

Kandungan Senyawa Aktif Metabolit Sekunder dalam Biolarvasida Benazhir Saninah Annasya¹, Hanna Mutiara², Selvi Marcellia²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Larvasida merupakan senyawa yang dapat bersifat racun, menghambat pertumbuhan dan perkembangan, mempengaruhi perilaku, mempengaruhi hormon, menghambat makan, dan berperan sebagai pembunuh larva. Larvasida terbagi menjadi dua jenis yaitu larvasida kimia dan biolarvasida. Larvasida kimia merupakan larvasida yang paling banyak digunakan oleh masyarakat karena mempunyai kekuatan zat yang besar. Namun penggunaan larvasida kimia dapat menimbulkan kerusakan, khususnya serangga menjadi resisten terhadap obat, selain itu menimbulkan pencemaran lingkungan karena larvasida sintetik sulit terurai dan menyebabkan keracunan pada manusia. Penggunaan larvasida kimia dapat menimbulkan kerusakan, khususnya serangga menjadi resisten terhadap obat, selain itu menimbulkan pencemaran lingkungan karena larvasida sintetik sulit terurai dan menyebabkan keracunan pada manusia. Oleh karena itu diperlukan pengganti larvasida kimia berupa biolarvasida. Biolarvasida dapat berperan sebagai pembunuh larva, atraktan, agen antifertilitas (alat sterilisasi), biosida, dan bentuk lainnya yang minim menimbulkan resistensi obat pada serangga. Biolarvasida berasal dari bahan tumbuhan yang mengandung senyawa aktif metabolit sekunder seperti minyak atsiri, saponin, steroid, terpenoid, tanin, alkaloid, flavonoid, dan fenolik yang dapat membunuh larva nyamuk dan didapatkan dengan diekstraksi. Artikel ini menunjukkan penjelasan lebih luas mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder dalam biolarvasida sehingga dapat lebih efektif digunakan sebagai suatu larvasida dari bahan alam. Isi artikel didapatkan melalui penelusuran beberapa jurnal nasional maupun internasional melalui kata kunci pencarian : Biolarvasida, metabolit sekunder, dan senyawa aktif.

Kata Kunci: Biolarvasida, metabolit sekunder, senyawa aktif

Secondary Metabolite Active Compound Content in Biolarvicide

Abstract

Larvicide is a compound that can be toxic, inhibit growth and development, affect behavior, affect hormones, inhibit feeding, and act as a larval killer. Larvicide is divided into two types, namely chemical larvicide and biolarvicide. Chemical larvicide is the larvicide most widely used by the community because it has a large substance strength. However, the use of chemical larvicide can cause damage, especially insects become resistant to drugs, in addition to causing environmental pollution because synthetic larvicide is difficult to decompose and causes poisoning in humans. The use of chemical larvicide can cause damage, especially insects become resistant to drugs, in addition to causing environmental pollution because synthetic larvicide is difficult to decompose and causes poisoning in humans. Therefore, a substitute for chemical larvicide in the form of biolarvicide is needed. Biolarvicide can act as a larval killer, attractant, antifertility agent (sterilization tool), biocide, and other forms that minimally cause drug resistance in insects. Biolarvicide comes from plant materials containing active compounds of secondary metabolites such as essential oils, saponins, steroids, terpenoids, tannins, alkaloids, flavonoids, and phenolics that can kill mosquito larvae and are obtained by extraction. This article provides a broader explanation of the content of secondary metabolite compounds in biolarvicide so that it can be more effectively used as a larvicide from natural materials. The contents of the article were obtained through searches of several national and international journals through the search keywords: Biolarvicide, secondary metabolites, and active compounds.

Keywords: Biolarvicide, secondary metabolite, active compound

Korespondensi: Benazhir Saninah Annasya, alamat Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, Gedung Meneng, Bandar Lampung, HP 081315531388, e-mail benazhirs@gmail.com

Pendahuluan

Larvasida merupakan senyawa yang dapat bersifat racun, menghambat pertumbuhan dan perkembangan, mempengaruhi perilaku, mempengaruhi hormon, menghambat makan, dan berperan sebagai pembunuh larva. Larvasida terbagi menjadi dua jenis yaitu larvasida kimia dan biolarvasida.¹ Larvasida kimia merupakan

larvasida yang paling banyak digunakan oleh masyarakat karena mempunyai kekuatan zat yang besar. Namun penggunaan larvasida kimia dapat menimbulkan kerusakan, khususnya serangga menjadi resisten terhadap obat, selain itu menimbulkan pencemaran lingkungan karena larvasida sintetik sulit terurai dan menyebabkan keracunan pada manusia², hal tersebut terjadi apabila pada air

bersih yang digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari seperti mandi, memasak, menggosok gigi, ataupun mencuci peralatan makan tercemar residu larvasida kimia sehingga menimbulkan risiko keracunan pada manusia. Oleh karena itu diperlukan pengganti larvasida kimia berupa biolarvasida yang memiliki fungsi dan lama waktu kerja yang sama agar efektif membunuh larva sebelum berkembang menjadi pupa dan nyamuk.

Larvasida biologis atau biasa kita sebut dengan biolarvasida berasal dari bahan tumbuhan yang mengandung senyawa aktif metabolit sekunder seperti minyak atsiri, saponin, steroid, terpenoid, tanin, alkaloid, flavonoid, dan fenolik yang dapat membunuh larva nyamuk dan didapatkan dengan diekstraksi kemudian diubah menjadi konsentrat tanpa mengubah struktur kimia kajiannya. Biolarvasida bila digunakan kemudian larva langsung terbunuh maka residunya akan cepat hilang di alam, sehingga biolarvasida relatif aman bagi lingkungan, manusia, dan air yang akan digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Biolarvasida dapat berperan sebagai pembunuh larva, atraktan, agen antifertilitas (alat sterilisasi), biosida, dan bentuk lainnya yang minim menimbulkan resistensi obat pada serangga.³

Artikel ini menunjukkan penjelasan lebih luas mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder dalam biolarvasida sehingga suatu bahan alam dapat berperan sebagai larvasida. Isi artikel didapatkan melalui penelusuran beberapa jurnal nasional maupun internasional melalui kata kunci pencarian : Biolarvasida, metabolit sekunder, dan senyawa aktif.

Isi

Metabolit sekunder membantu tanaman mengelola sistem keseimbangan lingkungan yang kompleks, beradaptasi dengan kebutuhan lingkungan. Fungsi penting metabolit sekunder adalah hormon, sebagai agen pewarna untuk menarik atau memperingatkan keberadaan pada spesies lainnya, fitoaleksan (sebagai bahan racun) yang membantu melindungi dari predator, dan merangsang sekresi senyawa lainnya.⁴

Minyak atsiri adalah cairan hidrofobik pekat yang mengandung senyawa aromatik yang mudah menguap dari tumbuhan. Minyak atsiri memiliki senyawa turunan yang toksik

pada larva yaitu asam sitrat, eugenol, sitronella dan geraniol.⁵ Sifat minyak atsiri yang mudah menguap memungkinkan senyawa bioaktif yang dikandungnya untuk berinteraksi langsung dengan reseptor pembau nyamuk. Interaksi tersebut akan mengganggu indra penciuman nyamuk sehingga dapat mengusir nyamuk. Senyawa bioaktif yang dihirup oleh nyamuk menimbulkan efek neurotoksik yang dapat berujung pada kematian. Senyawa ini menghambat aktivitas neurotransmitter yang mengirimkan sinyal ke sel saraf nyamuk.⁵

Senyawa ini memberikan efek berbusa permanen bila dicampur dengan air. Senyawa ini juga menyebabkan terjadinya hemolisis sel darah merah. Contoh senyawa saponin glikosida adalah liquorice. Senyawa ini memiliki sifat ekspektoran dan anti inflamasi. Saponin mudah terlarut dalam air dan bersifat racun bagi ikan dan hewan berdarah dingin lainnya. Oleh karena itu, ada beberapa praktik untuk membuat ikan dan hewan berdarah dingin seperti serangga untuk keracunan dengan bahan tumbuhan yang mengandung saponin.⁶

Steroid adalah bahan organik yang terdiri dari empat cincin yang disusun dalam konfigurasi yang unik. Contoh steroid adalah kolesterol. Steroid diketahui merupakan senyawa yang memiliki efek toksik pada serangga. Steroid yang terdapat pada tumbuhan memiliki fungsi melindungi, misalnya fitoekdison yang memiliki strukturnya mirip dengan hormon molting pada serangga. Kandungan steroid dapat menghambat proses molting larva vektor nyamuk jika tertelan.⁶

Terpenoid merupakan spektrum kandungan fitokimia terluas. Dilihat dari strukturnya, ada yang berupa rantai lurus atau polisiklik (struktur cincin). Senyawa terpenoid dikelompokkan berdasarkan jumlah isoprena yang ada pada struktur intinya. Banyak dari senyawa aromatik, seperti mentol ataupun aromatik yang dapat menarik serangga.^{5,6}

Ciri senyawa tanin adalah terdapat sedikitnya 12 gugus hidroksil atau 5 gugus fenil yang mempunyai fungsi mengikat protein pada hewan vertebrata untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan pada hewan herbivora dan serangga tidak berikatan dengan protein, justru tanin berikatan dengan lemak dan sangat cepat teroksidasi dalam usus serangga pada pH tinggi, membentuk radikal semiquinon dan kuinon, serta spesies oksigen

reaktif lainnya. Toksisitas tanin pada serangga diduga disebabkan oleh produksi oksigen reaktif dalam jumlah tinggi di usus serangga. Struktur tanin berupa ellagitanin lebih mudah teroksidasi di dalam usus serangga.⁷

Secara umum alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mengandung atom nitrogen dalam struktur kimianya. Alkaloid merupakan kelompok metabolit sekunder yang paling melimpah. Alkaloid seringkali memberikan rasa pahit pada suatu bahan alami. Seperti rasanya yang pahit pada daun pepaya yang mengandung carpaine, sama seperti carpaine dari daun pepaya, alkaloid juga memiliki efek anti malaria. Alkaloid dianggap fitokimia dengan banyak efek farmakologis, seperti anti bakteri, anti kanker, hipoglikemik, anti asma, dll.⁶

Senyawa fenolik dicirikan oleh adanya satu cincin aromatik dimana satu atau lebih gugus hidroksil terikat. Senyawa fenolik merupakan senyawa toksik yang dapat menyebabkan kematian pada konsentrasi yang cukup tinggi. Pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan gangguan sistem peredaran darah, iritasi selaput lendir dan pecahnya sel darah merah pada hewan.⁸

Flavonoid merupakan kelompok senyawa turunan fenolik yang paling beragam dan dapat ditemukan pada sebagian besar tumbuhan, biasanya pada jaringan epidermis pada daun dan kulit buah. Kelompok flavonoid yang utama meliputi: flavonol, isoflavon, flavon, flavanon, flavan-3-ol, dan antosianin. Secara alam bagi tumbuhan sendiri, flavonoid dapat berperan sebagai pelindung terhadap sinar UV, pewarna, dan melindungi dari berbagai penyakit.^{6,7}

Ringkasan

Larvasida adalah senyawa yang bisa beracun, menghentikan pertumbuhan, mempengaruhi perilaku dan hormon, menghambat makan, serta membunuh larva. Ada dua jenis larvasida: larvasida kimia dan biolarvasida. Larvasida kimia banyak dipakai karena efektif, tetapi bisa menyebabkan serangga menjadi tahan terhadap obat, serta mencemari lingkungan dan berisiko mengakibatkan keracunan pada manusia. Jika larvasida kimia mencemari air bersih yang digunakan untuk mandi, memasak, mencuci, bisa berbahaya bagi manusia. Maka diperlukan

biolarvasida yang efektif membunuh larva tanpa risiko tinggi.

Biolarvasida berasal dari bahan tumbuhan dengan senyawa aktif yang dapat membunuh larva nyamuk. Senyawa ini diekstraksi dan diubah menjadi konsentrat tanpa merusak struktur kimianya. Biolarvasida cepat terurai di lingkungan, sehingga aman bagi manusia dan air. Biolarvasida bisa digunakan sebagai pembunuh larva, atraktan, alat sterilisasi, dan biosida, tanpa menciptakan resistensi pada serangga.

Artikel ini menjelaskan lebih dalam tentang senyawa metabolit sekunder dalam biolarvasida. Metabolit sekunder membantu tanaman beradaptasi dengan lingkungan, memiliki fungsi penting seperti hormon dan agen pewarna, melindungi dari predator, serta merangsang sekan yang lain.

Beberapa senyawa metabolit sekunder dalam biolarvasida termasuk minyak atsiri, saponin, steroid, terpenoid, tanin, alkaloid, dan fenolik. Minyak atsiri adalah cairan dari tumbuhan yang beracun bagi larva dan dapat mengganggu indra penciuman nyamuk, sedangkan saponin dapat membunuh serangga dengan efek berbusa. Steroid memiliki efek toksik pada serangga dan dapat menghambat pertumbuhan. Terpenoid menarik serangga dan tanin mengikat protein, berbahaya bagi hewan. Alkaloid sering memberikan rasa pahit dan memiliki berbagai efek farmakologis. Senyawa fenolik berbahaya bagi hewan dalam konsentrasi tinggi dan flavonoid dapat melindungi tumbuhan dari sinar UV dan penyakit.

Simpulan

Larvasida merupakan senyawa racun yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan, mempengaruhi perilaku, mempengaruhi hormon, menghambat makan, dan berperan sebagai pembunuh larva. Larvasida terbagi menjadi dua jenis yaitu larvasida kimia dan biolarvasida. Penggunaan larvasida kimia dapat menimbulkan kerusakan, khususnya serangga menjadi resisten terhadap obat. Larvasida sintetik cenderung menyebabkan kerusakan lingkungan karena sulit terurai. Oleh karena itu, diperlukan pengganti larvasida kimia berupa biolarvasida. Biolarvasida berasal dari bahan tumbuhan yang mengandung senyawa aktif metabolit sekunder

seperti minyak atsiri, saponin, steroid, terpenoid, tanin, alkaloid, flavonoid, dan fenolik yang dapat membunuh larva nyamuk dan didapatkan dengan diekstraksi.

Daftar Pustaka

1. Martias I, Simbolon VA. Ekstrak daun mengkudu dan daun pepaya sebagai larvasida alami terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2020;9(01):12–8.
2. Ariesta V. Karya tulis ilmiah: Potensi bahan alam sebagai larvasida alami terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti*. 2020.
3. Mu'awanah, Katiandagho D, Hermansyah H, Wenno SZ, Mulyowati T, Soraya, et al. Buku rampai: Pengendalian vektor. *Mediapustakaindo.com*. 2024.
4. Julianto TS. *Fitokimia: Tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia*. 2019.
5. Aprilia N, Wijayati N, Cahyono E, Fristyayuniar AA. Potensi antioksidan senyawa α -pinena dari minyak atsiri. 2021.
6. Nugroho A. *Buku ajar teknologi bahan alam*. 2017.
7. Parwanto E. *Pemanfaatan Lantana camara Linn. sebagai tumbuhan obat*. 2024.
8. Torres-Castillo JA, Olazarán-Santibáñez FE. Insects as source of phenolic and antioxidant entomochemicals in the food industry. *Front Nutr*. 2023;10:1133342.