

AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp.) SEBAGAI OVISIDA DAN INSECT GROWTH REGULATOR TERHADAP *Aedes aegypti*

Fernanda Rizky Maulidy¹, Erida Wydiamala^{2,3}, Agung Biworo⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin

²Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

³Unit Pesar Riset Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

⁴Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin

Email koresspondensi: 1710911310013@mhs.ulm.ac.id

Abstract: *Pucuk Merah leaves has several secondary metabolic compounds content like flavonoid that affect insect's development. The purpose are to find out the activity of ovicide and IGR on pucuk merah leaves ethanol extract. This experiment using experimental type with posttest-only control group design method using eight groups for the preliminary test, seven groups for ovicide and IGR with 4 replication. The groups are 1%, 0,5%, 0,25%, 0,125%, 0,0625%, 0,03125%, negative control (water), positive control. Probit analysis obtained LC_{10} , LC_{25} , LC_{50} , LC_{90} , LC_{99} with each point are 0,190%, 0,264%, 0,382%, 0,769%, 1,359%. Kruskal-wallis test obtained $P=0.002$. Mann-whitney test towards the negative control are $P=0,147$, $P=0,114$, and $P=0,136$ and data from the laboratory obtained that there is an ovicide activity from pucuk merah leaves and has a similarity with positive control. IGR activity concentrations of 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,8%, 1,4% obtained IGR activity respectively 78%, 89%, 89%, 91%, 100%.*

Keyword: *ovicide, insect growth regulator, pucuk merah leaves, Aedes aegypti*

Abstrak: *Daun Pucuk Merah memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid yang memiliki pengaruh pada perkembangan serangga. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ovisida dan IGR ekstrak etanol daun pucuk merah, menggunakan jenis eksperimental metode posttest-only with control group design menggunakan delapan kelompok untuk uji pendahuluan, tujuh kelompok untuk ovisida dan IGR dengan 4 replikasi. Delapan kelompok, 1%, 0,5%, 0,25% 0,125%, 0,0625%, 0,03125% kontrol negatif, dan kontrol positif. Uji probit didapatkan nilai LC_{10} , LC_{25} , LC_{50} , LC_{90} , dan LC_{99} sebesar 0,190%, 0,264%, 0,382%, 0,769%, dan 1,359%. Uji Kruskal-wallis didapatkan nilai $P=0.002$. Uji Mann-whitney seluruh konsentrasi terhadap kontrol negatif didapatkan $p=0,147$, $p=0,114$, dan $p=0,136$, dan berdasarkan data laboratorium didapatkan jika ada aktivitas ovisida pada daun pucuk merah, dan memiliki kesetaraan dengan kontrol yang digunakan. Aktivitas IGR konsentrasi 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,8%, 1,4% didapatkan aktivitas IGR berturut-turut 78%, 89%, 89%, 91%, 100%.*

Kata kunci: *ovisida, insect growth regulator, daun pucuk merah, Aedes aegypti.*

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan infeksi yang disebabkan oleh virus dengue. Dengue adalah virus penyakit yang ditularkan dari nyamuk *Aedes Spp*, nyamuk yang paling cepat berkembang di dunia ini telah menyebabkan hampir 390 juta orang terinfeksi setiap tahunnya. *Aedes aegypti* merupakan nyamuk paling sering yang menyebabkan demam berdarah dengue.¹

Dengan banyaknya kasus DBD yang ditemukan, khususnya di daerah endemis seperti di wilayah-wilayah yang ada di Provinsi Kalimantan Selatan, maka sebagai salah satu langkah pencegahan yang bisa dilakukan ialah memutus siklus hidup dari penyebab DBD, yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Penggunaan insektisida adalah salah satu dari banyak cara untuk memutus siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti*, dan banyak juga penelitian yang memanfaatkan tanaman-tanaman yang ada di sekitar lingkungan manusia dengan cara memanfaatkan ekstraknyanya. Tanaman yang dijadikan bahan utama sebagai ovisida yang sudah diteliti dan ditemukan hasil positif dapat menggagalkan menetasnya telur *Ae. aegypti* adalah tanaman jarak pagar. Untuk tanaman *Syzygium sp.* yang telah dilakukan uji adalah *Syzygium aromaticum* L, dan pada hasil akhir dari penelitian itu menunjukkan bahwa minyak atsiri dari dan pada hasil akhir dari penelitian itu menunjukkan bahwa minyak atsiri *Syzygium aromaticum* L dapat bekerja secara efektif sebagai ovisida terhadap nyamuk *Ae. aegypti*. Konsentrasi optimum dari ekstrak *Syzygium aromaticum* L adalah sekitar 0,3 %.²

Selain adanya upaya pencegahan dari berkembangnya kejadian demam berdarah dengue dengan menggunakan ovisida sebagai pembunuh telur nyamuk *Ae. aegypti*, cara lain yang bisa dimanfaatkan ialah dengan memotong perkembangan dari larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan menerapkan konsep IGR, yang bisa mencegah dan menghentikan

perkembangan nyamuk pada fase larva. Dengan adanya kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid dari pucuk merah yang bisa dijadikan sebagai ovisida alami, flavonoid memiliki aktivitas hormon juvenil yang bisa jadi pengaruh pada perkembangan serangga, flavonoid menyerang sistem saraf dan juga mengganggu system pernapasan serangga tidak terkecuali nyamuk *Ae. aegypti*, tidak lupa juga senyawa seperti triterpenoid dan alkaloid memiliki kemampuan hormon juvenil.³

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode RAL adalah rancangan percobaan yang diterapkan jika ingin mempelajari perlakuan menggunakan satuan percobaan untuk setiap perlakuan atau menggunakan total satuan dalam percobaan. Penelitian ini menggunakan 6 kelompok perlakuan yang terdiri dari 1 kelompok kontrol positif, 1 kelompok kontrol negatif dan 4 kelompok yang diberi bahan uji. Berdasarkan rumus Federer, akan dilakukan empat kali replikasi (P1,P2,P3,P4).

Dilanjutkan dengan *insect growth regulator* dengan 6 kelompok perlakuan yang terdiri dari 1 kelompok kontrol positif, 1 kelompok kontrol negatif dan 4 kelompok yang diberi bahan uji dengan 4 ulangan. Semua prosedur penelitian akan diajukan untuk mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat.

Pengumpulan bahan dan proses ekstraksi daun pucuk merah dilaksanakan di Laboratorium Bersama Parasitologi-Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.

Penelitian diawali dengan mempersiapkan telur serta larva uji *Ae. aegypti* yang akan digunakan. Telur nyamuk *Ae. aegypti* diperoleh dari

Fakultas Kedokteran Hewan, Departemen Entomologi, Universitas Institut Pertanian Bogor. Telur ditetaskan di dalam bak plastik yang berisi air. Larva yang akan digunakan merupakan larva yang ditetaskan dari telur yang sama, dan akan dikembangbiakkan hingga menjadi larva *instar* III dan siap digunakan.

Dilanjutkan dengan pembuatan ekstrak etanol daun pucuk merah, pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan ialah maserasi. Sebanyak 100 g sampel serbuk dimasukkan dalam botol kaca dengan tutup, kemudian larutan penyari (metanol:asam asetat:air = 50:49,5:0,5) dituangkan secara perlahan-lahan ke dalam wadah maserasi yang berisi sampel, lalu diaduk-aduk hingga merata. Larutan penyari dituangkan hingga 1 cm di atas permukaan sampel. Setiap 2x24 jam filtrat disaring dan pelarut diganti dengan yang baru sambil sekali-kali diaduk.

Ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali. Setelah itu ekstrak dikumpulkan dan diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada tekanan tinggi dengan temperature 60°C sampai didapatkan ekstrak methanol yang kental kemudian diuapkan di *waterbath* sehingga didapatkan massa yang tetap. Hasil ekstraksi dapat disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu 4°C.

Selanjutnya melakukan Uji Pendahuluan untuk menentukan rentang konsentrasi efektif yang mampu membunuh 10-95% baik telur dan larva uji. Selanjutnya akan dilanjutkan ke uji ovisida dan *insect growth regulator* menggunakan serial konsentrasi yang didapat dari hasil uji pendahuluan. Untuk ovisida, percobaan dilakukan selama 72 jam (3 hari) dan dihitung jumlah telur yang tidak berhasil menetas, untuk *insect*

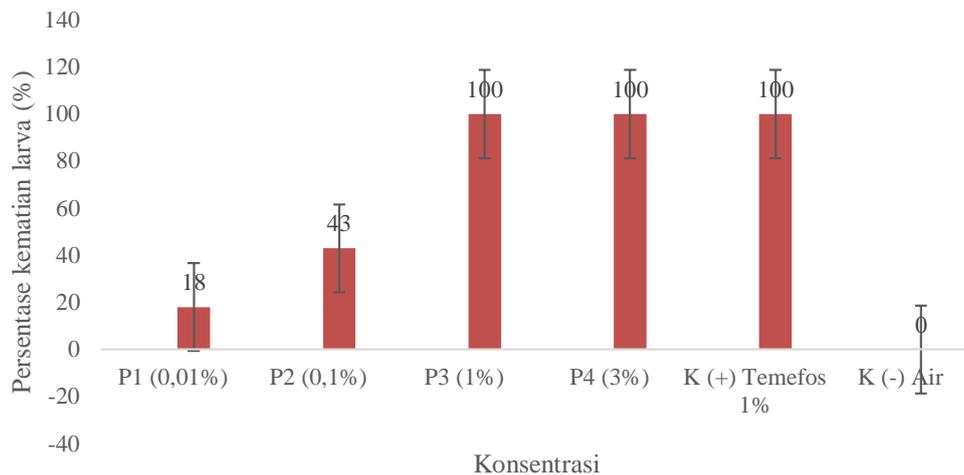
growth regulator, percobaan dilakukan selama 168 jam (7 hari) Larva dinyatakan mati apabila larva berhenti bergerak, dan tidak merespon terhadap rangsangan pengaduk.

Untuk uji aktivitas ovisida, telur yang akan diujikan di setiap gelas uji berjumlah 25 butir telur, dan untuk uji *insect growth regulator* menggunakan 25 larva di setiap gelas uji. Setiap konsentrasi yang didapatkan dari uji pendahuluan, menggunakan 4 gelas baik untuk ovisida ataupun *insect growth regulator*, sehingga setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan diolah melalui proses editing, tabulasi, dan pengelompokan, data kemudian dilakukan analisis statistik. Penyuntingan bertujuan untuk mengoreksi data, meliputi kebenaran dan kelengkapan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

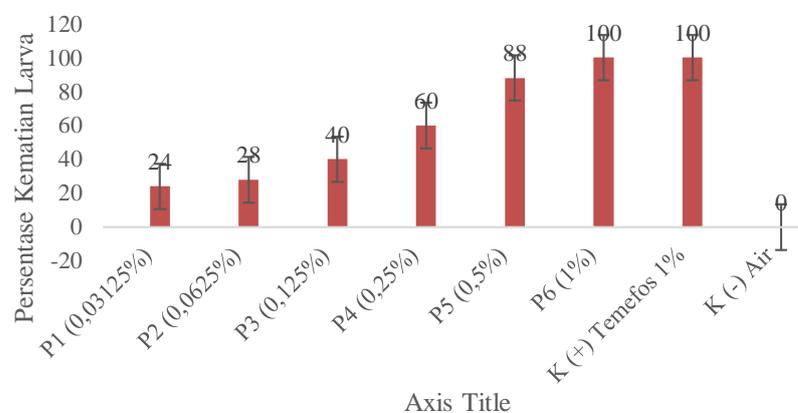
Hasil dari uji pendahuluan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) menyebabkan kematian terbesar pada 3% dan 1%, dimana dari 20 ekor larva yang digunakan dalam kedua perlakuan uji pendahuluan, didapatkan kematian sebesar 100%. Sedangkan pada konsentrasi 0,10% dan 0,01% terdapat kematian sebesar 55% dan 10%, sehingga rentang konsentrasi yang digunakan adalah dari 1% hingga 0,01% untuk uji aktivitas. Pada penelitian ini, rentang yang akan digunakan adalah 1%, 0,5%, 0,25%, 0,125%, 0,0625% dan 0,03125%.



Gambar 1. Hasil rerata persentase kematian larva *Ae. aegypti* setelah 48 jam pemaparan ekstrak etanol pucuk merah dalam uji pendahuluan.

Setiap konsentrasi dilakukan 4 kali replikasi, sehingga setiap konsentrasi memerlukan 4 wadah, dan dalam wadah tersebut akan digunakan 25 telur *Ae. aegypti*. Untuk kontrol positif yang digunakan adalah temefos dan *pyriproxyfen*, dan untuk kontrol negatif menggunakan air, untuk hasil pada kontrol positif yang digunakan, didapatkan bahwa semua telur berhasil menetas, dan hidup, maka perbandingan dengan kontrol positif memiliki hasil yang abnormal, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka

sedikit pula telur yang dapat menetas selama 3 hari masa pengamatan. Pada konsentrasi terkecil, yaitu 0,2% pada hari pertama telur yang berhasil menetas sebesar 32%, dengan masing-masing jumlah menetas di setiap wadah yang digunakan ialah, P1=6 telur, P2=5 telur, P3=4 telur, dan P4=8 telur. Pada hari kedua telur yang berhasil menetas berjumlah 56%, dengan jumlah telur yang berhasil menetas pada setiap wadah adalah P1 = 15 telur, P2 = 14 telur, P3 = 15 telur, dan P4 = 14 telur.

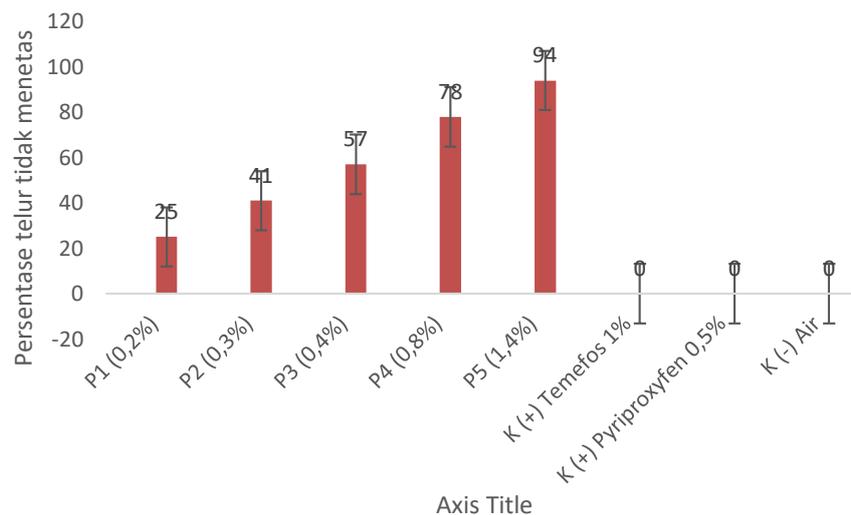


Gambar 2. Persentase Hasil uji lanjutan aktivitas larvasida ekstrak etanol pucuk merah terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* dalam rentang waktu 48 jam pemaparan.

Setiap wadah diamati perkembangan telur yang berhasil menetas dan yang tidak, hingga mencapai hari ketiga, dimana secara keseluruhan, telur yang berhasil menetas mencapai 72% dari 100 telur dengan jumlah telur yang berhasil menetas pada setiap wadah adalah P1 = 18 telur, P2 = 18 telur, P3 = 19 telur, dan P4 = 20 telur. Hasil penetasan cukup tinggi didapatkan pada konsentrasi terendah yaitu 0,2%.

Seluruh data dari uji ovisida menggunakan ekstrak etanol pucuk merah sudah didapatkan selama 3 hari, setelah data didapatkan, maka selanjutnya data

akan dimasukkan ke dalam program SPSS untuk melakukan berbagai perhitungan, untuk pertama dilakukan uji *Saphiro-wilk* dan *levene* untuk menentukan apakah data tersebut terdistribusi normal dan homogenitas. Dengan menggunakan program SPSS, maka didapatkan hasil untuk uji *saphiro-wilk* P1 (0,2%) = 0,001, P2 (0,3%) = 0,272, P3 (0,4%) = 0,224, P4 (0,8%) = 0,001, dan P5 (1,4%) = 0,024. Maka didapatkan data tersebut terdistribusi normal berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Saphiro-wilk*.



Gambar 3. Persentase telur *Ae. aegypti* yang tidak menetas selama paparan ekstrak etanol pucuk merah dengan berbagai konsentrasi selama 3 hari

Selanjutnya akan mencari apakah data yang didapatkan homogen atau tidak, menggunakan *levene*. Didapatkan hasil *P sig. based on mean* = 0,03. Berdasarkan data tersebut, maka bisa didapatkan hasil kalau data tidak homogen (lampiran 8). Karena data tidak homogen, maka untuk selanjutnya akan dilakukan uji *Kruskal-wallis*. Dari uji *Kruskal-wallis* didapatkan hasil *P/asymp sig* = 0,002. Maka dari hasil uji *Kruskal-wallis*, terdapat perbedaan bermakna antara persentase kegagalan penetasan telur pada setiap perlakuan.

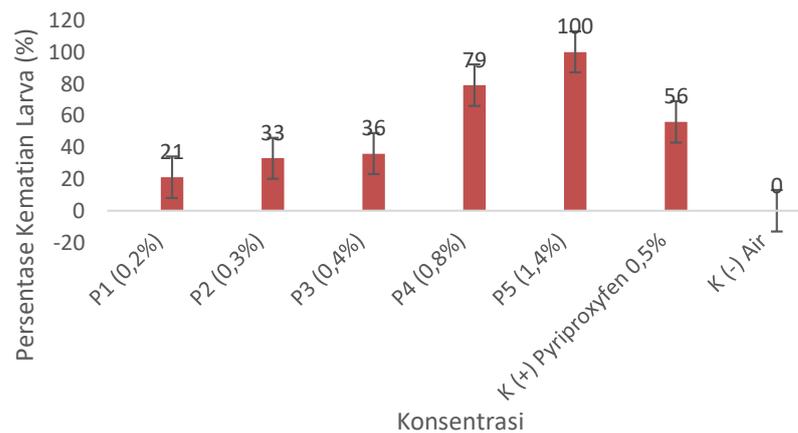
Selanjutnya dilakukan uji *Mann-whitney* untuk mencari tahu apakah terdapat efek ovisida atau tidak dari ekstrak etanol pucuk merah yang diujikan

kepada telur *Ae. aegypti*. Dari hasil uji *Mann-whitney* pada setiap konsentrasi yang dibandingkan dengan kedua kontrol yang digunakan. Pertama, hasil dari seluruh data dengan kontrol positif (temefos dan *pyriprocyfen*) didapatkan P1 (0,2%) = 0,114, P2 (0,3%) = 0,147, P3 (0,4%) = 0,147, P4 (0,8%) = 0,114, dan P5 (1,4%) = 0,136 (lampiran 10). Selanjutnya diuji dengan kontrol negatif, didapatkan hasil P1 (0,2%) = 0,114, P2 (0,3%) = 0,147, P3 (0,4%) = 0,147, P4 (0,8%) = 0,114, dan P5 (1,4%) = 0,136. Jadi berdasarkan seluruh hasil tersebut, seluruh data menunjukkan $P > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna dari kontrol yang digunakan dan

konsentrasi, dan didapatkan bahwa konsentrasi yang bersangkutan memiliki efek ovisida. Namun konsentrasi yang bersangkutan memiliki efektivitas yang setara dengan temefos.

Pada penelitian Mareta yang menggunakan ekstrak daun patikan kebo (*Euphoria hirta* L), ditemukan aktivitas ovisida pada konsentrasi 0,125% - 1%, hingga dari penelitiannya dapat disimpulkan jika semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun patikan kebo

yang digunakan maka semakin banyak telur yang tidak menetas.⁴ Pada penelitian Oktafiana yang menggunakan ekstrak daun pucuk merah sebagai ovisida terhadap telur *Ae. aegypti* dapat menghambat daya tetas telurnya menjadi larva, sehingga perkembangannya terhenti.⁵ Aktivitas ovisida pada penelitian ini dikarenakan dalam ekstrak etanol daun pucuk merah mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid dan tanin.^{6,7}



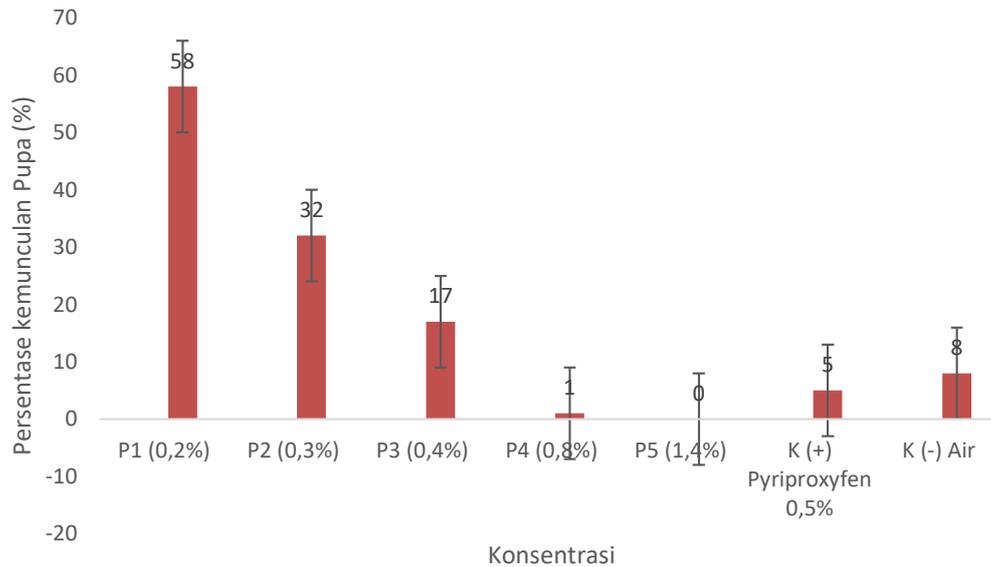
Gambar 4. Persentase kematian larva *Ae. aegypti* selama paparan ekstrak etanol pucuk merah dengan berbagai konsentrasi setelah 24 jam selama 7 hari

Senyawa metabolit tersebut masuk ke dalam telur melalui titik-titik berbentuk polygonal yang terdapat pada cangkang telur, hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya zat aktif yang dapat menyebabkan gangguan pada perkembangan dari telur *Ae. aegypti*.⁴

Kemudian dilanjutkan dengan uji *insect growth regulator* terhadap larva *Ae. aegypti*. Sama dengan uji ovisida, dimana rangkaian konsentrasi yang digunakan, berasal dari hasil uji pendahuluan, kemudian uji lanjutan, dan ditentukan *lethal concentration* sesuai dengan keperluan uji. Untuk uji *insect growth regulator* sendiri untuk melihat bagaimana perkembangan dari larva *Ae. aegypti* hingga mencapai nyamuk dewasa.

Pada konsentrasi 0,2%, 0,3% 0,4%, 0,8%, dan 1,4% didapatkan hasil persentase kematian larva mengalami peningkatan dari hari pertama sampai hari ketujuh. Pada kontrol negatif tidak didapatkan adanya kematian larva sedangkan pada kontrol positif dengan menggunakan *pyriproxyfen* didapatkan persentase kematian larva 56% pada hari ketujuh.

Hasil persentase kemunculan pupa *Ae. aegypti* pada konsentrasi 0,2%, 0,3%, 0,4% dan 0,8% mulai terlihat pada hari ketiga, untuk konsentrasi 0,2% dan 0,3% wterjadi penurunan, namun untuk seterusnya terjadi peningkatan hingga hari ketujuh, sedangkan konsentrasi 0,4% dan 0,8% setelah peningkatan pada hari ketiga, selanjutnya terjadi penurunan hingga hari ketujuh kecuali konsentrasi 0,4% yang sekali lagi meningkat pada hari ketujuh.

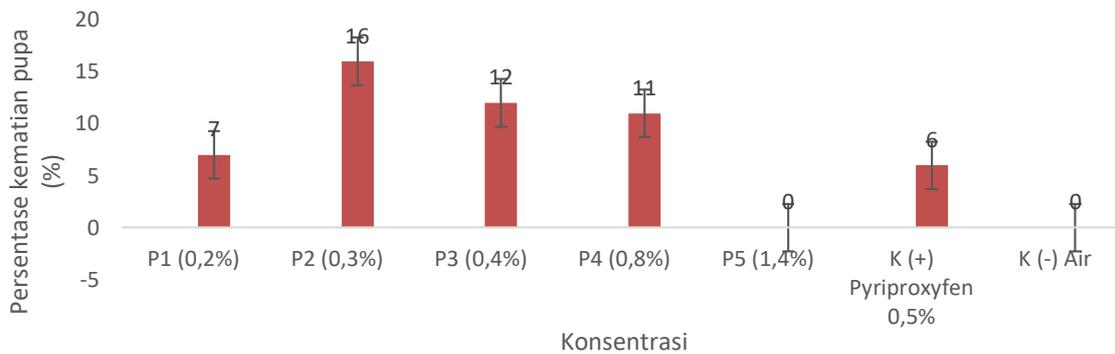


Gambar 5. Persentase kemunculan pupa *Ae. aegypti* selama paparan ekstrak etanol pucuk merah dengan berbagai konsentrasi setelah 24 jam selama 7 hari

Untuk persentase 1,4% tidak terdapat kemunculan pupa *Ae. aegypti*. Jadi untuk persentase kemunculan pupa *Ae. aegypti* menurun dengan seiringnya peningkatan konsentrasi ekstrak etanol pucuk merah.

Persentase kematian pupa rata-rata dimulai pada hari keempat pada konsentrasi 0,2%, 0,3%, 0,4% dan 0,8%. Untuk kematian pupa *Ae. aegypti* tertinggi didapatkan pada konsentrasi 0,3% dan 0,4%, dengan masing-masing mencapai kematian 16% dan 15%, sedangkan untuk konsentrasi 0,2% dan 0,8% terjadi sebanyak 7% dan 9%. Jadi bisa dikatakan kematian pupa juga tergantung dengan ketinggian konsentrasi dari ekstrak etanol pucuk merah, namun konsentrasi yang cukup rendah seperti 0,2% akan ditemukan jumlah kematian yang tidak terlalu banyak, karena pupa bisa menjadi nyamuk dewasa dan untuk 0,8% pupa tidak berjumlah banyak dikarenakan kebanyakan larva sudah mati pada konsentrasi tersebut. Untuk konsentrasi 1,4% tidak ditemukan satupun pupa.

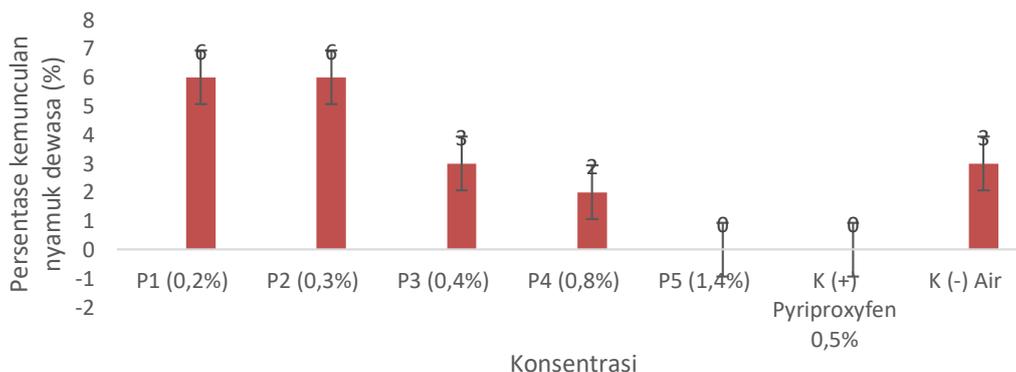
Persentase kemunculan rata-rata nyamuk dewasa *Ae. aegypti* pada hari keempat, pada konsentrasi 0,3% 0,4% dan 0,8% dengan jumlah masing-masing 5%, 4%, dan 3%. Sedangkan untuk persentase 0,2% mulai muncul pada hari kelima dengan banyak 5% dan terus meningkat. Pada konsentrasi 1,4 tidak ditemukan adanya nyamuk dewasa dikarenakan aktivitas senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam pucuk merah dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Ae. aegypti*. Pada hasil kemunculan nyamuk dewasa *Ae. aegypti* setelah diberikan paparan selama 24 jam selama 7 hari terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin rendah kemunculan nyamuk dewasa. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi kandungan metabolit, semakin tinggi pula difusi dari metabolit sekunder ke dalam tubuh nyamuk, sehingga mengakibatkan penghambatan pertumbuhan nyamuk dewasa.



Gambar 6. Persentase kematian pupa *Ae. aegypti* selama paparan ekstrak etanol pucuk merah dengan berbagai konsentrasi adalah 24 jam selama 7 hari.

Hasil persentase kematian nyamuk dewasa *Ae. aegypti* pada konsentrasi 0,4% dan 0,8% dimulai pada hari kelima, dengan masing-masing konsentrasi sebanyak 1% dan 4% dan terus meningkat hingga hari ketujuh. Sedangkan untuk konsentrasi 0,3% terdapat jumlah 1% kematian nyamuk dewasa. Tidak didapatkan kematian nyamuk dewasa *Ae. aegypti* pada konsentrasi 0,2% dan 1,4%, karena pada konsentrasi 0,2% nyamuk terus hidup hingga hari ketujuh dikarenakan konsentrasi ekstrak yang cukup kecil, lalu pada konsentrasi 1,4% tidak ditemukan nyamuk dewasa, karena pupa tidak dapat berkembang menjadi nyamuk dikarenakan tingginya konsentrasi ekstrak etanol pucuk merah. Hasil penelitian dihitung menggunakan rumus aktivitas *insect growth regulator* untuk mengetahui IE% pada ekstrak etanol pucuk merah terhadap larva *Ae. aegypti*.

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, pada konsentrasi 0,2% didapatkan hasil aktivitas IGR sebesar 78%, pada konsentrasi 0,3% didapatkan sebesar 89%, pada konsentrasi 0,4% didapatkan sebesar 89%, pada konsentrasi 0,8% didapatkan sebesar 91%, dan pada konsentrasi 1,4% didapatkan aktivitas IGR sebesar 100%. Dengan demikian mekanisme kerja ekstrak etanol pucuk merah yang mengandung flavonoid memiliki aktivitas sebagai *juvenile hormone* dan dapat mempengaruhi titer hormon *juvenile* dalam tubuh nyamuk dan dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan nyamuk. Berdasarkan hasil uji aktivitas *insect growth regulator* ekstrak etanol pucuk merah seperti yang telah dijelaskan di atas, dapat disimpulkan bahwa pucuk merah memiliki aktivitas sebagai *insect growth regulator*.



Gambar 7. Persentase kemunculan nyamuk dewasa *Ae. aegypti* selama paparan ekstrak etanol pucuk merah dengan berbagai konsentrasi setelah 24 jam selama 7 hari

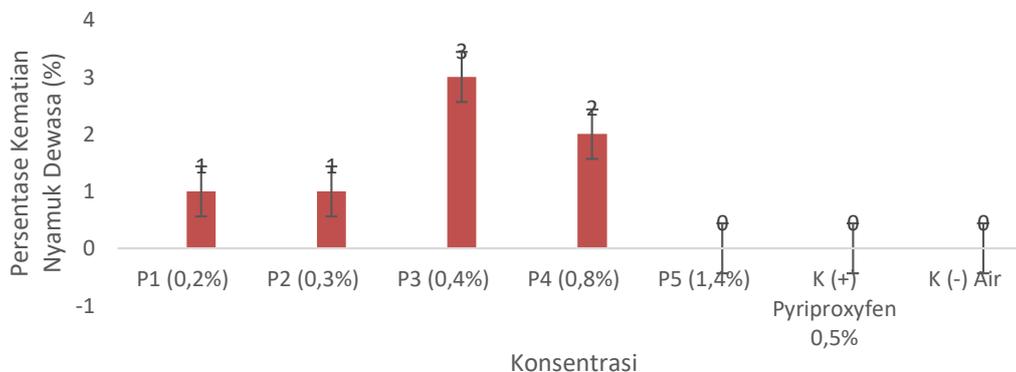
Adanya aktivitas *insect growth regulator* maupun ovisida pada penelitian ini dikarenakan dalam ekstrak etanol daun pucuk merah mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid dan tanin.^{6,7} Senyawa-senyawa metabolit sekunder ini masuk kedalam tubuh larva nyamuk melalui mulut dinding tubuh larva atau kutikula dan siphon, sehingga dapat menimbulkan efek terhadap fungsi fisiologis dan metabolisme dari larva nyamuk.⁸

Flavonoid memiliki cara kerja dengan memasuki tubuh larva melalui sistem pernapasan yang menimbulkan kelumpuhan pada syaraf serta kerusakan pada sistem respirasi sehingga mengakibatkan larva sulit bernapas dan akhirnya mati.⁹

Tanin memiliki cara kerja dengan mengikat enzim protease, jika enzim

tersebut terikat, maka mekanisme dari enzim protease akan terhambat dan mengakibatkan terganggunya perkembangan sel dan akan terjadi kekurangan nutrisi pada larva.^{9,10}

Alkaloid memiliki cara kerja sebagai racun yang masuk melalui mulut larva dan khasnya memiliki rasa yang pahit untuk larva, pada tubuh larva yang terkena alkaloid akan berubah warna menjadi lebih transparan dan gerakannya yang melambat. Adapun saponin, yang memiliki sifat yang sama dengan alkaloid, yaitu bersifat racun terhadap larva, yang dapat menurunkan nafsu makan larva, dan juga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan, serta mengiritasi mukosa saluran cerna.^{9,11,12}



Gambar 8. Persentase kematian nyamuk dewasa *Ae. aegypti* selama paparan ekstrak etanol pucuk merah dengan berbagai konsentrasi setelah 24 jam selama 7 hari.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) memiliki aktivitas sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* pada LC₁₀, LC₂₅, LC₅₀, LC₉₀, dan LC₉₉ sebesar 0,190%, 0,264%, 0,382%, 0,769%, dan 1,359%. Serta memiliki aktivitas sebagai *insect growth regulator* pada konsentrasi 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,8%, dan 1,4%, secara berturut turut didapatkan hasil aktivitas IGR sebesar 78%, 89%, 89%, 91%, dan 100%.

Perlu dilakukan uji fitokimia sebelum penelitian untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan yang akan digunakan sehingga bisa diketahui manfaat yang akan digunakan sebagai ovisida dan *insect growth regulator*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Infodatin situasi demam berdarah dengue. Journal of Vector Ecology. 2018. p. 71–8.

2. Arsunan A. A. Epidemiologi demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. Masagena Press. 2012. Makassar
3. Ayu S. P. I., Made S. I., Kadek S. I. Efektivitas ekstrak ethanol *Syzygium polyanthum* sebagai pengatur perkembangan larva *Ae. aegypti* Instar II” Fakultas Kedokteran. Jurusan Program Studi Pendidikan Dokter. Universitas Udayana. 2018.
4. Maretta G. Kuswanto E. Intan S N. Efektifitas ekstrak daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L) sebagai ovisida terhadap nyamuk demam berdarah Dengue (*Aedes aegypti*). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. 2019.
5. Oktafiana. Efektivitas ekstrak daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Jurusan Pendidikan Biologi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. 2018.
6. Dias CN, Moraes DFC. Essential oils and their compounds as *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) larvicides: Review. Parasitol Res. 2014;565-92
7. Noviantri T, Saleh C, Erwin. Identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak N-Heksana daun berwarna merah dari *Syzygium Myrtifolium* Walp. J Kim Mulawarman. 2016.
8. Nugroho AD. Kematian Larva *Aedes aegypti* setelah pemberian Abate dibandingkan dengan pemberian serbuk serai. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2011; 7(1).
9. Eka CB, Endah S. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Medical Journal of Lampung University. 2013;2(4): 58
10. Indri R, Ratika F. Uji Efektivitas Larvasida Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Syifa Medika. 2016;6(2): 85
11. Eka SS, Eka NP. Uji Aktivitas Perasan Buah Mentimun (*Cucumis sativus* L) sebagai biolarvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Jurnal Kimia Mulawarman. 2014;11(2): 71
12. Roni K, Hanny HP. Uji Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia macrophylla*) terhadap Larva *Aedes aegypti* Vektro Penyakit Demam Berdarah. The Indonesian Journal of Public Health. 2016;12(4): 221