

PERBANDINGAN UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH KAWISTA (*LIMONIA ACIDISSIMA*) DENGAN DAUN ALPUKAT (*PERSEA AMERICANA* MILL) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes Aegypti*

Naira Ramadhani; Nurhayani
Program Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran,
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Latar belakang: Populasi nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit demam berdarah dengue (DBD) yang menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara termasuk Indonesia. Penggunaan bahan aktif dari tumbuhan sebagai larvasida menjadi alternatif yang menarik karena sifatnya yang ramah lingkungan dan potensi efektivitasnya dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ekstrak etanol buah kawista dan daun alpukat terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Ekstrak etanol buah kawista dan daun alpukat diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan evaporator dan waterbath. Larva nyamuk instar III-IV diambil dari laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. **Metode:** Penelitian dilakukan dengan desain *true experimental* laboratorium menggunakan metode *postest only control group*. Data mortalitas larva dianalisis menggunakan uji statistik yang sesuai. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kawista dan daun alpukat memiliki efektivitas dalam menginduksi mortalitas larva *Aedes aegypti*. Dari hasil pengukuran mortalitas (6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam) larva *Aedes aegypti* diketahui pada perlakuan A2 (Buah Kawista 1,75% + Aquadest) lebih banyak mortalitas. Dengan demikian, ekstrak buah Kawista (*Limonia acidissima*) lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). **Kesimpulan:** Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kawista dan daun alpukat memiliki potensi sebagai larvasida yang efektif dalam mengendalikan populasi larva *Aedes aegypti*, memberikan harapan baru dalam upaya pengendalian penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk ini.

Kata Kunci: ekstrak buah kawista, ekstrak daun alpukat, aedes aegypti.

Abstract

Background: The population of *Aedes aegypti* mosquitoes is a major vector for dengue hemorrhagic fever (DHF), posing a public health problem in various countries, including Indonesia. The use of active ingredients from plants as larvicides is an interesting alternative due to their environmentally friendly nature and potential effectiveness in controlling the *Aedes aegypti* mosquito population. **Objective:** This research aims to compare the effectiveness of ethanol extracts from

kawista fruit and avocado leaves on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. Ethanol extracts from kawista fruit and avocado leaves were obtained through extraction processes using an evaporator and water bath. Instar III-IV mosquito larvae were obtained from the Parasitology laboratory at the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Surakarta. **Method:** The study was conducted with a true experimental laboratory design using the posttest-only control group method. Larval mortality data were analyzed using appropriate statistical tests. **Results:** The results show that ethanol extracts from kawista fruit and avocado leaves are effective in inducing mortality in *Aedes aegypti* larvae. The measurements of mortality (at 6 hours, 12 hours, 18 hours, and 24 hours) revealed that treatment A2 (1.75% Kawista Fruit + Aquadest) resulted in higher mortality. Thus, Kawista fruit extract (*Limonia acidissima*) is more effective compared to avocado leaf extract (*Persea americana* Mill.). **Conclusion:** This research indicates that ethanol extracts from kawista fruit and avocado leaves have the potential as effective larvicides in controlling the population of *Aedes aegypti* larvae, offering new hope in efforts to control diseases caused by this mosquito vector.

Keywords: kawista fruit extract, avocado, Aedes Aegepty.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang dan sekaligus daerah tropis yang dikenal sebagai negara penghasil sumber bahan baku pembuatan obat-obatan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai macam penyakit (Marwati & Amidi, 2018) Salah satu penyakit serius yang sering terjadi dimasyarakat adalah demam berdarah *dengue* (DBD) yang didapatkan dari gigitan nyamuk. Terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara (Astriani & Widawati, 2017) Pada tahun 2023 Kementerian Kesehatan (Kemenkes) melaporkan, dalam pekan ke-22 atau sekitar di periode bulan Januari-Mei terdapat 35.694 kasus demam berdarah *dengue* (DBD) di seluruh Indonesia (Huljani & Ahsanunnisa, 2019).

Bentuk pengendalian vektor penyakit DBD ini dapat dilakukan secara fisik, kimiawi, biologik, dan genetik. Salah satu cara pengendalian yang sering dilakukan adalah pengendalian secara kimiawi dengan larvasida. Larvisida adalah zat yang digunakan untuk membunuh serangga pada tahap larva contohnya *abate* atau *temephos* (Agustin *et al*, 2017). Dibandingkan dengan pengendalian hayati, penggunaan larvasida bekerja lebih efektif dan hasilnya lebih cepat terlihat. Namun sebenarnya cara kimia ini memiliki beberapa kekurangan, salah satunya yang paling mengkhawatirkan adalah

dampak negatifnya bagi kesehatan dan juga munculnya resistensi insektisida. Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan terjadinya resistensi insektisida pada beberapa insektisida kimia sintetik (Gan *et al.*, 2021; Rasli *et al.*, 2021) Oleh karena itu, perlu dicari insektisida nabati yang tidak memicu terjadinya resistensi insektisida (Jessica *et al.*, 2015).

Senyawa nabati merupakan strategi yang menjanjikan dan ramah lingkungan untuk mencegah kelangsungan hidup larva karena sifat bioaktif senyawanya (Jessica *et al.*, 2015). Insektisida bahan alam yang diteliti dari beberapa tanaman dengan famili *Rutaceae* dan famili *Lauraceae* memiliki potensi dalam pengembangan sebagai pengendalian hama dan serangga (Marini & Sitorus, 2019). Buah kawista (*Limonia acidissima*) termasuk ke dalam famili *Rutaceae* yang mempunyai kandungan senyawa fitokimia berupa senyawa alkaloid, saponin, fenol, flavonoid (Anda *et al.*, 2017). Selain itu buah kawista mengandung monoterpenoid, seskuiterpenoid, minyak atsiri dan artemisinin yang memiliki aktivitas farmakologi sehingga dapat digunakan dalam pengendalian larva *aedes aegypti* (Maruya *et al.*, 2020).

Penelitian Fitri (2022) mengenai ekstrak buah kawista dengan menggunakan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi menggunakan etanol 96%. penelitian ini menggunakan 2 variasi dosis, yaitu 1% dan 3% yang dapat menyebabkan kematian pada nyamuk *Aedes aegypti* masing-masing sebanyak 60% dan 85%. Terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh Madhasudhana & Usha, (2019) mengenai ekstrak buah kawista dengan metode ekstraksi dengan maserasi menggunakan dimetil sulfoksida 10% yang menunjukkan LC_{50} terdapat pada konsentrasi 1,24% (0,98%-1,64%) yang menyebabkan kematian pada nyamuk *aedes aegypti*. Belum terdapat penelitian baru terhadap larva *Aedes aegypti* yang dapat ditemukan. Selain famili *rutaceae* terdapat juga tanaman yang berasal dari famili *Lauraceae* yang memiliki potensi sebagai pengendalian larva *Aedes aegypti* yaitu tanaman alpukat (*persea americana* Mill.) (Bhuyan *et al.*, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Nisrina & Sakundarno (2022) mengenai ekstrak daun alpukat yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan terdapat 6 variasi dosis, didapatkan hasil dosis yang menyebabkan mortalitas pada larva *Aedes aegypti* LC_{50} adalah 3,976% dan LC_{90} adalah 5,985%. terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh (Andriani., 2015). mengenai ekstrak daun alpukat dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, yang menunjukkan LC_{50} yang dapat membunuh larva

Aedes aegypti terdapat pada konsentrasi 1% dan 2%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai perbandingan uji efektivitas dari ekstrak buah kawista (*Limonia acidissima*) dengan daun alpukat (*persea americana* Mill.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Nantinya akan mengetahui ekstrak tanaman yang lebih memiliki efek terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida alami dalam memberantas larva penyebab penyakit demam berdarah *dengue*.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *true experimental laboratorium* dengan metode *postest only control group design* untuk mempelajari perbandingan efektivitas dari ekstrak etanol buah kawista (*Limonia acidissima*) dengan ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Dengan pelaksanaan penelitian pada bulan Spetember 2023, dengan tempat penelitian Laboratorium farmakologi dan laboratorium parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III-IV, yang dipergunakan pula sebagai sample dengan teknik *purposive sampling*. Dalam penelitian ini, digunakan 25 larva instar III-IV untuk setiap perlakuan. Penelitian ini terdiri dari 6 kelompok perlakuan yang terdiri dari kelompok kontrol positif, kelompok kontrol negatif dan empat kelompok perlakuan. Pengujian ini melibatkan 750 ekor larva. Sebagai hasilnya, total sampel yang digunakan untuk uji pendahuluan adalah 150 ekor larva *Aedes aegypti* dan 600 ekor larva digunakan untuk uji penelitian. Setiap wadah berisi 25 larva, dan proses ini diulang 4 kali sesuai dengan rumus Federer :

$$\begin{aligned} (t-1) (n-1) &: 15 && (1) \\ (6-1) (n-1) &: 15 \\ 5n- 5 &: 15 \\ 5n &: 20 \\ n &: 20/5 \\ n &: 4 \end{aligned}$$

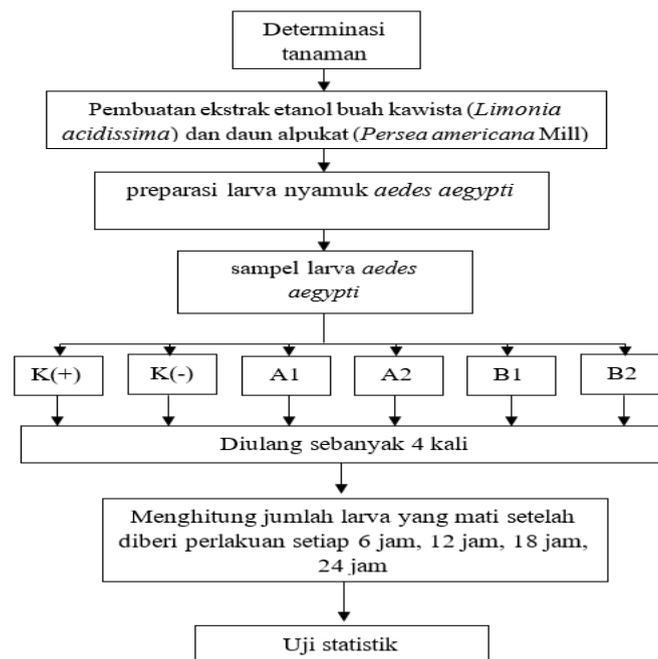
Keterangan :

t : jumlah perlakuan
n : jumlah pengulangan
15 : konstanta

Pertama-tama, memastikan konsentrasi ekstrak buah kawista dan daun alpukat yang akan digunakan. Penentuan konsentrasi diperoleh dari penelitian sebelumnya melalui manipulasi tingkat konsentrasi, baik dengan menaikkan atau menurunkannya. Konsentrasi ekstrak buah kawista yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Madhasudhana & Usha (2019). Mereka menyelidiki efek ekstrak buah kawista (*Limonia acidissima*) terhadap larva aedes aegypti dengan menggunakan metode maserasi. Temuan mereka menunjukkan bahwa konsentrasi 1,24% (dengan kisaran 0,98-1,64%) menghasilkan LC50, yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian pada 50% larva. Oleh karena itu, pada penelitian ini konsentrasi ekstrak buah kawista ditingkatkan menjadi 1,5% dan 1,75%.

Konsentrasi ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari penelitian yang dilakukan oleh Nisrina dkk., (2022) terhadap ekstrak daun alpukat dengan metode maserasi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa LC50, yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian pada larva *Aedes aegypti*, teramati pada konsentrasi 1% dan 2%. Oleh karena itu, untuk tujuan penelitian ini, konsentrasi ekstrak daun alpukat telah disesuaikan menjadi 1,5% dan 1,75%.

Berkenaan dengan Alur penelitian yang peneliti susun yakni:



Gambar 1. Alur Penelitian

Keterangan :

- K(+): kelompok dalam media uji terdapat 25 ekor larva *Aedes aegypti* instar III yang diberi bubuk temephos 1%
- K(-): kelompok kontrol (tanpa perlakuan) yang dalam media uji terdapat 25 ekor larva *Aedes aegypti* instar III yang diberi aquadest
- A1: kelompok pertama ekstrak buah kawista (*Limonia acidissima*) 1,5% ditambah etanol 70%
- A2: kelompok pertama ekstrak buah kawista (*Limonia acidissima*) 1,75% ditambah etanol 70%
- B1: kelompok pertama ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) 1,5% ditambah etanol 70%
- B2: kelompok pertama ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill) 1,75% ditambah etanol 70%

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi jumlah larva yang mati setiap 6 jam selama 24 jam. Terdapat empat hasil yang diperoleh dengan jumlah pengulangan sebanyak empat kali pada tiap-tiap kelompoknya. Adapun hasil uji penelitian sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Penelitian

Perlakuan	Pengulangan	Kematian Larva Setelah Diberi Perlakuan				Total Kematian dalam 24 Jam	Persentase Kematian% dalam 24 Jam
		Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18	Jam ke-24		
K (+)	I	25	0	0	0	25	100%
	II	25	0	0	0	25	
	III	25	0	0	0	25	
	IV	25	0	0	0	25	
Rata-rata kematian perwaktu		25	0	0	0	25	

K (-)	I	0	0	0	0	0	0%
	II	0	0	0	0	0	
	III	0	0	0	0	0	
	IV	0	0	0	0	0	
Rata-rata kematian perwaktu		0	0	0	0	0	
A1	I	0	1	2	22	25	100%
	II	1	1	3	19	25	
	III	1	1	2	21	25	
	IV	1	2	11	11	25	
Rata-rata kematian perwaktu		1	1,6	4,6	24,3	100	
A2	I	2	2	15	6	25	100%
	II	2	7	6	9	25	
	III	7	3	3	12	25	
	IV	2	1	17	5	25	
Rata-rata kematian perwaktu		4,3	4,3	13,3	10,6	100	
B1	I	3	4	0	1	8	11%
	II	0	0	2	0	2	
	III	1	0	0	0	1	
	IV	0	0	0	0	0	
Rata rata kematian perwaktu		1,3	1,3	0,6	0,3	11	
B2	I	1	3	2	4	10	34%
	II	2	0	0	4	6	
	III	2	0	1	5	8	
	IV	4	2	1	5	12	
Rata rata kematian perwaktu		3	1,6	1,3	6	34	



Gambar 2. Uji Penelitian Ekstrak Etanol buah kawista dan daun alpukat

Pengujian dilakukan guna menganalisis data dari hasil penelitian yang diperoleh.

3.1.1 Uji Normalitas

Pada penelitian ini uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan jumlah $n = 24$ didapatkan dari 6 kelompok dan 4 kali pengulangan. Hasilnya diperoleh sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji normalitas

Perlakuan	Nilai p	Keterangan
Jam ke-6	0,000	Tidak normal
Jam ke-12	0,000	Tidak normal
Jam ke-18	0,000	Tidak normal
Jam ke-24	0,000	Tidak normal
Selama 24 jam	0,000	Tidak normal

Diperoleh nilai $p = 0,000$ (nilai $p < 0,05$) yang artinya data tersebut terdistribusi tidak normal.

3.1.2 Uji *Homogeneity of Variance*

Uji homogenitas dalam penelitian dilakukan dengan uji *Levene Test*. Berdasarkan uji homogenitas diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil uji levene test

Perlakuan	Nilai p	Keterangan
Jam ke-6	0,009	Tidak homogen
Jam ke-12	0,007	Tidak homogen
Jam ke-18	0,012	Tidak homogen
Jam ke-24	0,005	Tidak homogen

Selama 24 jam

0,000

Tidak homogen

Didapatkan pada jam ke-6 nilai $p=0,009$, pada jam ke-12 nilai $p=0,007$, pada jam ke-18 nilai $p=0,012$, pada jam ke-24 nilai $p=0,005$ dan selama 24 jam nilai $p=0,000$. Yang artinya nilai ($p<0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak homogen.

3.1.3 Uji non parametrik *Kruskal-Wallis*

Data yang diperoleh tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik menggunakan *Oneway Anova* karena hasil uji normalitas data menunjukkan data tidak berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan hasil data tidak homogen. Uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* merupakan uji statistik pengganti yang digunakan. Informasi berikut diperoleh dengan menerapkan uji *Kruskal-Wallis* untuk memastikan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua kelompok variabel independen terhadap variabel dependen. Diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 4. Analisis *Kruskal-Wallis* buah Kawista (*Limonia acidissima*)

Sumber Variansi	Nilai P	keterangan
Mortalitas larva 6 jam	0,002	Berbeda makna
Mortalitas larva 12 jam	0,024	Berbeda makna
Mortalitas larva 18 jam	0,003	Berbeda makna
Mortalitas larva 24 jam	0,001	Berbeda makna
Mortalitas larva selama 24 jam	0,001	Berbeda makna

Berdasarkan data diatas diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan bermakna pada perlakuan di jam ke-6, jam ke-12, jam ke-18, dan jam ke-24 karena nilai $P<0,05$.

3.1.4 Uji *Mann-Whitney*

Uji *Mann-Whitney* bertujuan untuk mengetahui antar kelompok perlakuan apakah ada tidaknya perbedaan yang signifikan, yaitu jika nilai $p<0,05$ dapat diartikan terdapat perbedaan signifikan, namun jika nilai $p>0,05$ dapat diartikan tidak terdapat perbedaan signifikan. Berikut ini disajikan hasil uji *Mann-whitney* antar perlakuan.

a. Jam ke-6

Tabel 5. Hasil uji *Mann-whitney* jam ke-6 perlakuan

	K (+)	K (-)	A1	A2	B1	B2
K (+)		0,008*	0,011*	0,011*	0,013*	0,013*
K (-)	0,008*		0,040*	0,011*	0,131	0,013*
A1	0,011*	0,040*		0,015*	0,874	0,044*
A2	0,011*	0,011*	0,015*		0,137	0,508

B1	0,013*	0,131	0,874	0,137		0,186
B2	0,013*	0,013*	0,044*	0,508	0,186	

*berbeda signifikan

K (+) : abate

K (-) : aquadest

A1 : ekstrak etanol buah kawista 1,5% + aquadest

A2 : ekstrak etanol buah kawista 1,75% + aquadest

B1 : ekstrak etanol daun alpukat 1,5% + aquadest

B2 : ekstrak etanol daun alpukat 1,75% + aquadest

b. Jam ke-12

Tabel 6. Hasil uji *Mann-whitney* jam ke-12 perlakuan

	K (+)	K (-)	A1	A2	B1	B2
K (+)		1,000	0,011*	0,014*	0,317	0,131
K (-)	1,000		0,011*	0,014*	0,317	0,131
A1	0,011*	0,011*		0,122	0,225	0,881
A2	0,014*	0,014*	0,122		0,139	0,240
B1	0,317	0,317	0,225	0,139		0,741
B2	0,131	0,131	0,881	0,240	0,714	

*berbeda signifikan

K (+) : abate

K (-) : aquadest

A1 : ekstrak etanol buah kawista 1,5% + aquadest

A2 : ekstrak etanol buah kawista 1,75% + aquadest

B1 : ekstrak etanol daun alpukat 1,5% + aquadest

B2 : ekstrak etanol daun alpukat 1,75% + aquadest

c. Jam ke-18

Tabel 7. Hasil uji *Mann-whitney* jam ke-18 perlakuan

	K (+)	K (-)	A1	A2	B1	B2
K (+)		1,000	0,013*	0,014*	0,317	0,046*
K (-)	1,000		0,013*	0,014*	0,317	0,046*
A1	0,013*	0,013*		0,042*	0,178	0,037*
A2	0,014*	0,014*	0,042*		0,038*	0,020*
B1	0,317	0,317	0,178	0,038*		0,439

B2 **0,046*** **0,046*** **0,037*** **0,020*** 0,439 ██████████

*berbeda signifikan

K (+) : abate

K (-) : aquadest

A1 : ekstrak etanol buah kawista 1,5% + aquadest

A2 : ekstrak etanol buah kawista 1,75% + aquadest

B1 : ekstrak etanol daun alpukat 1,5% + aquadest

B2 : ekstrak etanol daun alpukat 1,75% + aquadest

d. Jam ke-24

Tabel 8. Hasil uji *Mann-whitney* jam ke-24 perlakuan

	K (+)	K (-)	A1	A2	B1	B2
K (+)	██████████	1,000	0,014*	0,014*	0,317*	0,013*
K (-)	1,000	██████████	0,014*	0,014*	0,317	0,013*
A1	0,014*	0,014*	██████████	0,021*	0,018*	0,019*
A2	0,014*	0,014*	0,021*	██████████	0,018*	0,372
B1	0,317	0,317	0,018*	0,018*	██████████	0,017*
B2	0,013*	0,013*	0,019*	0,372	0,017*	██████████

*berbeda signifikan

Keterangan :

K (+) : abate

K (-) : aquadest

A1 : ekstrak etanol buah kawista 1,5% + aquadest

A2 : ekstrak etanol buah kawista 1,75% + aquadest

B1 : ekstrak etanol daun alpukat 1,5% + aquadest

B2 : ekstrak etanol daun alpukat 1,75% + aquadest

e. Mortalitas larva selama 24 jam

Tabel 9. Hasil uji *Mann-whitney* setelah 24 jam perlakuan

	K (+)	K (-)	A1	A2	B1	B2
K (+)	██████████	0,008*	1,000	0,127	0,014*	0,014*
K (-)	0,008*	██████████	0,008*	0,013*	0,047*	0,014*
A1	1,000	0,008*	██████████	0,127	0,014*	0,014*
A2	0,127	0,013*	0,127	██████████	0,019*	0,019*

B1	0,014*	0,047*	0,014*	0,019*		0,243
B2	0,014*	0,014*	0,014*	0,019*	0,243	

*berbeda signifikan

3.2 Pembahasan

Sebelum dikoleksi untuk dijadikan sampel, tanaman yang akan diteliti akan diidentifikasi terlebih dahulu. Identifikasi dilakukan berdasarkan jenis tanaman yang spesifik, yaitu buah kawista (*Limonia acidissima*) dari famili Rutaceae dan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dari famili Lauraceae.

Setelah proses determinasi, langkah selanjutnya adalah memaksimalkan hasil ekstrak. Rendemen yang diperoleh dari ekstrak buah kawista dan ekstrak daun alpukat melebihi 10%. Hal ini sesuai dengan temuan Gultom dkk., 2023, yang menyatakan bahwa suatu ekstrak dikatakan memiliki rendemen yang baik jika melebihi 10%. Agar rendemen akhir pada penelitian ini memenuhi kriteria sebagai rendemen yang memuaskan.

Tabel 4 menyajikan hasil percobaan awal yang dilakukan pada 6 kelompok. Kelompok-kelompok tersebut terdiri dari kontrol positif yaitu abate, kontrol negatif yaitu aquadest, dan empat kombinasi ekstrak etanol dengan aquadest yang berbeda. Kombinasi tersebut adalah: Ekstrak etanol buah kawista 1,5% dengan aquadest (A1), ekstrak etanol buah kawista 1,75% dengan aquadest (A2), ekstrak etanol daun alpukat 1,5% dengan aquadest (B1), dan ekstrak etanol buah kawista 1,75% dengan aquadest (B2). Percobaan awal dilakukan untuk memastikan konsentrasi optimal yang cocok untuk percobaan penelitian. Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel 4 pada uji pendahuluan, terlihat bahwa kedua kelompok ekstrak menunjukkan reaksi terhadap larva *aedes aegypti* yang mengakibatkan kematian. Oleh karena itu, ekstrak etanol buah kawista dan daun alpukat pada setiap konsentrasi layak digunakan untuk melakukan percobaan penelitian selanjutnya.

Tabel 5 menyajikan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa tingkat kematian larva meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Fitri (2022) menguatkan temuan penelitian ini dengan menegaskan bahwa dosis ekstrak buah kawista yang berbeda, yaitu 1% dan 3%, menghasilkan tingkat kematian masing-masing 60% dan 85% pada nyamuk *Aedes aegypti*. Madhasudhana & Usha (2019) menguatkan temuan penelitian ini, dengan menegaskan bahwa ekstrak buah kawista,

yang diperoleh melalui metode ekstraksi dengan dimetil sulfoksida 10%, menunjukkan LC50 sebesar 1,24% (0,98%-1,64%). Konsentrasi ini terbukti mematikan bagi nyamuk *Aedes aegypti* (Bhuyan et al., 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Adhi & Nia (2018), daun alpukat diujicobakan pada berbagai konsentrasi: 0,1%, 0,05%, 0,025%, 0,0125%, 0,006%, 0,003%, 0,001%, dan 0,0007%. Temuan menunjukkan bahwa konsentrasi 0,0314% dari ekstrak menghasilkan konsentrasi yang mematikan (LC90). Hal ini menunjukkan korelasi positif antara konsentrasi ekstrak dan tingkat kematian larva.

Kematian larva disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif beracun yang ditemukan dalam buah kawista. Buah kawista mengandung minyak atsiri, khususnya dalam bentuk volatil, yang dapat meningkatkan kekuatan bau yang tidak disukai oleh larva. Kehadiran alkaloid dalam makanan larva dapat menyebabkan peningkatan motilitas larva karena sifatnya yang gastrotoksik dan racun kontak yang tidak diinginkan (Ahdiyah et al., 2015). Kehadiran flavonoid dalam buah kawista dapat mengganggu sistem pencernaan larva dan merusak membran selnya (Hidayah et al., 2021). Demikian pula dengan saponin yang dapat mempengaruhi aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan pada larva (Karima & Ardiansyah, 2021). Selain itu, buah kawista juga mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti monoterpen yang berperan sebagai pengusir serangga, seskuiterpenoid yang memiliki sifat antimikroba, dan artemisinin yang memiliki aktivitas farmakologis sebagai antimalaria dan dapat digunakan untuk mengendalikan larva *aedes aegypti* (Maruya et al., 2020). Selain itu, kematian larva disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif toksik yang ditemukan dalam daun alpukat. Alkaloid berfungsi menekan aktivitas enzim asetilkolinesterase yang bertanggung jawab untuk menyerang sistem saraf dan bertindak sebagai racun di dalam perut larva. Akibatnya, jika senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva, maka akan menyebabkan kerusakan pada organ pencernaan yang berujung pada kematian larva (Nadila et al., 2017). Menurut Prakoso dkk. (2016), flavonoid memiliki kemampuan untuk merusak saraf larva, yang menyebabkan penekanan pada pernapasan dan pada akhirnya menyebabkan kematian. Senyawa tanin menyebabkan gangguan pada otot larva, yang mengakibatkan penurunan kekuatan otot dan penurunan kecepatan gerak. Tanin berfungsi menghambat proses penyerapan makanan, sehingga larva kekurangan nutrisi yang

pada akhirnya menyebabkan kematian (Nadila et al., 2017). Saponin berfungsi menurunkan tegangan permukaan membran mukosa larva, sehingga mengakibatkan kerusakan pada saluran pencernaan larva. Hal ini dapat menyebabkan nutrisi larva tidak memadai, yang pada akhirnya menyebabkan kematian larva (Muliana & Nur, 2023).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muliana et al., (2023) bahwa Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun alpukat, maka waktu kematian larva lebih cepat dan menunjukkan semakin kuat pula daya larvasida dikarenakan semakin banyak kandungan senyawa kimia yang berpotensi sebagai larvasida didalam ekstrak etanol daun alpukat. Hal ini ditunjukkan kelompok larva ekstrak etanol 2% mengalami kematian total lebih cepat dibandingkan dengan 1,5%, 1%, 0,5% dan 0,1%.

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 9 didapatkan perbandingan tingkat signifikan tiap-tiap kelompok setelah dilakukan pengamatan pada jam ke-6 jam, hasilnya kontrol positif abate dengan kontrol negatif aquadest, A1, A2, B1 dan B2 menunjukkan hasil yang berbeda signifikan dengan nilai $p < 0,05$ hal ini berarti kemampuan kontrol positif abate dengan kelompok kontrol negatif aquadest, A1, A2, B1 dan B2 dalam membunuh larva *Aedes aegypti* berbeda. Pada jam ke-6 abate lebih efektif dalam membunuh larva dibandingkan kelompok lainnya. Berbanding terbalik dengan abate pada kontrol negatif aquadest justru tidak terdapat larva yang mati, hal ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Kartikasari et al., 2018 yang mengatakan bahwa aquadest tidak memberikan efek membunuh larva nyamuk karena larva *Aedes aegypti* dapat hidup di air bersih. Selanjutnya, pada tabel 10 hasil pengamatan kematian larva setelah jam ke-12 jam terdapat perbedaan hasil yang signifikan paling banyak yaitu antara A1 dengan kontrol positif abate dan kontrol negatif aquadest dan A2 sehingga pada jam ke-12 dapat dikatakan yang paling efektif dalam membunuh larva adalah kelompok buah kawista dengan konsentrasi 1,5% (A1). Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima karena variasi perlakuan ekstrak etanol buah kawista (*Limonium acidissima*) yang diberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan tabel hasil yang terdapat pada tabel 9, tabel 10, tabel 11, tabel 12 dan tabel 13, dapat disimpulkan bahwa kelompok ekstrak etanol buah kawista

1,5%+aquadest paling efektif dalam membunuh larva dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya, namun daya bunuh larva ekstrak etanol buah kawsita dengan konsentrasi 1,5%+aquadest ini belum mampu menyamai kemampuan abate yang dapat membunuh seluruh larva hanya dalam waktu 6 jam. Sedangkan untuk ekstrak etanol daun alpukat hanya mampu membunuh 11% larva pada jam ke-24 sehingga tingkat keefektifannya masih dibawah ekstrak etanol buah kawista dengan konsentrasi yang sama. sehingga, ekstrak etanol daun alpukat tidak dapat digunakan sebagai biolarvasida karena kemampuannya dalam membunuh kurang dari 50% larva dalam waktu 24 jam.

4. PENUTUP

Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia acidissima*) efektif terhadap mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. Sementara Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) dalam konsentrasi 1,5% dan 1,75%, tidak efektif terhadap mortalitas Larva *Aedes Aegypti*, apabila konsentrasi dinaikkan ada kemungkinan ekstrak daun alpukat bisa efektif terhadap mortalitas larva *Aedes Aegypti*. Dengan kesimpulan Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia acidissima*) lebih efektif dari pada Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) terhadap mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol yang diberikan, semakin tinggi tingkat mortalitas larva *Aedes Aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I., Tarwotjo, U., & Rahadian, R. (2017). PERILAKU BERTELUR DAN SIKLUS HIDUP *Aedes aegypti* PADA BERBAGAI MEDIA AIR. *Jurnal Biologi*, 6
- Anda Rini, A., Rahmatan, H., Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, M., Syiah Kuala Darussalam, U., Aceh, B., & Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, D. (2017). Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia Acidissima L.*) Dari Daerah Kabupaten Aceh Besar Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah* (Vol. 2, Issue 1).
- Andriani, L., & Yulianis, S. N. (2015). Uji aktivitas larvasida terhadap larva *Culex sp* dan *Aedes sp* dari ekstrak daun alpukat. In *Prosiding Seminar Nasional & Workshop "Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik* (Vol. 5, pp. 97- 102).

- Ahdiyah, I. Purwani, Indah, K. (2015) 'Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex sp.*', *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), pp. 2337-3520.
- Arifin, B., Ibrahim, S., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid Structure, Bioactivity And Antioxidan Of Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Arukwe, U., Amadi, B. A., Duru, M. K. C., Agomuo, E. N., Adindu, Odika, Lele, K. C., Egejuru, & Anudike. (2012). Chemical Composition Of Persea Americana Leaf, Fruit And Seed. In *Ijrras* (Vol. 11, Issue 2). www.arpapress.com/Volumes/Vol11Issue2/IJRRAS_11_2_20.pdf
- Astriani, Y., & Widawati, M. (2017). Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel*, 8(2). <https://doi.org/10.22435/spirakel.v8i2.6166.37-46>
- Azzahra, F., Arefadil Almalik, E., & Atkha Sari, A. (2019). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (Azzahra dkk)*.
- Bhuyan, D. J., Alsherbiny, M. A., Perera, S., Low, M., Basu, A., Devi, O. A., Barooah, M. S., Li, C. G., & Papoutsis, K. (2019). The odyssey of bioactive compounds in Avocado (*Persea Americana*) and their health benefits. In *Antioxidants* (Vol. 8, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox8100426>
- Department of Health, U., Services, H., & for Disease Control, C. (2022). *Aedes Mosquito Life Cycle*. www.cdc.gov/dengue
- Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, K. (2016). *tentang budidaya pertanian*.
- Dwika, W., Putra, P., Agung, A., Oka Dharmayudha, G., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Di Bali (Identification Of Chemical Compounds Ethanol Extract Leaf Moringa (*Moringa Oleifera* L) In Bali). *Indonesia Medicus Veterinus Oktober*, 5(5), 464–473.
- Fitri, D. R., Fatria Fajar, I. R., Nikmah, S. K., & Syafei, D. (2022). Anti-Mosquito Lotion Formulation With 70% Ethanol Extract of Kawista Fruit As An Active Substance. *SANITAS: Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 13(1), 56–67. <https://doi.org/10.36525/sanitas.2022.6>
- Frida, N. (2020). *Mengenal Demam Berdarah Dengue: Vol. alprin*.
- Gan, S. J., Leong, Y. Q., bin Barhanuddin, M. F. H., Wong, S. T., Wong, S. F., Mak, J. W., & Ahmad, R. B. (2021). Dengue fever and insecticide resistance in *Aedes* mosquitoes in Southeast Asia: a review. In *Parasites and Vectors* (Vol. 14, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04785-4>
- Gultom, E., Nurfadhilah, D. and Lifiani, R., 2023. Uji Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol

- Daun Markisa (*Passiflora Edulis Simss*) Terhadap Mencitputih Jantan (*Muss Mucculus*) Dengan Metode Plat Panas. *Jurnal Farmanesia*, 10(2), pp.41-50.
- Gunarti, N. S. (2017). Uji Pendahuluan Dan Karakterisasi Buah Kawista (*Limonia Accidisima*) Khas Karawang. *Pharma Xplore: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2). <https://doi.org/10.36805/farmasi.v2i2.502>
- Hadriyati, A., Afriliani Fasya, R., & Andriani, J. (2022). Penyuluhan Pengobatan Penyakit Hipertensi dengan Sediaan Teh Daun Alpukat (*Persea americana miller*) di RT 12 Kelurahan Murni Kecamatan Danau Sipin Kota Jambi. *Jurnal Inovasi Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 225–230. <https://doi.org/10.54082/jipppm.57>
- Hamouda Mahmoud, A., Nabil Samy, M., & Kamel, M. S. (2016). Pharmacognostical investigation of leaf and stem of *Persea Americana*. In *Article in International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. <https://www.researchgate.net/publication/301492879>
- Hendra Gunawan, D., Negeri Pontianak, P., Teknologi Pertanian dan Administrasi Bisnis, J., Jenderal Ahmad Yani Pontianak, J., & Barat, K. (2018). penurunan senyawa saponin pada gel lidah buaya dengan perebusan dan pengukusan Decreasing Saponin Compounds on Aloe Vera Gelwith Boiling and Steaming. In *Jurnal Teknologi Pangan* (Vol. 9, Issue 1).
- Huljani, M., & Ahsanunnisa, D. R. (2019). *Pemanfaatan Ekstrak Buah Ketumbar (Coriandrum sativum L.) sebagai Larvasida Nabati Nyamuk Aedes aegypti*.
- Ilham, R., Lelo, A., Harahap, U., Widyawati, T., & Siahaan, L. (2019). The effectivity of ethanolic extract from papaya leaves (*Carica papaya L.*) as an alternative larvacide to *Aedes spp.* *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(20), 3395–3399. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.432>
- Jessica, A. P., Fabiana, G. da S. P., Mayara, C. S., Luis, F. A. A., & Claudecir, C. M. (2015). Antimicrobial, insecticidal, and antioxidant activity of essential oil and extracts of *Guarea kunthiana* A. Juss. *Journal of Medicinal Plants Research*, 9(3), 48–55. <https://doi.org/10.5897/jmpr2014.5551>
- Karima, W. and Ardiansyah, S., 2021. Lethal Efficacy of Banana Leaves Extract (*Musa paradisiaca L.*) Against *Aedes aegypti* Larvae. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(1), pp.7-12.
- Kumar Shraavanabelagola Nagarajasetty, V., Goud, G., Mavinkere Rangappa, S., & Siengchin, S. (2022). *Limonia Acidissima* (wood-apple) shell: Micro and nanoparticles preparation and chemical treatment. *Materials Today: Proceedings*, 52, 2543–2547. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.12.049>
- Lema, Y. N. P., Almet, J., & Wuri, D. A. (2021). *GAMBARAN SIKLUS HIDUP NYAMUK Aedes sp. DI KOTA KUPANG*. <http://ejournal.undana.ac.id/jvnVol.4No.1>
- Louis, M. R. L. M., Pushpa, V., Balakrishna, K., & Ganesan, P. (2020). Mosquito

- larvicidal activity of Avocado (*Persea americana* Mill.) unripe fruit peel methanolic extract against *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles stephensi*. *South African Journal of Botany*, 133, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.06.020>
- Madhasudhana Murthy, J., & Usha Rani, P. (2019). *Biological activity of certain botanical extracts as larvicides against the yellow fever mosquito, Aedes aegypti.L.*
- Marini, & Sitorus H. (2019). Beberapa tanaman yang berpotensi sebagai repelen di indonesia. *Spirakel*, 11, 24–33.
- Maruya Kusuma, I., Veryanti, R., & Chairunnisa, B. (2020). *Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Buah Kawista (Limonia acidissima) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) Antioxidant Activity on Methanol Extract of Kawista (Limonia acidissima) Fruit with DPPH Method (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil)* (Vol. 13, Issue 2).
- Marwati, & Amidi. (2018). pengaruh budaya, persepsi, dan kepercayaan terhadap keputusan pembelian obat herbal. *Jurnal Ilmu Manajemen Vol. 7 No. 2* .
- Mawardi, & Rika Busra. (2019). Studi Perbandingan Jenis Sumber Air Terhadap Daya Tarik Nyamuk *Aedes aegypti* untuk Bertelur. *Serambi Engineering*, 4(1), 593–602.
- Muliana Wenas, D., & Nur Fajrin, M. (2023). *Potensi Larvasida Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana) terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti Larvacide Potential of Avocado (Persea americana) Leaf Extract against Mosquito (Aedes aegypti) Larvae*. 16(1).
- mulyani, S. (2020). *efektivitas ekstrak biji pepaya (carica papaya), filtrat daun sirsak (annona muricata), larutan daun tembakau (nicotiana tabacum) dan bubuk temefos 1% (abate) terhadap mortalitas jentik nyamuk aedes aegypti.*
- Nadila, I., & Wydiamala, E. (2017). *Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol daun binjai (mangifera caesia) terhadap larva aedes aegypti.*
- Nisrina, H., & Sakundarno Adi, M. (2022). Toxicity Assessment Of Avovo Leaf Extract (*Persea Americana* Miller) On Mortality Of *Aedes Aegypti* Larva. *International Journal Of Health, Education And Social (Ijhes)*, 5(5), 1–7. www.ijhes.com
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Novera, R. (2017). pemanfaatan ekstrak daun jeruk purut (*citrus hystrix*) sebagai insektisida alami pembasmi larva instar iii *culex* sp utilization of lime leaves (*citrus hystrix*) extract as natural insecticide extermination of *culex* sp instar iii. in *jurnal ilmiah mahasiswa fakultas keguruan dan ilmu pendidikan unsyiah* (Vol. 2,

Issue 1).

- Putri, Dina Meilina, M. Ali S, dan Supriatno. 2018. Efektivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Alpukat Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* *Culex* dan *quinquefasciatus*. *Jurnal EduBio Tropika*. 6(1):1-6.
- Prakoso, G., Aulung, A., & Mila, C. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) pada Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Profesi Medika*, 10(1), 46–53. Retrieved from <https://ejournal.upnvj.ac.id/index.php/JPM/artic le/view/13/4>
- Rajesh, M., & Rao, K. (2020). Lethal efficacy of phytochemicals formulations derived from the leaf extracts of Indian medicinal plants control Dengue and Zika vector. In *Article in International Research Journal of Environmental Sciences*. <https://www.researchgate.net/publication/345672092>
- Rasli, R., Cheong, Y. L., Khairuddin Che Ibrahim, M., Fikri, S. F. F., Norzali, R. N., Nazarudin, N. A., Hamdan, N. F., Muhamed, K. A., Hafisool, A. A., Azmi, R. A., Ismail, H. A., Ali, R., Hamid, N. A., Taib, M. Z., Omar, T., Ahmad, N. W., & Lee, H. L. (2021). Insecticide resistance in dengue vectors from hotspots in Selangor, Malaysia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009205>
- Uzor, P. F., Onyishi, C. K., Omaliko, A. P., Nworgu, S. A., Ugwu, O. H., & Nwodo, N. J. (2021). Study of the Antimalarial Activity of the Leaf Extracts and Fractions of *Persea americana* and *Dacryodes edulis* and Their HPLC Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5218294>
- Vijayvargia, P. dan Vijayvergia, R. 2014. A Review on *Limonia acidissima* L.: Multipotential Medicinal Plant. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 28(1): 191 – 195
- Wang, W. H., Urbina, A. N., Chang, M. R., Assavalapsakul, W., Lu, P. L., Chen, Y. H., & Wang, S. F. (2020). Dengue hemorrhagic fever – A systemic literature review of current perspectives on pathogenesis, prevention and control. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 53(6), 963–978. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.03.007>
- World Health Organization. (2021). Dengue and severe dengue. *World Health Organization*.