

UJI AKTIVITAS EKSTRAK METANOL DAUN SUKUN (*Artocarpus altilis* F.) SEBAGAI LARVASIDA *Aedes aegypti*

Jefry Alfarizy¹, Muhammad I. Ilmiawan², Andriani³, Muhammad I. Kahtan⁴

Intisari

Latar Belakang: Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue melalui gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti*. Penggunaan larvasida sintetik jangka panjang telah banyak menimbulkan resistensi. Daun sukun (*Artocarpus altilis* F.) memiliki kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin yang berpotensi sebagai biolarvasida. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak metanol daun sukun (*Artocarpus altilis* F.) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. **Metodologi:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*. Digunakan 725 ekor larva *Aedes aegypti* instar III/IV, yang terdiri dari 125 ekor uji pendahuluan dan 600 ekor uji aktivitas larvasida. Uji aktivitas larvasida dibagi dalam 6 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol positif (temefos), kontrol negatif (akuades), serta 4 kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak metanol daun sukun 1,5%, 2,5%, 5%, dan 7,5%. Dilakukan 4 kali replikasi. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam pasca perlakuan. **Hasil:** Persentase kematian larva yang dihasilkan oleh ekstrak metanol daun sukun konsentrasi 1,5%, 2,5%, 5% dan 7,5% secara berturut-turut adalah 50%, 52%, 65% dan 69%. Persentase kematian larva pada kontrol negatif sebesar 0%, sedangkan pada kontrol positif sebesar 100%. Terdapat perbedaan bermakna antara kematian larva yang ditimbulkan oleh berbagai kelompok konsentrasi ekstrak metanol daun sukun dengan kontrol positif. **Kesimpulan:** Ekstrak metanol daun sukun pada konsentrasi 1,5% hingga 7,5% memiliki aktivitas sebagai larvasida *Aedes aegypti*, namun lebih lemah jika dibandingkan dengan temefos.

Kata kunci: larvasida, daun sukun, *Aedes aegypti*

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat.
 - 2) Departemen Biologi Kedokteran dan Patobiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat.
 - 3) Departemen Biokimia, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat.
 - 4) Departemen Parasitologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat.

TEST ACTIVITIES METHANOL EXTRACT OF BREADFRUIT LEAVES (*Artocarpus altilis* F.) AS *Aedes aegypti* LARVICIDES

Jefry Alfarizy¹, Muhammad I. Ilmiawan², Andriani³, Muhammad I. Kahtan⁴

Abstract

Background: Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by dengue virus from female *Aedes aegypti*'s bite. Long term consumption of larvicide has caused a lot of resistance. Breadfruit's leaves (*Artocarpus altilis* F.) contain secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, tannins and saponins that have potential as biolarvicide. **Objective:** This study aimed to determine the larvicides activities of the methanol extract of breadfruit's leaves (*Artocarpus altilis* F.) to *Aedes aegypti*. **Methodology:** This research was an experimental research with post test only control group design. This study used 725 instar larvae of *Aedes aegypti* III/IV consisted of 125 larvae of preliminary test and 600 larvae of larvicidal activity test. Larvicidal activity test divided into 6 groups consisted of the positive control (temefos), negative control (distilled water), and the 4 groups treated with methanol extract of breadfruit's leaves concentration of 1.5%, 2.5%, 5%, and 7.5%. The experiment was replicated four times. Observations were made after 24 hours post treatment. **Results:** The percentage of larval mortality produced by the methanol extract of breadfruit's leaves concentration of 1.5%, 2.5%, 5%, and 7.5% were 50%, 52 %, 65%, and 69%. The percentage of larval mortality in the negative control was 0%, while in the positive control was 100%. There are significant percentage differences of larval mortality between the methanol extract of breadfruit's leaves group and the positive control. **Conclusion:** Methanol extract of breadfruit's leaves concentration of 1.5% to 7.5% had larvicides activities against *Aedes aegypti*, but weaker than temefos.

Keywords: larvicides, breadfruit leaves, *Aedes aegypti*

-
- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo.
 - 2) Medical Biology and Pathobiology Department, Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo.
 - 3) Biochemistry Department, Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo.
 - 4) Parasitology Department, Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Borneo.

LATAR BELAKANG

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan gejala demam tinggi disertai manifestasi perdarahan¹. Virus dengue masuk ke peredaran darah manusia melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, terutama *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*². Nyamuk betina *Aedes aegypti* merupakan vektor utama dari penyebaran penyakit DBD¹.

World Health Organisation (WHO) memperkirakan bahwa terdapat 50-100 juta kasus DBD terjadi di seluruh dunia setiap tahunnya³. Indonesia merupakan negara tropis dengan angka kejadian DBD yang masih terbilang tinggi. Pada tahun 2015 tercatat sebanyak 129.650 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia dan 1.071 orang diantaranya meninggal dunia². Jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya, yakni sebanyak 100.347 penderita DBD dan sebanyak 907 penderita meninggal dunia pada tahun 2014 serta sebanyak 112.511 penderita DBD dan sebanyak 871 penderita meninggal dunia pada tahun 2013^{4,5}.

Penderita DBD di Provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2013 tercatat sebanyak 775 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 13 orang⁴. Jumlah kasus kemudian meningkat secara drastis pada tahun 2014 yaitu sebanyak 5.049 kasus dengan 68 orang diantaranya meninggal dunia yang selanjutnya berkurang pada tahun 2015 menjadi 1.115 kasus dengan jumlah kematian 15 orang^{2,5}.

Upaya penanggulangan DBD telah dilakukan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia salah satunya dengan peningkatan upaya pemberantasan vektor penularan penyakit DBD. Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) merupakan upaya untuk meningkatkan pemberantasan vektor ini. Efektivitas kegiatan PSN dapat diukur dengan melakukan Pemantauan Jentik Berkala (PJB) melalui indikator Angka Bebas Jentik (ABJ). Angka Bebas Jentik di Indonesia pada tahun 2015 telah mencapai

54,24%, namun angka ini masih belum memenuhi target nasional yaitu sebesar $\geq 95\%$ ².

Angka Bebas Jentik dapat ditingkatkan salah satunya dengan penggunaan larvasida. Larvasida yang digunakan oleh masyarakat hingga saat ini adalah temefos 1%, namun penggunaan jangka panjang dari larvasida ini menyebabkan timbulnya resistensi pada populasi vektor. Laporan resistensi larva *Aedes aegypti* terhadap temefos sudah ditemukan di beberapa kota di Indonesia seperti Surabaya, Palembang, Kendari, Bali, dan Bandung^{6,7}. Sehingga perlu adanya upaya alternatif lain dalam pemberantasan jentik nyamuk penyebab DBD, yaitu dengan penggunaan larvasida berbahan alami.

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai larvasida alami adalah sukun (*Artocarpus altilis* F.). Sukun merupakan tumbuhan tropis yang sering dijumpai di daerah Kalimantan Barat dan daunnya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan penyakit seperti rematik, diabetes, radang sendi, hipertensi, sariawan, sakit gigi, liver, hepatitis, dan gangguan ginjal⁸. Hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Maharani (2014) menunjukkan bahwa dalam ekstrak metanol daun sukun kering mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, dan saponin⁹. Senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin telah terbukti memiliki efek menghambat pertumbuhan larva nyamuk dengan cara menghambat hormon pertumbuhan, menghambat kerja enzim pencernaan, mengiritasi selaput lendir pada saluran pencernaan, mengganggu sistem pernapasan, serta menghambat reseptor perasa pada mulut larva^{10,11}. Berdasarkan hasil uji bioaktivitas yang dilakukan oleh Rosmawaty (2013) menunjukkan adanya bioaktivitas yang cukup tinggi pada ekstrak metanol daun sukun terhadap larva *Artemia salina* Leach¹².

Adanya kandungan metabolit sekunder di dalam daun sukun yang dapat dimanfaatkan sebagai larvasida alami dan dengan mempertimbangkan tingkat keamanan dalam penggunaannya, maka

penulis ingin meneliti uji aktivitas ekstrak metanol daun sukun (*Artocarpus altilis* F.) sebagai larvasida *Aedes aegypti*.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan *post test only control group design* yaitu desain penelitian yang tidak menggunakan *pretest* atau pengujian awal terhadap sampel sebelum dilakukannya perlakuan.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: pisau, *blender*, timbangan, peralatan maserasi, batang pengaduk kaca, sendok *stainless*, *rotary evaporator*, *oven*, penangas air, desikator, corong pisah, botol kaca gelap, neraca analitik, pipet tetes, mikropipet, kaca arloji, gelas ukur, krus porselen bertutup, gelas beker, kain kasa, kertas label, kertas saring, *aluminium foil*, wadah plastik, gelas *erlenmeyer*, termometer, pH meter, kaca objek, kaca penutup objek, dan mikroskop.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sukun, metanol (teknis), akuades, larva *Aedes aegypti* instar III/IV, *fish food*, pereaksi *Dragendorff*, *serium sulfat 5%*, FeCl_3 , *Dimetyl Sulfoxide* (DMSO) 10% dan Abate®.

Pengambilan Sampel

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sukun yang diperoleh dari perkebuan Jalan Khatulistiwa, Gang Flora 3, Kelurahan Batu Layang, Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat dan diambil pada pagi hari pukul 08.00-10.00.

Pengolahan Sampel

Tanaman sukun yang telah terkumpul dipisahkan antara daun dan tangkainya, kemudian daun dibersihkan dari kotoran dengan air bersih yang mengalir. Daun sukun yang telah bersih dirajang, perajangan ini bertujuan untuk memperbesar luas permukaan dari daun, sehingga daun lebih cepat mengering. Daun sukun kemudian dikeringkan dengan cara dianginkan pada suhu ruang. Setelah itu, sampel disortasi kering dan ditimbang berat keringnya.

Ekstraksi Daun Sukun

Proses ekstraksi yang digunakan adalah cara maserasi. Simplisia daun sukun yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam bejana kaca gelap. Simplisia daun sukun direndam dengan pelarut metanol teknis. Simplisia daun sukun yang telah halus dimasukkan ke dalam bejana gelap. Proses awal maserasi dengan mencampurkan simplisia daun sukun dengan pelarut metanol hingga terendam di dalam bejana, ditutup dan didiamkan selama 24 jam sambil berkali-kali diaduk pada 6 jam pertama. Maserat kemudian disaring menggunakan kertas saring dan di tampung dalam botol kaca kemudian di maserasi kembali hingga 5 hari dengan dilakukan pengadukan beberapa kali sehari dan terlindung dari cahaya. Hasil maserasi dikumpulkan kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C dengan kecepatan 122 rpm. Lalu dilanjutkan dengan menggunakan penangas air pada suhu $\pm 65^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak kental metanol daun sukun¹³.

Uji Metabolit Sekunder Ekstrak

Uji Alkaloid

Larutan ekstrak tumbuhan ditotolkan pada plat KLT F254 kemudian dielusi dengan pelarut yaitu n-Heksana : Etil asetat (2:8). Spot pada plat KLT dilihat dibawah sinar UV 254 nm atau 366 nm. Selanjutnya plat KLT disemprot dengan pereaksi *Dragendorff*. Hasil positif alkaloid, jika tampak noda berwarna berfluoresens jingga¹⁴.

Uji Flavonoid

Larutan ekstrak tumbuhan ditotolkan pada plat KLT F254 kemudian dielusi dengan pelarut yaitu n-Heksana : Etil asetat (8:2). Spot pada plat KLT dilihat dibawah sinar UV 254 nm atau 366 nm. Selanjutnya plat KLT disemprot dengan pereaksi *serium sulfat* 5%. Hasil positif flavonoid, jika tampak noda berwarna kuning atau merah¹⁴.

Uji Tanin

Larutan ekstrak tumbuhan ditotolkan pada plat KLT F254 kemudian dielusi dengan pelarut yaitu n-Heksana : Etil asetat (2:8). Spot pada plat KLT dilihat dibawah sinar UV 254 nm atau 366 nm. Selanjutnya plat KLT disemprot dengan pereaksi FeCl₃. Hasil positif tanin, jika tampak noda berwarna orange kebiruan atau biru kehitaman¹⁴.

Uji Saponin

Larutan ekstrak tumbuhan sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan dengan akuades 10 mL, kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat selama 10 menit sehingga terbentuk buih. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil setinggi 1- 3 cm¹⁵.

Persiapan Hewan Uji

Persiapan hewan uji dimulai dengan menetasakan telur yang telah didapat dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Surabaya. Telur-telur yang telah menetas menjadi larva akan diberi makan berupa pakan ikan hingga tumbuh menjadi larva instar III atau IV dan siap digunakan sebagai hewan uji.

Uji Pendahuluan

Sebanyak 100 mL akuades serta 25 ekor larva *Aedes aegypti* yang sudah mencapai instar III atau IV dimasukkan ke dalam tiap lima kontainer uji untuk melakukan uji pendahuluan. Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan LC₅₀ (*Lethal Concentration* 50%) larvasida yang akan digunakan dengan cara mencoba beberapa konsentrasi awal pada larva nyamuk dan menaikannya sampai tercapai kematian larva nyamuk lebih

dari 50% atau semuanya. Uji pendahuluan pada penelitian ini menggunakan larutan uji yaitu ekstrak metanol daun sukun dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Pengamatan dan perhitungan jumlah larva yang mati dilakukan setelah 24 jam. Setelah menguji beberapa konsentrasi dilakukan uji Probit untuk mengetahui perkiraan LC_{50} ekstrak metanol daun sukun serta melihat batas atas dan bawah dalam menentukan besar konsentrasi yang akan digunakan dalam penelitian sesungguhnya.

Uji Aktivitas Larvasida

Sebanyak 100 mL akuades serta 25 ekor larva *Aedes aegypti* yang sudah mencapai instar III atau IV dimasukkan ke dalam tiap enam kontainer uji. Enam kontainer ini terdiri dari dua kelompok uji yang berbeda, yaitu empat kontainer untuk kelompok perlakuan dan dua kontainer untuk kelompok kontrol. Empat kontainer pada kelompok perlakuan diberikan ekstrak metanol daun sukun dengan empat konsentrasi berbeda yang didapatkan dari LC_{50} pada uji pendahuluan. Dua kontainer yang termasuk dalam kelompok kontrol adalah kontrol positif dan kontrol negatif. Larva pada kelompok kontrol negatif hanya diberikan akuades dan pakan ikan. Sedangkan pada kelompok kontrol positif diberikan pakan ikan dan 10 mg abate® (0,01 gr temefos). Pengamatan dan perhitungan jumlah larva yang mati dilakukan setelah 24 jam. Pengujian ini akan diulangi sebanyak empat kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Kesum

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan menggunakan pelarut metanol teknis. Hasil rendaman daun sukun dengan pelarut metanol yang telah disaring didapatkan sebanyak 7 L. Hasil maserasi yang dievaporasi sebanyak 5 L, sehingga didapatkan ekstrak metanol daun sukun sebanyak 81,62 gram dengan rendemen

sebesar 38,08%. Pemeriksaan susut pengeringan ekstrak sebesar 13,99%, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak termasuk dalam ekstrak kental. Ekstrak dibuat menjadi larutan stok dengan konsentrasi 60% dalam volume 25 mL *Dimetyl Sulfoxide* (DMSO) 10%, yang kemudian ekstrak diencerkan dengan akuades menjadi konsentrasi sebesar 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 7,5%, 2,5%, dan 1,5%.

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada ekstrak metanol daun sukun menunjukkan hasil positif pada uji alkaloid, flavonoid, dan tanin, namun uji saponin menunjukkan hasil negatif pada uji tabung. yang selengkapnya dirincikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Sukun

No.	Uji	Fase Gerak	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	n-Heksana : Etil Asetat (2:8)	Dragendorf	(+)	Menghasilkan warna jingga
2	Flavonoid	n-Heksana : Etil Asetat (8:2)	Serium Sulfat	(+)	Menghasilkan warna merah
3	Tanin	n-Heksana : Etil Asetat (2:8)	FeCl ₃	(+)	Menghasilkan warna biru kehitaman
4.	Saponin	-	Akuades	(-)	Tidak terbentuk busa yang konstan

Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan pada larva *Aedes aegypti* instar III / IV dengan menggunakan berbagai konsentrasi. Sebelum dan sesudah pengujian dilakukan pengukuran suhu dan pH pada setiap medium uji, yang mana didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan suhu dan pH sebelum dan sesudah pengujian, seperti yang tampak pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu dan pH Sebelum dan Sesudah Uji

Kelompok	Suhu (°C)		pH	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
P(40%)	28	28	8	8
P(30%)	28	28	8	8
P(20%)	28	28	8	8
P(10%)	28	28	8	8

P(5%)	28	28	8	8
-------	----	----	---	---

Mortalitas kematian larva *Aedes aegypti* diamati selama 24 jam setelah pemberian ekstrak metanol daun sukun. Larva yang dihitung meliputi larva yang mati dan larva yang hampir mati. Larva yang mati adalah larva yang saat diperiksa dengan jarum di bagian *siphon* dan servikalnya tidak menunjukkan adanya pergerakan. Sedangkan larva yang hampir mati merupakan larva yang tidak mampu untuk berenang muncul kepermukaan atau tidak menampakkan reaksi menyelam menuju dasar wadah ketika air diganggu³. Hasil pengamatan mortalitas larva dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Uji Pendahuluan Efek Larvasida Ekstrak Metanol Daun Sukun terhadap Larva *Aedes aegypti*

Kelompok	Jumlah Larva	Mortalitas dalam 24	
		Jam	Persentase Mortalitas (%)
P (40%)	25	7	28
P (30%)	25	4	16
P (20%)	25	14	56
P (10%)	25	17	68
P (5%)	25	21	84

Berdasarkan hasil di atas dapat terlihat bahwa ekstrak daun sukun dengan konsentrasi minimum efektif sebagai larvasida. Hasil mortalitas larva ini dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui nilai LC_{50} ekstrak metanol daun sukun dimana ekstrak mampu membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak setengah populasi. Perhitungan LC_{50} dilakukan dengan mentransformasikan data menggunakan analisis probit. Hasil analisis probit dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Probit

PROBIT	Probability	5% Confidence Limits for Konsentrasi (%)
		,500
	,900	3,894

Berdasarkan hasil analisis probit diatas diperoleh nilai LC_{50} dari ekstrak metanol daun sukun sebesar 16,997%. Hasil uji pendahuluan bahwa ekstrak metanol daun sukun pada konsentrasi minimum yaitu 5%

memiliki efek paling besar sebagai larvasida sehingga penelitian dengan replikasi dilanjutkan dengan konsentrasi 7,5%, 5%, 2,5%, dan 1,5%.

Uji Aktivitas Larvasida

Uji larvasida dilakukan pada larva *Aedes aegypti* instar III/IV dengan menggunakan berbagai konsentrasi. Sebelum dan sesudah pengujian dilakukan pengukuran suhu dan pH pada setiap medium uji, yang mana didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan suhu dan pH sebelum dan sesudah pengujian antara kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan, yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Suhu dan pH Sebelum dan Sesudah Uji

Kelompok	Suhu (°C)		pH	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
P(7,5%)	28	28	7,4	7,4
P(5%)	28	28	7,4	7,4
P(2,5%)	28	28	7,4	7,4
P(1,5%)	28	28	7,4	7,4
Kontrol (+)	28	28	7,4	7,4
Kontrol (-)	28	28	7,4	7,4

Mortalitas kematian larva *Aedes aegypti* diamati selama 24 jam setelah pemberian ekstrak metanol daun sukun dan dilakukan replikasi sebanyak empat kali. Larva yang dihitung meliputi larva yang mati dan larva yang hampir mati. Hasil pengamatan mortalitas larva menunjukkan peningkatan yang sebanding antara mortalitas larva dengan konsentrasi yang digunakan Hasil pengamatan ini selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Metanol Daun Sukun terhadap Larva *Aedes aegypti*

Kelompok	Jumlah Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> pada Setiap Replikasi				Rata – Rata Mortalitas Larva	Persentase Mortalitas Larva (%)
	I	II	III	IV		
P (7,5%)	20	14	17	18	17,25	69*
P (5%)	14	15	18	18	16,25	65*
P (2,5%)	15	14	12	11	13	52*
P (1,5%)	12	11	14	13	12,5	50*
Kontrol (+)	25	25	25	25	25	100
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0*

Hasil uji normalitas data uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa semua kelompok konsentrasi terdistribusi normal. Data juga diuji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene*, didapatkan nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$), sehingga dapat dikatakan bahwa data tidak homogen. Oleh karena data yang didapatkan tidak homogen, maka uji hipotesis yang dipilih adalah uji *Kruskal-Wallis*. Uji *Kruskal-Wallis* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna antar kelompok. Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok. Uji *Mann-Whitney* dilakukan untuk mengetahui kelompok apa saja yang memiliki perbedaan yang signifikan, hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa seluruh kelompok konsentrasi memiliki perbedaan yang bermakna terhadap kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak metanol daun sukun yang digunakan lebih lemah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Lemahnya konsentrasi ekstrak metanol daun sukun yang digunakan pada penelitian ini dikarenakan konsentrasi yang digunakan masih dalam konsentrasi yang kecil, sehingga senyawa-senyawa metabolit yang diduga berperan dalam menimbulkan efek mortalitas pada larva belum maksimal dan perlu dilakukan penelitian dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi 7,5% untuk mencari konsentrasi yang sama kuatnya dengan temefos.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa mortalitas larva bukan terjadi akibat tempat hidup larva yang tidak sesuai, namun karena dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak metanol daun sukun. Senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak metanol daun sukun diperkirakan memiliki peran dalam menyebabkan mortalitas larva dengan mekanisme sebagai berikut.

a. Alkaloid

Senyawa alkaloid memiliki cara kerja sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinesterase pada larva. Kandungan alkaloid pada daun sukun juga bekerja dengan menghambat hormon

pertumbuhan larva yang mengakibatkan larva tidak dapat melakukan metamorfosis dan menyebabkan kematian akibat penurunan pembentukan nitrat yang berguna untuk sintesis protein, menekan penyaluran sukrosa ke usus halus dan menekan sistem saraf pusat¹⁶.

b. Flavonoid

Flavonoid berperan sebagai inhibitor pernapasan pada larva. Senyawa ini akan masuk melalui saluran pernapasan larva, hal ini menimbulkan kelemahan saraf dan kerusakan pada saluran napas yang mengakibatkan larva tidak dapat bernapas. Larva akan mensejajarkan posisi tubuhnya dengan permukaan air untuk mendapatkan oksigen, hal ini diakibatkan kerusakan pada *siphon* larva yang terjadi karena masuknya senyawa flavonoid tersebut melalui *siphon*. Flavonoid bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, yang mana enzim ini berfungsi dalam pemecahan asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin pada impuls sel saraf. Karena penghambatan enzim asetilkolinesterase ini mengakibatkan penumpukan asetilkolin yang akan menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem penghantar impuls dari sel saraf ke sel otot, sehingga terjadi kejang pada otot, paralisis dan berakhir pada kematian¹⁷.

c. Tanin

Senyawa tanin terdapat dua cara untuk dapat memasuki tubuh larva, yaitu dengan menembus dinding tubuh larva dan masuk melalui saluran pencernaan. Senyawa tanin yang masuk dengan cara menembus dinding tubuh larva ini akan mengakibatkan terjadinya kelemahan otot gerak pada larva. Sedangkan pada sistem pencernaan, tanin bekerja dengan membentuk ikatan dengan enzim pencernaan dan menyebabkan inaktivasi pada enzim tersebut. Enzim pencernaan yang diketahui dapat berinteraksi dengan tanin adalah tripsin, kimotripsin, lipase, pektin esterase, selulase, α -amilase, dan β -galaktosidase. Hal ini mengakibatkan terganggunya proses pemecahan dan penyerapan berberapa substrat penting seperti lipid,

protein dan karbohidrat pada tubuh larva. Proses ini kemudian akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva^{16,18}.

KESIMPULAN

1. Hasil uji metabolit sekunder pada ekstrak metanol daun sukun menunjukkan hasil positif pada uji alkaloid, flavonoid, dan tanin, namun menunjukkan hasil negatif pada uji saponin.
2. Ekstrak metanol daun sukun sebagai larvasida *Aedes aegypti* memiliki efek paling besar pada konsentrasi 7,5%..
3. Ekstrak metanol daun sukun pada konsentrasi 1,5% hingga 7,5% memiliki aktivitas sebagai larvasida, namun lebih lemah jika dibandingkan dengan temefos.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengetahui senyawa metabolit yang spesifik yang berpotensi sebagai larvasida pada ekstrak metanol daun kesum.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi 7,5% untuk mencari konsentrasi yang sama kuatnya dengan temefos.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutanto, I., Ismid, I. S., Sjarifuddin, P. K., Sungkar, S., *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran, Edisi Keempat*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta; 2011, Hal. 245-304.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta; 2016 : 219-223.
3. World Health Organization (WHO), 2005, *Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvicides*, World Health Organization, New York (WHO); 2005 : 20-30.

4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta; 2014: 185-188.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta; 2015: 194-197.
6. Raharjo, B., Uji Kerentanan (*Susceptibility Test*) Nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus) Dari Surabaya, Palembang, dan Beberapa Wilayah di Bandung Terhadap Larvasida Temephos (Abate 1 SG). Institut Teknologi Bandung, (Skripsi); 2006.
7. Mulyatno, K.C., Yamanaka, A., Ngadino, Konishi, E., Resistance of *Aedes aegypti* (L.) larvae to temephos in Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine & Public Health*; 2012, 43: 29.
8. Mardiana, L., *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*. Penebar Swadaya, Jakarta; 2013.
9. Maharani, E.T.W., Mukaromah, A.H., Farabi, M.Z., Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sukun Kering (*Artocarpus altilis*). Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, (Skripsi); 2014.
10. Tjokropranoto, R., Evacuasiy, E., Saputro, N. A., Efektivitas Infusa Herba Beluntas (*Plucea indica* L.) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes sp*, *Medika Planta*; 2010, 1(2): 76-79.
11. Utomo, M; Amaliah, S; Suryati, FA., Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Papaya Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Isolat Laboratorium B2P2VRP, Pros. Semin. Nas, Unimus, Salatiga; 2010, hal :152–158.
12. Rosmawaty, Tehubijuluw, H., Skrining Fitokimia dan Uji Bioaktivitas Daun Sukun (*Artocarpus altilis*), *Medika Planta*, Ambon; 2013, 1: 28-32.

13. Harborne, J. B., Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung; 2006.
14. Wagner, H., Blatt, S., Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas, Second Edition, Springer Verlag, Berlin; 2004.
15. Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., Kaur, H., Phytochemical screening and Extraction: A Review, *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 2011, 1(1): 98-104.
16. War, A. R., Paulraj, M. G., Ahmad, T., Buhroo, A. A., Hussain, B., Ignacimuthu, S., Sharma, H. C., Mechanisms of plant defense against insect herbivores. *Plant Signaling & Behavior*, 2012, 7(10): 1306-1320.
17. Rattan, R. S., Mechanism of Action of Insecticidal Secondary Metabolites of Plant Origin, *Crop Protection* ; 2010, 29: 913-920.
18. Tiwari, B.K., Singh, N., *Pulse Chemistry and Technology*, Royal Society of Chemistry, Cambridge; 2012: 61-62.

LAMPIRAN
SURAT KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telp (0561) 765342, 583865, 732500 Fax (0561) 765342, 583865, 732500 Kotak Pos 1049
E-mail : kedokteran@untan.ac.id website : http://www.kedokteran.untan.ac.id

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK (ETHICAL – CLEARANCE)

No : 4295 /UN22.9/DT/2017

Divisi Kaji Etik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi kesejahteraan hewan coba subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul:

Ethical Clearance Division of the Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the animal welfare in medical and health research, has carefully reviewed the proposal entitled:

Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F.) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*

Peneliti utama (*Principal Researcher*) : Jefry Alfarizy
Nama institusi (*Institution*) : Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.
and approved the mentioned proposal.

Pontianak, 26 Juli 2017
Ketua (*Chair Person*),

dr. Andriani, M.Biomed
NIP. 19820417 2008122 003

*Keterangan Lolos Etik (*Ethical-clearance*) berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan