menghasilkan aktivitas larvasida dengan nilai $50 \text{ ppm} < LC_{50} < 100$ ppm sangat terbatas pada pohon tanjung dan kayu putih. Beberapa tanaman yang menghasilkan aktivitas larvasida dengan nilai $100 \text{ ppm} < LC_{50} < 750$ ppm yaitu daun sirih, jeruk manis, sirsak, legundi, karika, buah pare dan ceremai. Sedangkan beberapa tanaman dengan konsentrasi larvasida $LC_{50} > 750$ ppm diantaranya yaitu daun dewa, buah bit, akar wangi, jinten, mangkokan, kemangi, nimba dan kamandrah.

Kejadian luar biasa akibat penyakit demam berdarah dengue hampir setiap tahunnya harus dihadapi oleh masyarakat Indonesia. Banyaknya penelitian terkait potensi tanaman di Indonesia untuk dijadikan larvasida terhadap *Ae. aegypti* menunjukkan bahwa Indonesia tidak kekurangan sumber daya alam untuk mengatasi masalah kesehatan yang sering terjadi. Hal tersebut didukung pula dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) memiliki potensi sebagai larvasida terhadap *Ae. aegypti* dengan nilai LC_{50} 6 jam sebesar 1,125% untuk fraksi metanol dan 1,102% untuk fraksi etil asetat.

KESIMPULAN

Fraksi metanol dan etil asetat buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) berpotensi sebagai larvasida terhadap *Ae. aegypti* berdasarkan LC_{50} 6 jam yang mencapai 1,125% dan 1,102%. Perlu penelitian lanjutan untuk melihat potensi buah ini pada jenis *Aedes* yang lain karena vektor penyakit demam berdarah dengue tidak hanya *Ae. aegypti* tetapi juga *Ae. albopictus*, melihat kandungan senyawa buah lakum (*C. trifolia* (L.) Domin.) berdasarkan uji fitokimia yang meliputi polifenol, kuinon, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, F., Rahman, K. M., Alam, S. M., M., & Masud, M. M. (2007). Antinociceptive activity of *Vitis trifolia*. *Dhaka University Journal of Pharmaceutical Science*, 6(2), 129-130. <https://doi.org/10.3329/dujps.v6i2.689>
- Astriani, Y. & Widawati, M. (2016). Potensi tanaman di Indonesia sebagai larvasida alami untuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Spirakel*, 8(2), 37-46. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v8i2.6166>
- Bandiola, T. M. B. (2018). Extraction and qualitative phytochemical screening of medicinal plants: A brief summary. *International Journal of Pharmacy*, 8(1), 137-143. <https://www.pharmascholars.com/articles/extraction-and-qualitative-phytochemical-screening-of-medicinal-plants-a-brief-summary.pdf>
- Batral, S., Batra, N., & Nagori, B. P. (2013). Preliminary phytochemical studies and evaluation of antidiabetic activity of roots of *Cayratia trifolia* (L.) Domin in alloxan induced diabetic albino rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(3), 97-100. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2013.30319>.
- Chakraborty, S., Singha, S., Bhattacharya, K., & Chandra, G. (2012). Control of human filarial vector, *Culex quinquefasciatus* Say 1823 (Diptera: Culicidae) through bioactive fraction of *Cayratia trifolia* leaf. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(12), 980-984. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60189-6](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60189-6).
- Dewick, P. M. (2002). *Medicinal natural product: A biosynthetic approach*. 2nd edition. England: John Willey and Sons.
- Evans, P. D. & Maqueira, B. (2005). Insect octopamine receptors: a new classification scheme based on studies of cloned *Drosophila* G-protein coupled receptors. *Invertebrate Neuroscience*. 5(3), 111–118. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10158-005-0001-z>.
- Kekuda, T. R. P, Raghavendra, H. L., Bharadwaj, N. A., & Akhilesha, S. (2018). Traditional uses, chemistry and pharmacological activities of *Leea indica* (Burm. f.) Merr.(Vitaceae): A comprehensive review. *International Journal of Green Pharmacy*, 12, 1-11. <https://doi.org/10.22377/ijgp.v12i01.1602>
- Kumar, D., Kumar, S., Gupta, S., Arya, R., & Gupta ,A. (2011). A review on chemical and biological properties of *Cayratia trifolia* Linn. (Vitaceae). *Pharmacognosy Reviews*, 5(10), 184-188. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3263053/#>

- Kurniadi, E., Rousdy, D. W., & Yanti, A.H. (2018). Aktivitas nefroprotektif ekstrak metanol buah lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin) terhadap induksi parasetamol. *Jurnal Labora Medika*, 2(1), 14-21. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed/article/view/3347/pdf>
- Liu, Z. L., Liu, Q. Z., Du, S. S., & Deng, Z. W. (2012). Mosquito larvicidal activity of alkaloids and limonoids derived from *Evodia rutaecarpa* unripe fruits against *Aedes albopictus* (Diptera: *Culicidae*). *Parasitology Research*, 111(3), 991-996. <https://doi.org/10.1007/s00436-012-2923-9>
- Palacios, S. M., Bertoni, A., Rossi, Y., Santander, R., & Urzua, A. (2009). Efficacy of essential oils from edible plants as insecticides against the house fly *Musca domestica* L. *Molecules*, 14, 1938-1947. <https://doi.org/10.3390/molecules14051938>
- Perumalsamy, H., Jang, M. J., Kim, J., Kadarkarai, M., & Ahn, Y. (2015). Larvicidal activity and possible mode of action of four flavonoids and two fatty acids identified in *Millettia pinnata* seed toward three mosquito species. *Parasites and Vectors*, 8, 237. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0848-8>
- Phukan, S. & Kalita, M. C. (2004). Effect of some indigenous plant extract of N.E. India against *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Medical Entomology and Zoology*, 55(4), 325-327. <https://doi.org/10.7601/mez.55.325>
- Rahman, M., Khatun, A., Rahman, M. S., & Rasyid, M. A. (2009). Antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of vitis. *Journal of Dhaka International University*, 1(1). <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51618528/>
- Ridho, E. A. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah lakum (*Cayratia trifolia*) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*. 1(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfarmasi/article/view/4290/4328>.
- Rodriguez-Cavallo, E., Guamizo-Mendez, J., Yopez-Temill, A., Cardenaz-Rivero, A., Diaz-Castillo, F., & Mendez-Cuadro, D. (2019). Protein carbonylation is a mediator in larvicidal mechanisms of *Tabernaemontana cymosa* ethanolic extract. *Journal of King Saud University*, 31, 464-471. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2018.04.019>
- Sakthivadive, M. & Daniel, T. (2008). Evaluation of certain insecticidal plant for control of vector mosquito viz. *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti*. *Applied Entomology and Zoology*, 43(1), 57-63. <https://doi.org/10.1303/aez.2008.57>
- Singh, S., Mann, R., & Sharma, S. K. (2012). Phytochemical analysis and pharmacognostical standardization of stem of *Cayratia trifolia* (Linn.)

Domin. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(11), 4503-4506. <https://doi.org/10.1.1.299.9474>

Sowmya, S., Chella, P. P., Anusooriya, P., Vidya, B., Pratibha, P., & Gopalakrishnan, V.K. (2015). In vitro antioxidant activity, in vivo skin irritation studies and HPTLC analysis of *Cayratia trifolia* (L.) Domin. *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*, 7(1), 1-9. <http://impactfactor.org/PDF/IJTPR/7/IJTPR,Vol7,Issue1,Article1.pdf>.

Sowmya, S., Perumal, P. C., Anusooriya, P., Vidya, B., Pratibha, P., Malarvizhi, D. & Gopalakrishnan, V.K. (2015). Comparative preliminary phytochemical analysis various different parts (stem, leaf and fruit) Of *Cayratia trifolia* (L.). *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 5(1), 218-223. <https://doi.org/10.1044/1980-iajpr.141219>

Vimaladevi, S., Mahesh, A., Dhayanithi, B. N., & Karthikeyan, N. (2012). Mosquito larvicidal efficacy of phenolic acids of seaweed *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kuetz. against *Aedes aegypti*. *Biologia*, 67(1), 212-216. <https://doi.org/10.2478/s11756-011-0152-9>

Wulandari, C., Rousdy, D. W., & Wardoyo, E. R. P. (2018). Skrining fitokimia berbagai fraksi ekstrak buah lakum (*Cayratia trifolia* L.). *Protobiont*, 7(2). <https://doi.org/10.26418/protobiont.v7i2.26641>

Yusuf, M. I., Wahyuni, Susanty, S., Ruslan, & Fawwas, M. (2018). Antioxidant and antidiabetic potential of galing stem sextract (*Cayratia trifolia* Domin.). *Pharmacognosy Journal*, 10(4), 686-690. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.4.113>