

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil pengujian campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan angka yang berbeda. Presentase mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai tingkat konsentrasi ekstrak dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1 Presentase Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* akibat pemberian campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak selama 5 jam

Konsentrasi (%)	Jumlah Larva	Jumlah kematian pada ulangan ke				Jumlah Kematian	Presentase Kematian
		1	2	3	4		
P0 (aquades)	10	0	0	0	0	0	0%
P1 (abate®)	10	10	10	10	10	40	100%
P2 (ekstrak 2%)	10	4	4	5	6	19	47,5%
P3 (ekstrak 4%)	10	6	5	6	7	24	60%
P4 (esktrak 6%)	10	8	10	10	9	37	92,5%

Hasil penelitian selama 5 jam berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada kelompok P0 pada semua pengulangan tidak terdapat larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati, sedangkan pada kelompok P1 kontrol positif terjadi kematian pada jumlah yang sama setiap pengulangan. Pada konsentrasi campuran ekstrak 2% ulangan pertama, terjadi kematian larva sebanyak 4, diikuti dengan ulangan kedua terjadi kematian larva sebanyak 4 yang mengindikasikan bahwa tidak terjadi kenaikan jumlah kematian, sedangkan pada ulangan ketiga dan keempat terjadi kenaikan mortalitas larva yaitu 5 dan 6 larva mati. Konsentrasi campuran ekstrak 4% pada ulangan pertama dan ketiga mengalami jumlah kematian larva yang sama yaitu 6, sedangkan pada

ulangan kedua larva yang mati terdapat 5, dan ulangan keempat terjadi peningkatan kematian yaitu 7 larva yang mati. Konsentrasi campuran ekstrak 6% pada ulangan pertama terdapat peningkatan kematian yaitu 8 larva, diikuti dengan ulangan kedua dan ketiga yang mengalami kenaikan kematian larva pula yaitu 10 larva dan pada ulangan keempat terdapat 4 larva yang mati, berarti ada pengaruh pemberian ekstrak campuran biji pepaya dan biji sirsak terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka kematian larva akan meningkat.

Hasil penelitian ini kemudian dilakukan dengan menggunakan uji One Way ANOVA dan uji Duncan. Hasilnya menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata antara satu dan lainnya. Berikut disajikan tabel hasil uji One Way ANOVA

Tabel 4.2 Uji One Way ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Mortalitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1120.000 ^a	24	46.667	68.627	.000
Intercept	1521.000	1	1521.000	2236.765	.000
Group	692.300	4	173.075	254.522	.000
Period	310.400	4	77.600	114.118	.000
Group * Period	117.300	16	7.331	10.781	.000
Error	51.000	75	.680		
Total	2692.000	100			
Corrected Total	1171.000	99			

Hasil Uji *One Way* ANOVA berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa perhitungan larva menghasilkan nilai signifikan 0.00 ($P < 0.05$), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat kematian larva yang signifikan ($P < 0.05$) antar tiap perlakuan, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya terdapat perbedaan pengaruh campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak dari berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Untuk mengetahui perbedaannya maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Duncan.

Tabel 4.3 Hasil Uji Duncan

Kelompok	N	Subset				
		1	2	3	4	5
Kontrol negative	20	.0000				
Campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak 2%	20		2.8000			
Campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak 4%	20			3.6500		
Campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak 6%	20				5.0500	
Kontrol positif	20					8.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Hasil test uji Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Dari hasil test uji Duncan diatas terlihat jelas bahwa urutan peringkat efektivitas dari perlakuan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang paling tinggi ke paling terendah adalah sebagai berikut urutan paling tinggi adalah kontrol positif yaitu abate® notasi angka 5 dengan nilai 8.0000, selanjutnya campuran ekstrak biji pepaya dan biji sirsak konsentrasi 6% notasi angka 4 dengan nilai 5.0500, selanjutnya campuran ekstrak biji

papaya dan biji sirsak konsentrasi 4% notasi angka 3 dengan nilai 3.6500, dan campuran ekstrak biji papaya dan biji sirsak konsentrasi 2% notasi angka 2 dengan nilai 2.8000. Data tersebut juga tidak menunjukkan memiliki angka notasi yang sama, yang menunjukkan hasilnya berbeda nyata. Meskipun tidak sebaik abate®, campuran ekstrak biji sirsak dan biji papaya dapat digunakan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*.

Tabel 4.4. Rerata dan standar deviasi mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan

Kelompok	Waktu pengamatan (rerata mortalitas ± standar deviasi)				
	60 menit	120 menit	180 menit	240 menit	300 menit
Kontrol Negatif	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a
Ekstrak 2%	0,50±0,57 ^b	1,75±0,95 ^b	2,75±0,95 ^b	4,25±0,50 ^b	4,75±0,95 ^b
Ekstrak 4%	0,75±0,50 ^c	2,25±1,50 ^c	4,00±0,81 ^c	5,25±1,25 ^c	6,00±0,81 ^c
Ekstrak 6%	1,00±0,81 ^d	3,00±0,81 ^d	4,75±0,95 ^d	7,25±1,25 ^d	9,25±0,95 ^d
Kontrol Positif	3,50±1,29 ^e	6,75±1,25 ^e	9,75±0,50 ^e	10,00±0,00 ^e	10,00±0,00 ^e

Keterangan : ^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama memperlihatkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$).

Penelitian ini memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* ($p \leq 0,05$). Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan pada kelompok perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi mortalitas pada kelompok kontrol negatif. Mortalitas tertinggi terjadi pada kelompok kontrol positif jika dibandingkan dengan kelompok lain ($p \leq 0,05$). Mortalitas pada seluruh populasi larva *Aedes aegypti* pada kelompok ekstrak dengan konsentrasi 2% terjadi setelah 240 menit perlakuan. Hal ini berbeda dengan kelompok lain yang diberi ekstrak kombinasi antara biji papaya dan biji sirsak. Seluruh kelompok yang diberi campuran ekstrak kombinasi biji papaya dan sirsak (2%, 4%, 6%) memperlihatkan

mortalitas yang lebih rendah dibandingkan kelompok control positif ($p \leq 0,05$), namun mortalitas yang timbul mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi yang digunakan dalam perlakuan. Kelompok dengan konsentrasi ekstrak 6% menunjukkan mortalitas larva *Aedes aegypti* tertinggi di antara kelompok lain yang diberi perlakuan dengan campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak yang lebih rendah ($p \leq 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa campuran ekstrak biji pepaya dan sirsak memiliki potensi larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* meskipun tidak memiliki potensi sebaik kontrol positif dengan abate®.

4.1.1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricata L*)

Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricara L*) menunjukkan bahwa aktivitas larvasida tertinggi terdapat pada Biji Sirsak dengan berbagai kandungan fitokimia yang terkandung didalamnya. Berikut disajikan tabel hasil skrining Fitokimia Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricara L*).

Tabel 4.5 Hasil Skrining Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricara L*).

Parameter	Hasil Biji Sirsak (mg/kg ekstrak)	Hasil Biji Pepaya (mg/kg ekstrak)
Alkaloid	56, 12	10, 35
Flavonoid	45, 22	2, 05
Fenolik	12, 00	26, 30
Saponin	-	3, 67
Tanin	102, 54	23, 50

4.2. Pembahasan

Penelitian mengenai pengaruh campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricaria L*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 200 ekor yang terbagi dalam 5 perlakuan dan 4 ulangan yang terdiri dari 10 ekor larva pada setiap ulangan dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang masing-masing perlakuan terdiri dari kontrol negatif (aquades), kontrol positif (abate®), dan konsentrasi campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricaria L*) sebanyak 2%, 4%, dan 6% dengan tiap perlakuan dilakukan pengamatan selama 5 jam penelitian.

Pemilihan konsentrasi diambil dari inisiatif peneliti untuk menggunakan konsentrasi yang lebih kecil dari konsentrasi yang sudah ada. Diketahui bahwa dari penelitian sebelumnya sudah terdapat penelitian yang dilakukan menggunakan ekstrak biji pepaya yang dilakukan oleh Nafi'ah., dkk (2014) dengan menggunakan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, 120%, 140%, 160%, 180%, dan 200%, sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan ekstrak biji sirsak dilakukan oleh Setiawan dkk., (2016) yang menggunakan ekstrak biji sirsak sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. konsentrasi dalam penelitian ini yaitu 15%, 30%, 45%, 60%. Dari kedua penelitian tersebut menggunakan konsentrasi yang lumayan besar hal inilah yang mendasari penulis untuk meneliti efektivitas ekstrak biji pepaya dan biji sirsak dengan cara digabungkan kedua bahan tersebut dan dikecilkan konsentrasi dari campuran kedua ekstrak.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricaria L*) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan biji pepaya dan biji sirsak yang telah diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dan menggunakan pelarut etanol 96% guna mendapatkan kandungan di dalam biji pepaya dan biji sirsak yang memiliki efek untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Pembuatan ekstrak pada penelitian ini menggunakan metode maserasi, karena pada metode maserasi tidak menggunakan pemanasan sehingga senyawa kimia yang bersifat termolabil yang akan digunakan tidak rusak (Chusniasih dkk., 2021). Alasan menggunakan pelarut etanol 96% karena menurut Misna dan Diana (2016), pelarut etanol 96% bersifat lebih selektif, yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang diinginkan, penyerapannya baik, mudah menguap, serta lebih cepat mendapatkan ekstrak kental dibanding pelarut etanol 70%.

Penelitian ini dilaksanakan pada ruangan uji dengan suhu 28-29⁰C, dimana hal tersebut merupakan suhu yang tepat karena larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada suhu tersebut. Menurut Wijayanti, dkk (2015) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* tumbuh dengan baik pada suhu 20-30⁰C dan berpengaruh pada kelangsungan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Pengukuran Ph pada ekstrak biji pepaya dan biji sirsak yang digunakan dalam penelitian ini mendapatkan hasil pengukurannya yaitu pH 7, dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat

hidup pada pH 7 karena larva dapat hidup pada daerah dengan yang tidak terlalu asam dan daerah yang tidak terlalu basah. Hal ini sesuai dengan Septianto (2014) menyatakan bahwa Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan pada lingkungan yang bernuansa asam dengan pH 5,8-8,8 serta lingkungan yang mengandung kadar garam. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH air yang digunakan dalam penelitian ini masih berada pada kisaran standart yaitu 7.

Larva nyamuk *Aedes aegypti* yang telah diberi perlakuan pada semua tingkat konsentrasi mengalami kematian sebelum jangka waktu yang ditentukan, yaitu dalam waktu 1 jam terdapat beberapa larva yang telah mati. Diketahui pula campuran ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) dan Biji Sirsak (*Annona muricara L*) dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurlinawati dan Sri (2020) yang membuktikan bahwa pada penelitian mengenai pengaruh ekstrak biji pepaya terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* pada 1 jam percobaan terdapat larva yang sudah mati, diikuti dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosmayanti (2014) menunjukkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* mati dengan cepat, setelah diberikan ekstrak biji sirsak.

Pemberian campuran ekstrak biji sirsak dan biji pepaya menunjukkan adanya kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diikuti dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Ekstrak biji sirsak memiliki kemampuan membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam konsentrasi rendah atau kecil dibanding ekstrak biji pepaya. Hal Ini dibuktikan dengan penelitian yang

dilakukan Rosmayanti (2014) yang menunjukkan bahwa ekstrak biji sirsak dengan konsentrasi 0,1% sudah efektif terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan penelitian yang dilakukan Refai., dkk (2012) menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 0,6% dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil Skrining Fitokimia yang dilakukan pada biji sirsak dan biji pepaya menunjukkan terdapat berbagai senyawa yang terkandung dalam biji sirsak dan biji pepaya, yaitu Alkaloid, Flavonoid, Fenolik, Saponin, dan Tanin. Hal ini sesuai skrining fitokimia yang dilakukan oleh Latifah (2016) menyatakan bahwa dalam biji pepaya mengandung senyawa tannin, flavonoid, steroid, dan alkaloid dan skrining yang dilakukan oleh Yuliana (2016) menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia biji pepaya mengandung senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkoid, dan saponin.

Alkaloid yang terdapat dalam biji sirsak merupakan kandungan bioaktif yang di dalamnya terdapat dari *acetogenin* yang telah terbukti bersifat kanker, selain itu juga bersifat antibakteri, antiparasit, dan insektisida. Alkaloid yang masuk ke dalam tubuh larva melalui penyerapan dan mendegradasi membrane sel kulit. Alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja saraf larva (Dinata dkk., 2013). Alkaloid bekerja dengan cara menghambat kerja enzim kolinesterase, sehingga pernafasan larva terhambat, selain itu juga alkaloid juga bekerja menghambat 3 hormon utama antara lain, hormon otak (*brain hormone*), hormon edikson, dan hormon pertumbuhan (*juvenile hormone*) (Andyani dkk., 2016).

Flavonoid bekerja dengan cara masuk ke dalam sistem pernafasan larva dan kemudian dapat menyebabkan syaraf larva layu dan menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan hingga akhirnya larva tidak dapat bernafas dan mati (Syazana dan Mitoriana., 2022). Senyawa Fenolik yang terkandung dapat menyebabkan terjadinya kematian pada larva sehingga dapat meracuni dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein, pada keadaan tinggi senyawa fenolik menyebabkan koagulasi protein dan sel membran, sehingga menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* (Malik dkk., 2020).

Saponin bersifat sebagai racun perut yaitu bekerja dengan cara menurunkan mekanisme kerja enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel dan metabolisme sel terganggu. Saponin juga menjadi racun kontak dengan merusak membrane lapisan kutikula larva sehingga membrane kulit rusak menyebabkan banyak senyawa racun lainnya dapat masuk dalam tubuh larva nyamuk dan ketidakseimbangan lapisan kutikula kulit larva menyebabkan larva nyamuk kehilangan cairan tubuh yang keluar dari dalam tubuh larva dan berakibat terjadinya dehidrasi (Aseptianova dkk., 2017).

Tanin adalah senyawa toksik untuk larva nyamuk yang bekerja dengan cara mengganggu jalannya sistem pencernaan larva nyamuk. Tanin bekerja dengan cara menurunkan aktivitas enzim protease dan amilase sehingga menyebabkan kemampuan larva dalam mencerna makanan menurun. Sehingga tanin dapat menurunkan laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Yuliasih dan

Widawati, 2017). Senyawa Tanin yang terkandung dalam biji pepaya dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara mengganggu enzim pencernaan (*protease* dan *amilase*), sehingga mengganggu aktivitas protein usus (Yuliana, 2016).

Hasil Skrining Fitokimia didapatkan bahwa pada Biji Sirsak tidak terdapat senyawa saponin, sedangkan pada biji Pepaya terdapat senyawa saponin hal ini didasarkan pada pengeringan yang dilakukan dibawah sinar matahari dan lama waktu ekstraksi. Menurut Lantah dkk., (2017) panas dan sinar matahari dapat merusak kandungan bioaktif dalam ekstrak sampel. Hal ini didukung dengan penelitian dari Tando (2018) yang menyatakan bahwa ekstrak biji sirsak ditemukan mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, terpenoid, kumarin dan lakton, antrakuinon, tanin, glikosida, fenol, pitosterol, dan saponin. Waktu ekstraksi yang berbeda diduga menjadi penyebab perbedaan hasil tersebut. Keseimbangan pada proses ekstraksi akan menyebabkan terjadinya kontak antara simplisia dengan air sehingga akan menarik senyawa metabolit sekundr utama akan lebih banyak karena semakin lama waktu penyarian maka semaki banyak senyawa yang tertarik keluar. Selain faktor waktu, volume pelarut juga mempengaruhi hasil rendemen karena semakin banyak volume yang digunakan maka semakin banyak tersebut menarik golongan senyawa pada tumbuhan tersebut (Ningsih dkk., 2020).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* yang sudah diberikan perlakuan, akan berubah tingkah lakunya yang ditandai dengan adanya perubahan gerak yang

menjadi lambat, sulit bergerak, dan akhirnya mati. Kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* disebabkan oleh aktifitas senyawa yang terkandung dalam biji papaya dan biji sirsak. Urutan perlakuan membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dari yang terbesar dimulai dari ekstrak campuran dengan konsentrasi 6% yaitu sebanyak 37 larva, konsentrasi 4% yaitu sebanyak 24 larva, dan konsentrasi 2% yaitu sebanyak 19 larva sedangkan kematian 100% terjadi pada kontrol positif yaitu temephos

Pada hasil penelitian ini ditemukan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* di tiap wadah penelitian, menjadi susah bergerak menuju ke permukaan wadah, ada juga yang menjadi kaku, tidak dapat bergerak sama sekali walau disentuh dengan lidi. Pada 1 jam pertama pengamatan, temephos dapat membunuh larva dengan jumlah yang cukup banyak dibanding dengan ekstrak, dan pada 5 jam penelitian, abate® dapat membunuh 100% larva. Temephos bersifat *anticholinesterase* yang kerjanya menghambat enzim *cholinesterase* baik pada vertebrata maupun invertebrata sehingga menimbulkan gangguan pada aktifitas syaraf karena tertimbunnya *acetylcholin* pada ujung syaraf tersebut. Hal inilah yang menyebabkan kematian larva (Nurlinawati., 2020).

Temephos masuk ke dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu yang cepat, keracunan fosfat pada serangga kemudian diikuti oleh ketidaktenangan, hiperetiksitasi, tremor dan konvulsi, kemudian kelumpuhan otot (paralisa), pada larva nyamuk kematiannya disebabkan oleh karena larva tidak mampu mengambil udara untuk bernafas (Nurlinawati., 2020).

Salah satu cara untuk mengatasi nyamuk demam berdarah adalah dengan memutus rantai penyebarannya dan dapat dilakukan secara kimiawi yaitu dengan penggunaan abate® yang didalamnya berisi kandungan temephos, namun penggunaan temephos yang berlebihan dapat mencemarkan kondisi air, munculnya resistensi, dan menyebabkan kanker. Penggunaan temephos di Indonesia sudah mulai sejak tahun 1976, empat tahun kemudian yakni pada tahun 1980, temephos ditetapkan sebagai bagian dari program pemberantasan masal larva nyamuk *Aedes aegypti*. Temephos merupakan salah satu golongan dari pestisida yang digunakan untuk membunuh serangga pada stadium larva, namun penggunaan temephos secara terus menerus dapat mencemarkan kondisi air dan munculnya resistensi dari berbagai macam spesies yang nyamuk yang menjadi vektor penyakit (Faizah, 2016).

Dampak lain dari penggunaan temephos adalah dapat menyebabkan kanker. Pernyataan ini diperkuat oleh Helen Murphy FNP-MHS dari *Pacific Northwest Agriculture Safety & Health Center University of Washington*, bahwa penggunaan temephos bisa menyebabkan kanker pada sejumlah bagian tubuh, seperti kanker otak, kanker paru, kanker pankreas, kanker prostat, kanker ovarium dan kanker payudara, sehingga badan WHO (*World Health Organization*) secara tegas menginformasikan untuk menghentikan abatisasi dalam jangka waktu panjang (Faizah, 2016).

Temephos juga dapat masuk ke rantai makanan sehingga dapat terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup. Penggunaan temephos juga dapat

menyebabkan adanya kontaminasi residu pestisida dalam air terutama air minum (Dwiputri, 2018).