

KOMBINASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

Septilina Melati Sirait^{1*}, Bayu Adhi Wicaksono¹, Maissy Savilla¹, Olga Amelia¹, Sindi Sitasari¹

¹ Politeknik AKA Bogor, Kementerian Perindustrian, Indonesia

Kata Kunci :

daun, kersen, kelor, larvasida, *Aedes aegypti*

ABSTRAK

Ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen memiliki kandungan metabolit sekunder alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, steroid, dan fenol. Senyawa metabolit sekunder tersebut digunakan untuk mendukung kinerja larvasida dari bahan alami untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan ekstrak dengan maserasi, kemudian dilakukan kombinasi pencampuran ekstrak daun kelor dan daun kersen sehingga diperoleh kombinasi optimal pengujian larvasida menggunakan larva *Aedes aegypti*. Campuran ekstrak daun kelor dan daun kersen berturut – turut adalah (0 : 100)%, (25 : 75)%, (50 : 50)%, (75 : 25)% dan (100 : 0)%. Persen kematian larva sesuai dengan perbandingan konsentrasi berturut – turut adalah 84%, 80%, 84%, 96% dan 88%. Kombinasi ekstrak daun kelor dan daun kersen memiliki kemampuan membunuh larva tertinggi pada perbandingan konsentrasi 75% : 25% dengan tingkat kematian larva sebesar 96%.

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue atau disingkat DBD banyak ditemukan di daerah tropis dan sub tropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan bahwa Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Menurut data Profil Kesehatan Indonesia 2021 menyebutkan sebanyak 73.518 kasus DBD telah ditemukan di Indonesia dengan jumlah kematian sebanyak 705 kasus. Sejak tahun 2011 sampai dengan 2021 jumlah kabupaten/kota di Indonesia yang terjangkit DBD cenderung mengalami peningkatan. Adanya kedaruratan akibat meningkatnya kasus DBD pada beberapa negara, sehingga di tahun 2016 melalui Surat Edaran Nomor PM.01.11/MENKES/591/2016 menghimbau dan mendorong masyarakat untuk melakukan upaya pencegahan dan pengendalian penyakit DBD.

Berbagai upaya telah banyak dilakukan untuk mengendalikan terutama mencegah penyakit DBD. Salah satu upaya untuk membantu pencegahan dan pengendalian penyakit adalah menggunakan bahan- bahan alam tanaman Indonesia yang diketahui memiliki berbagai khasiat. Berbagai jenis tanaman telah diketahui mengandung senyawa bioaktif yang dapat menurunkan jumlah populasi larva *Aedes aegypti*, seperti daun kersen dan daun kelor. Ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen memiliki kandungan metabolit sekunder yang sama yaitu mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, steroid, dan fenol. Setiap senyawa metabolit sekunder ini memiliki perannya masing masing dalam mendukung kinerja larvasida alami kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen.

Menurut Kurnia dan Astuti (2019), berdasarkan analisis probit diperoleh hasil bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 50% setelah pemaparan 24 jam pada konsentrasi 0.559% dengan kisaran bawah 0.288% dan nilai kisaran atas 0.776%.

Sedangkan pada pengujian LC50 daun kersen, menurut Pratiwi, (2014) hasil analisis probit menunjukkan aktivitas larvasida pada ekstrak terhadap larva dengan nilai LC50 sebesar 0,136%. Oleh karena itu penulis bermaksud untuk mengkombinasikan ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen sebagai larvasida untuk membunuh larva *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Bahan

Daun Kelor, Daun Kersen, akuades, Air Sumur, Hewan Uji (larva nyamuk *Aedes aegypti*), Etanol 96% merck, Kertas Saring Whatman No,42, Aluminium Foil, Bactivec

Tahap Persiapan

Preparasi Sampel Daun Kelor dan Daun Kersen

Daun kelor dan daun kersen dipetik dan dipilih daun segar yang berwarna hijau. Kemudian, dikering anginkan selama 24 jam di suhu ruang. Dilanjutkan dengan dikeringkan di cabinet dryer dengan suhu 50°C selama 5 – 6 Jam. Sampel yang sudah kering diblender hingga halus (simplisia).

Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Larutan Kontrol Negatif

Dibuat larutan kontrol positif dari Bactivec dengan konsentrasi 0,002% (v/v) dengan cara melarutkan 0,1 mL Bactivec ke dalam 5 L air. Dibuat larutan kontrol negatif yang berasal dari air sumur yang berjumlah 5 L.

Ekstraksi Daun Kelor dan Daun Kersen

Ekstraksi Daun Kelor

Serbuk simplisia sebanyak 400 gram direndam dalam etanol 96% (perbandingan 1:5) selama 2 x 24 jam dan sesekali diaduk. Dilakukan

Masuk 02-05-2021

Revisi 03-07-2022

Diterima 05-08-2023

DOI: 10.20956/mff.Special Issue

Korespondensi

Septilina Melati Sirait

septilinaamelati.aka@gmail.com

Copyright

© 2023 Majalah Farmasi Farmakologi Fakultas Farmasi · Makassar

Diterbitkan tanggal

11 September 2023

Dapat Diakses Daring Pada:

<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>



penyaringan hasil maserasi sehingga diperoleh maserat 1. Kemudian dilakukan remaserasi selama 2 x 24 jam lalu disaring dan diperoleh maserat 2. Maserat 1 dan maserat 2 dicampurkan dan dipekatkan menggunakan Rotary Evaporator pada suhu 40-60°C.

Ekstraksi Daun Kersen

Serbuk simplisia sebanyak 400 gram direndam dalam etanol 96% (perbandingan 1:10) selama 2 x 24 jam dan sesekali diaduk. Kemudian dilakukan penyaringan hasil maserasi sehingga diperoleh maserat 1. Dilakukan remaserasi selama 2 x 24 jam lalu disaring dan diperoleh maserat 2. Maserat 1 dan maserat 2 dicampurkan dan dipekatkan menggunakan Rotary Evaporator pada kecepatan 50 rpm suhu 40-60 oC. Hasil maserasi ekstrak daun kelor dan daun kersen dapat dihitung dengan menggunakan rumus oleh Rahmawati (2015) yaitu:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Awal} \times 100\%}{\text{Berat Akhir}}$$

Pembuatan Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Daun Kersen

Ekstrak kental yang diperoleh dari daun kelor dan daun kersen dibuat perbandingan konsentrasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen (0:100) %; (25:75) %; (50:50) %; (75:25) %; (100:0) %, masing – masing dengan jumlah berturut – turut (0:0,1) mL; (0,025:0,075) mL; (0,05:0,05) mL; (0,075:0,025) mL dan (0,1:0) mL.

Pengujian Fitokimia

Perlakuan uji fitokimia terhadap daun kelor dan daun kersen (Edeoga et al., 2005), sebagai berikut:

a. Identifikasi Alkaloid

Sampel (0,25) g dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 3 mL HCl 2%, dipanaskan sambil dikocok, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh dibagi menjadi tiga dan dimasukkan ke tiga buah tabung reaksi. Tabung ke-1 ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Mayer, tabung ke-2 ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Dragendorff, sedangkan tabung ke-3 ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Wagner. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan oleh terjadinya endapan putih dengan pereaksi Mayer, endapan jingga/coklat kemerahan dengan pereaksi Dragendorff dan Wagner.

b. Identifikasi Tanin

Sampel (0,25 g) dimasukkan ke tabung reaksi, ditambah dengan 1-2 mL FeCl₃. Terjadinya warna biru kehitaman menunjukkan adanya tanin.

c. Identifikasi Saponin

Sampel (0,25 g) dimasukkan ke tabung reaksi, dimasukkan ke tabung reaksi dan ditambah 3 mL aquades, kemudian dikocok selama 15 menit untuk diamati terjadinya busa setinggi 1 cm yang bertahan selama 15 menit.

d. Identifikasi Flavonoid

Sampel (0,25 g) dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan 1-2 mL metanol 50%, dipanaskan pada suhu 50°C, dan setelah dingin ditambahkan logam magnesium dan 4-5 tetes HCl pekat. Adanya warna merah, hijau, atau jingga pada filtrat menunjukkan adanya flavonoid

e. Identifikasi Steroid

Sampel (0,25 g) dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan 0,5 mL anhidrida asetat dan 0,5 mL kloroform, selanjutnya ditambahkan H₂SO₄ pekat setetes demi tetes sebanyak 0,2 mL

ke dasar tabung, terbentuk warna biru atau ungu menunjukkan adanya steroid.

f. Identifikasi Terpenoid

Sampel (0,25 g) dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan 0,5 mL anhidrida asetat dan 0,5 mL kloroform, selanjutnya ditambahkan H₂SO₄ pekat setetes demi tetes sebanyak 0,2 mL ke dasar tabung, terbentuk merah menunjukkan adanya terpenoid.

g. Identifikasi Fenol

Sampel (0,25 g) dimasukkan ke tabung reaksi, ditambah 2 mL aquadest dan beberapa tetes larutan FeCl₃, terbentuknya warna ungu menunjukkan adanya fenol.

Pengujian Larvasida

Disiapkan 7 wadah yang dibagi menjadi 5 wadah untuk perlakuan dan 2 untuk kontrol. Larutan uji dimasukkan ke masing -masing wadah yang berisikan 5 L air sumur. Kemudian dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegypti* ke dalam masing-masing wadah. Wadah ditutup dengan kain kasa. Dilakukan pengamatan setiap 5 jam selama 24 jam sebanyak 3 kali pengulangan. Kemudian dilakukan pengujian statistik normalitas dari data yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengeringan Simplisia

Sampel	Berat Simplisia Basah (g)	Berat Simplisia Kering (g)	Kadar Susut Pengeringan
Daun Kelor	1400	463	33,07 %
Daun Kersen	1100	414	37,63 %

Penelitian ini menggunakan daun kelor dan daun kersen sebagai bahan baku yang dipetik langsung dalam kondisi segar di kawasan Tanah Baru, Bogor Utara. Lokasi ini dipilih berdasarkan karena lokasi Politeknik AKA Bogor di Tanah Baru sehingga mudah terjangkau dan memanfaatkan kekayaan alam sekitar Kampus. Sebelum dilakukan proses ekstraksi, sampel dikering anginkan selama 24 jam untuk menghentikan proses respirasi yang masih terjadi dan dikeringkan dengan cabinet dryer, dan dihaluskan dengan blender. Proses pengeringan sampel bertujuan untuk menghilangkan kadar air dalam sampel, karena dapat mengganggu proses penarikan zat aktif, dan kadar air yang tinggi juga dapat membuat sampel mudah rusak oleh adanya pertumbuhan jamur. Proses penyerbukkan bertujuan memperbesar luas permukaan kontak dengan pelarut sehingga mengoptimalkan proses ekstraksi. (Serlin et al, 2019). Hasil pengeringan dapat dilihat pada tabel 1 dan hasil simplisia kering dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Simplisia Kering (a) Daun kelor dan (b) Daun Kersen

Proses ekstraksi serbuk daun kersen dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol termasuk

pelarut polar yang mampu mengikat metabolit sekunder yang ada didalamnya. Menurut (Khopkar, 2008). Senyawa aktif yang terekstrak dapat larut dalam pelarut berdasarkan tingkat kepolaran masing-masing pelarut (like dissolves like). Hasil maserasi ekstrak etanol daun kelor dapat dilihat pada tabel 2. Rendemen yang dihasilkan dari suatu proses ekstraksi akan meningkat seiring dengan peningkatan waktu ekstraksi (Srijanto, 2010). Pengadukan saat proses maserasi dilakukan sesering mungkin untuk membantu reaksi antar pelarut dan larutan lebih efektif. Selain itu proses pengadukan juga bertujuan agar kejenuhan pelarut terjadi lebih cepat dan ekstrak yang diperoleh lebih homogen (Hermanus, 2021). Gambar hasil ekstrak dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 2. Hasil Maserasi Ekstrak Etanol 96% Daun Kelor dan Daun Kersen

Sampel	Pelarut	Berat Simplisia	Berat Ekstrak Kental	Rendemen
Daun Kelor	Etanol 96%	400 gram	72 gram	18%
Daun Kersen	Etanol 96%	400 gram	51 gram	12,75%

Ekstrak tanaman yang dihasilkan sebagai larvasida alami ditujukan untuk genangan-genangan air yang berpotensi sebagai tempat untuk berkembangbiak bagi larva-larva nyamuk, terutama larva *Aedes aegypti*. Hal ini karena penambahan larvasida alami dalam air dapat menimbulkan perubahan pada warna pada air akibat ekstrak yang terkandung. Data pengujian skrining fitokimia ekstrak daun kelor dan daun kersen dapat dilihat pada tabel 3. Kemampuan kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen untuk menjadi larvasida nabati diperoleh dari kandungan berbagai senyawa metabolit sekunder yang dimilikinya. Karenanya, dilakukan pengujian kandungan metabolit sekunder dalam kedua ekstrak tersebut (skrining fitokimia) untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder alkaloid, tanin, saponin, flavanoid, steroid, triterpenoid, dan fenol.



Gambar 2. Ekstrak Daun Kersen (a) dan Daun Kelor (b)

Pengujian ini memperoleh hasil bahwa ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen memiliki kandungan metabolit sekunder yang sama yaitu positif mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavanoid, steroid, dan fenol. Setiap senyawa metabolit sekunder ini memiliki perannya masing-masing dalam mendukung kinerja larvasida alami kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen. Menurut Yasi, R.M dan Harsanti, R.S (2018) alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinesterase pada larva *Aedes aegypti* (antifeedant). Senyawa metabolit sekunder lain yang berperan sebagai racun perut adalah tanin dan saponin, sehingga dapat menurunkan laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi larva. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen merupakan insektisida karena bersifat racun pernapasan sehingga menyebabkan larva tidak bisa bernapas karena kerusakan sistem pernapasan dan akhirnya menyebabkan kematian larva (Wardani, dkk, 2010). Selain itu

menurut Wulandari dan Ahyanti (2018) kandungan steroid dapat menghambat proses molting larva jika termakan. Sedangkan senyawa metabolit sekunder fenol Menurut Guenther (1987) bersifat sebagai antimikroorganisme dengan mekanisme membentuk kompleks dengan protein sel sehingga menghambat kerja enzim pada mikroorganisme. Sehingga menurut Nofyan, dkk (2013) senyawa fenol berperan sebagai larvasida melalui reaksi dari membran sel, inaktivasi enzim, dan inaktivasi fungsi materi genetik.

Tabel 3. Data Pengujian Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor dan Daun Kersen

	Pengujian Metabolit Sekunder	Hasil Uji Daun Kersen	Hasil Uji Daun Kelor
1.	Alkaloid a Dragendrof b Meyer c Wagner	(+) Terbentuk Endapan Merah (-) Tidak Terbentuk Endapan Putih (+) Terbentuk Endapan Coklat	(+) Terbentuk Endapan Merah (-) Terbentuk Endapan Putih (+) Terbentuk Endapan Coklat
2.	Tanin	(+) Hijau Kehitaman	(+) Hijau Kehitaman
3.	Saponin	(+) Terbentuk Busa	(+) Terbentuk Busa
4.	Flavanoid	(+) Merah	(+) Merah
5.	Steroid	(+) Hijau Kehitaman	(+) Hijau Kebiruan
6.	Fenol	(+) Hitam Pekat	(+) Hitam Pekat

Berdasarkan gambar 3, jumlah persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap berbagai perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen yang berbeda-beda. Pada konsentrasi 100%: 0% persen kematian larva sebesar 84%, sedangkan pada konsentrasi 25%: 75% menurun menjadi 80% dan naik kembali pada konsentrasi 50%: 50% menjadi 84%. Perbandingan konsentrasi dilakukan berdasarkan pertimbangan komposisi kombinasi jumlah ekstrak yang digunakan mulai dari 1 kali, 2 kali dan maksimal 3 kali untuk melihat perbedaan tingkat kematian larva yang dihasilkan, sehingga dapat diketahui komposisi mana yang memiliki aktivitas larvasida yang lebih baik.



Gambar 3. Grafik Jumlah Larva yang Mati dalam 24 Jam

Kematian larva *Aedes aegypti* dimulai pada jam ke 5 pada konsentrasi 75%:25% dan disusul konsentrasi lainnya dengan adanya peningkatan kematian larva setiap jamnya hingga jam ke 24 yang merupakan puncak dari kematian larva *Aedes aegypti*. Jumlah larva yang digunakan berjumlah 25 ekor untuk masing – masing kombinasi ekstrak. Pengamatan dilakukan setiap 5 jam sekali untuk memperhatikan peningkatan jumlah larva yang mati setiap 5 jam dalam durasi pengamatan selama 24 jam dengan pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Perbandingan komposisi ekstrak daun kelor : daun kersen (0:100)% menghasilkan tingkat kematian larva sebesar 84% dengan 21 ekor jumlah larva yang mati, konsentrasi (25:75)% menghasilkan tingkat kematian larva sebesar 80% dengan 20 ekor jumlah larva yang mati, konsentrasi (50:50)% menghasilkan tingkat kematian larva sebesar 84% dengan 21 ekor jumlah larva yang mati, konsentrasi (75:25)% menghasilkan tingkat kematian larva sebesar 96 % dengan 24 ekor jumlah larva yang mati dan konsentrasi (100:0)% menghasilkan tingkat kematian larva sebesar 88 % dengan 22 ekor jumlah larva yang mati. Data ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Kematian Larva

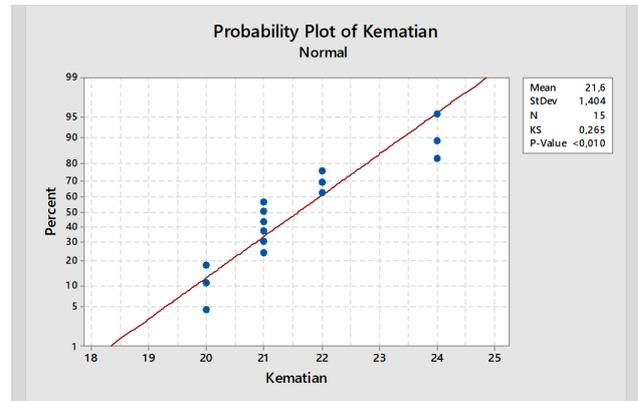
Jenis Perlakuan	Hasil Kematian Larva Setiap Pengulangan (ekor)				Persentase Kematian
	1	2	3	rerata	
Kontrol Positif	25	25	25	25	100%
Kontrol Negatif	0	0	0	0	0%
0% : 100 %	21	21	21	21	84%
25% : 75 %	20	20	20	20	80%
50% : 50%	21	21	21	21	84%
75% : 25%	24	24	24	24	96%
100% : 0%	22	22	22	22	88%

Keterangan:

- a. Persentase berdasarkan perbandingan % Ekstrak Daun Kelor: % EkstrakDaun Kersen.
- b. Kontrol positif berupa larvasida merk Bactivec.
- c. Kontrol negatif berupa air sumur.

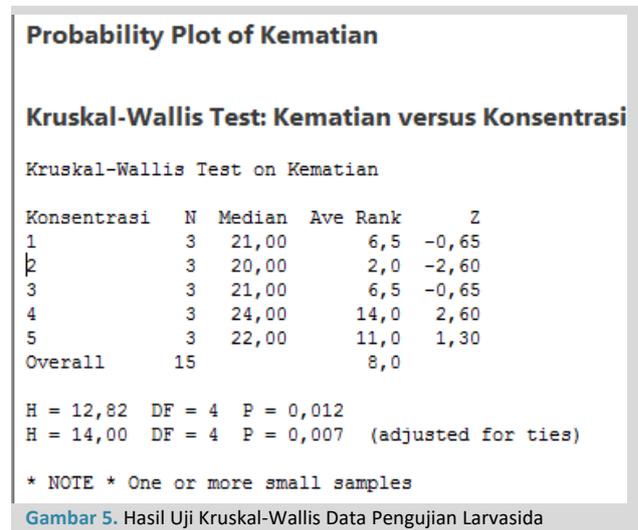
Persen kematian larva mencapai nilai tertinggi pada konsentrasi 75%:25% yaitu sebesar 96%, namun kembali turun menjadi 88% pada konsentrasi 100%:0% dalam 24 jam pengamatan. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas larvasida yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak daun kersen. Namun, setelah dikombinasikan dengan ekstrak daun kersen dengan perbandingan 75%:25% diperoleh tingkat kematian larva meningkat menjadi 96%. Hal ini juga membuktikan bahwa ekstrak daun kelor sangat baik untuk dikombinasikan dengan daun kersen sebagai larvasida alami. Pengujian ini menggunakan kontrol positif berupa larvasida bactivec 0,002% (v/v) mengakibatkan 100% kematian pada larva yang diujikan. Sedangkan kontrol negatif berupa air sumur menunjukkan hasil 100% tidak terjadi kematian pada larva yang diujikan.

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian dihitung menggunakan analisis statistik untuk mengetahui adany perbedaan pengaruh dari masing – masing kombinasi ekstrak. Data kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh diuji normalitasnya untuk menentukan normal dan tidaknya sebaran data pada sebuah kelompok. Pada uji ini diperoleh nilai P value kurang dari 0,05 yang berarti populasi data memiliki sebaran yang tidak normal, sehingga pengujian dilakukan menggunakan uji nonparametrik yaitu dengan uji Kruskal Wallis. Hasil uji normalitas pengujian larvasida dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Normalitas Data Pengujian Larvasida

Uji Kruskal Wallis memperoleh nilai P value yang lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 0,007. Hal ini menunjukkan H0 ditolak berarti terdapat perbedaan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap kombinasi konsentrasi 100%:0%; 25%:75%; 50%:50%; 75%:25%; dan 0%:100%. Pada gambar 5, dapat dilihat kombinasi konsentrasi yang paling berbeda yaitu konsentrasi (75:25) % untuk ave rank paling tinggi sebesar 14 dengan nilai Z paling tinggi sebesar 2,6. Konsentrasi yang paling berbeda ini menunjukkan kombinasi konsentrasi yang paling efektif untuk membunuh larva *Aedes aegyti*.



Gambar 5. Hasil Uji Kruskal-Wallis Data Pengujian Larvasida

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen memiliki kemampuan membunuh larva tertinggi pada perbandingan konsentrasi 75%: 25% dengan tingkat kematian larva sebesar 96%. Kemampuan kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun kersen dalam membunuh larva disebabkan adanya kandungan senyawa

aktif (metabolit sekunder) seperti alkaloid, tanin, saponin, flavanoid, steroid, dan fenol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu terutama kepada Politeknik AKA Bogor untuk dukungan moril dan materi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Edeoga, H.O., D.E.Okwu and B.O. Mbaebre. 2005. Phytochemical Constituent of Some Nigerian Medicinal Plants. *Afr Journal of Biotechnology* 4 : 685 - 688.
2. Hermanus Titania. Uji Efektifitas Senyawa Tanin Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Biolarvasida Pada Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. Skripsi. Kupang : Universitas Nusa Cendana. 2021
3. Khopkar, S.M., Konsep Dasar Kimia Analitik, UI Press, Jakarta. 2008
4. Kurnia, B.I. & F.D. Astuti.. Uji Efek Larvasida Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Larva Vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. www.eprints.uad.ac.id (diakses pada 7 Agustus 2021)
5. Pratiwi, E Y. Konsentrasi Efektif Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*citrus x aurantiifolia (christm.) Swingle*) terhadap Larva Nyamuk *culex sp.* dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. Skripsi. Jember : Universitas Jember. 2014
6. Rahmawati, A. Pengaruh kombinasi ekstrak tembelean (*Lantana camara*) dan babadotan (*Agreatum conyzoides*) sebagai pestisida nabati terhadap mortalitas kutu beras (*Sitophilus oryzae*). Malang : UIN. 2015
7. Selin, R., Widjaya, Widdhi Bodhi, Adithya Yudistira. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan, Dan Toksisitas Dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Dengan Metode 1.1-Diphenyl-2 -Picrylhydrazyl (DPPH) dan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). Sulawesi Utara : Universitas Sam Ratulangi. 2019.
8. Srijanto, B. Pengaruh Waktu, Suhu Dan Perbandingan Bahan Baku-Pelarut Pada Ekstraksi Kurkumin Dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) Dengan Pelarut Aseton. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional Veteran. 2010

Sitasi artikel ini: Sirait SM, Wicaksono BA, Savilla M, Amelia O, Sitasari S. Kombinasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Aedes Aegypti* MFF 2023; Special Issue:25-29