
PERBANDINGAN DAYA TOKSISITAS BIOPESTISIDA BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) DAN DAUN SIRSAK (*Annona muricata*) PADA HAMA TANAMAN KUBIS *Plutella xylostella*

Iwan Ridwan Yusup^{1*}, Ukit¹

¹ Prodi pendidikan Biologi,
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan
Gunung Djati Bandung;
Jl. A.H. Nasution, No. 105,
Cipadung, Kecamatan Cibiru,
Kota Bandung, Jawa Barat,
Indonesia 40614. Tlp
(022)7800525;

*e-mail korespondensi:
iwanyusup@uinsgd.ac.id

Abstrak. *Plutella xylostella* merupakan hama ulat yang banyak terdapat pada kubis dan memerlukan pengendalian. Salah satu cara pengendalian hama secara alami yang dilakukan dengan pembuatan biopestisida. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan daya toksisitas biopestisida bawang putih dan daun sirsak pada *Plutella xylostella* dengan metode eksperimental dan menggunakan bakteri perantara berupa *Lactobacillus casei* Shirota yang difermentasi bersamaan dengan bahan dasar (bawang putih dan daun sirsak). Penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya toksisitas biopestisida berbahan dasar bawang putih (*Allium sativum*) lebih tinggi dibandingkan dengan biopestisida berbahan dasar daun sirsak (*Annona muricata*) dengan persentase mortalitas 87,5%. Berdasarkan penelitian ini, biopestisida yang baik digunakan untuk mengatasi hama ulat pada tanaman kubis yakni biopestisida dengan bahan utama bawang putih, selain efektif biopestisida juga lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci : biopestisida, *Plutella xylostella*, toksisitas

Abstract. *Plutella xylostella* is a caterpillar pest that is found in many vegetables and requires control. One way to control pests naturally is done by making biopesticides. The purpose of this research is to compare the biopesticidal power of garlic and soursop leaves on *Plutella xylostella* with experimental methods and using an intermediate bacterium in the form of *Lactobacillus casei* Shirota which is fermented together with the basic ingredients (garlic and soursop leaves). The research was conducted at the biology education laboratory of UIN Sunan Gunung Djati Bandung. The results of this study indicate that the toxicity of garlic-based biopesticides (*Allium sativum*) is higher compared to biopesticides made from soursop leaves (*Annona muricata*) with a mortality percentage of 87.5%. Based on this research, good biopesticides are used to overcome caterpillar pests on cabbage plants, namely biopesticides with the main ingredients of garlic, in addition to effective biopesticides are also more environmentally friendly.

Keywords: biopesticides, *Plutella xylostella*, toxicity

PENDAHULUAN

Kubis merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dijumpai sehari-hari. Berdasarkan data dari BASF, daerah utama

penghasil sayuran kubis antara lain Jawa Barat, Sumatera Utara, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Sentra utama penghasil sayuran di Jawa Timur adalah kota Batu. akhir-akhir ini, para petani sayur tersebut mengeluhkan

bahwa sering terjadi serangan hama yang cukup massif yang menyerang tanaman tepat pada beberapa hari sebelum waktu panen tiba. Hal tersebut menyebabkan kegagalan panen yang cukup merugikan.

Kegagalan panen pada produksi sayuran terutama kubis dan brokoli ini dikarenakan adanya serangan dari hama utama tanaman jenis ini yaitu ulat *Plutella xylostella*. Dalam penanggulangannya para petani masih banyak menggunakan pestisida kimia sintetik, seperti bahan aktif alfa-spermetrin, asefat, abamectin, asetamifrid. Penggunaan pestisida kimia sintetik dapat menimbulkan adanya kerusakan di berbagai sektor lingkungan yang berkepanjangan (Safirah *et al.*, 2016), udara sekitar dapat terkontaminasi oleh pestisida melalui proses fotodekomposisi (Arif, 2015), tanah dapat kehilangan berbagai nutrisi karena pestisida kimia dapat membunuh mikroorganisme yang menyuburkan tanah, begitupun dengan air disekitar lahan pertanian juga dapat terkontaminasi karena pencucian bahan kimiawi dari hasil panen yang didapatkan. Selain itu, penggunaan pestisida dapat mengakibatkan adanya resistensi serangga tertentu apabila digunakan secara intensif dan terus menerus (L. Prabaningrum, *et al.*, 2013).

Perkembangan hama ini berdasarkan L Prabaningrum, dkk. (2013) memiliki angka yang cukup tinggi di daerah beriklim tropis dibandingkan daerah beriklim sedang, yakni dapat mencapai 14-20 generasi per tahun. Berdasarkan data penelitian tersebut maka pengendalian hama ulat *Plutella xylostella* ini pun memerlukan suatu solusi yang efektif dalam penanggulangannya.

Solusi yang dapat digunakan dalam penanggulangan hama *Plutella xylostella* pada usaha pertanian sayuran seperti brokoli dan kubis adalah dengan mengganti pestisida kimiawi menjadi biopestisida yang lebih ramah lingkungan. Mengingat bahaya

tersebut maka penggunaan bioinsektisida atau insektisida biologi yang merupakan pembasmi hama dengan menggunakan agen hayati seperti jamur, bakteri, virus, maupun tanaman (pestisida nabati) menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Penggunaan agen hayati ini dinilai dapat lebih ramah lingkungan serta akan tepat sasaran karena akan aman terhadap organisme non-target, manusia dan lingkungan (Yuningsih, 2016).

Penggunaan tanaman (pestisida nabati) dalam biopestisida ini memanfaatkan daun sirsak serta umbi tanaman bawang putih. Bahan tersebut dipilih karena memiliki kandungan zat yang dapat mengendalikan hama sasaran, seperti kandungan tannin pada daun sirsak yang dapat menghambat pencernaan serangga hama (Hartini, 2018), dan kandungan lainnya yang terdapat dalam bawang putih seperti senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavanoid, saponin, tannin, dan sulfur.

Menurut Rimijuna, *et al.* (2017), tanin dapat mengurangi kemampuan binatang untuk mengonsumsi tanaman dan mencegah pembusukan pada daun, saponin berfungsi menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa straktus digestivus larva sehingga dinsing traktus digestivus menjadi korosif dan akhirnya rusak, allicin (Sulfur) akan merusak membran sel larva sehingga terjadi lisis yang berakibat larva menjadi mati, sementara flavonoid adalah bahan alami yang berperan dalam kematian larva sebagai inhibitor pernafasan dengan menghambat sistem pengangkutan elektron pada metabolisme energi dalam mitokondria.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium pendidikan biologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2019 selama 2 minggu berturut-turut.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: daun sirsak (*Annona muricata*) dan umbi bawang putih (*Allium sativum*) yang dapat dilihat pada



(a)



(b)

Gambar 1. Bahan Utama penelitian

(a) Daun *Annona muricata* Sumber: www.aladokter.com

(b) Gambar 2. Umbi Bawang Putih Sumber: pop.grid.id

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan digital, penghalus bahan, saringan dan 2 botol *spray* dan *stopwatch*.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan pola Rancangan Acak lenkap (RAL) non faktorial. Adapun jumlah perlakuan dan ulangan terhadap hama sebanyak 3 kali ulangan dengan konsentrasi yang berbeda.

Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan larutan biopestisida adalah daun sirsak yang didapatkan dari kabupaten garut yang diambil secara acak (bagian pucuk atau daun muda dan daun tua) sedangkan bawang putih didapatkan dari pasar tradisional. Selanjutnya masing-masing bahan tersebut ditimbang sebanyak 68 gram dan dihaluskan menggunakan penghalus tradisional secara manual sampai dirasa halus. Setelah bahan halus kemudian ditambahkan air sebanyak 210 ml yang telah dicampukan dengan gula pasir sebagai nutrisi untuk mikroorganisme perantara pembuatan biopestisida sebanyak masing-masing 15 gram dan diaduk hingga tercampur merata. Setelah tercampur merata, selanjutnya ke dalam larutan tersebut ditambahkan mikroorganisme *Lactobacillus*

Gambar 1. dengan berat masing-masing 68 gram, air mineral sebanyak 210 ml, gula serta mikroorganisme *Lactobacillus caseii shirota* yang ada pada produk yakult.

caseii shirota dengan cara menambakan produk yakult sebanyak 65 ml dan tahap terakhir adalah campuran difermentasi selama 13 hari.

Konsentrasi biopestisida 2 jenis biopestisida yang digunakan ini diberikan dalam jumlah yang sama, dengan tujuan untuk mengetahui bahan mana yang memiliki daya toksisitas paling tinggi pada OPT *Plutella xylostella* karena jika konsentrasi dibedakan menurut (Harborne. 1994, Suyoto & Wiriyoadmodjo 1997) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak dan bawang putih yang digunakan maka semakin tinggi pula daya mortalitasnya, yang dapat menghambat pertumbuhan dan kematian hewan uji lebih banyak untuk efektifitas mortalitas hama, maka konsentrasi larutan ditingkatkan sesuai kebutuhan.

Setelah fermentasi selesai, kemudian dilakukan pengujian daya toksisitas antara biopeptisida dan daun *Annona muricata* dan bawang putih terhadap OPT sasaran yaitu *Plutella cylostella* yang didapatkan dari kembang kol, dengan cara menyemprotkan biopeptisida pada OPT dan dibiarkan selama 30 menit, kemudian mortalitasnya dihitung

dengan rumus sebagai berikut (Christiyanto, 2013):

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase kematian *P. xylostella*
X = jumlah *P. xylostella* yang mati
Y = jumlah *P. xylostella* yang diujii

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian daya toksisitas bawang putih dan daun sirsak pada hama kubis/kembang kol yakni ulat *Plutella xylostella* dilakukan dengan uji mortalitas ulat setelah disemprotkan biopestisida selama 0,5 jam. Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa mortalitas paling tinggi diperoleh setelah perlakuan biopestisida dari umbi bawang putih (*Allium sativum*) dengan persentase mortalitas mencapai 87.5%, dibandingkan biopestisida dari daun sirsak (*Annona muricata*) yang besar mortalitasnya hanya hanya 50% (Tabel 1). Maka dari itu, menurut hasil penelitian ini, dinyatakan bahwa biopestisida yang

memiliki daya toksisitas paling tinggi terhadap OPT *Plutella xylostella* adalah biopestisida yang berbahan dasar bawang putih (*A. sativum*).

Jika merujuk pada literatur yang dibahas oleh Hasnah & Ilyas (2007) bahwa ekstrak bawang putih efektif mengendalikan beberapa hama tanaman pangan dan hortikultura, serta sebagai penolak kehadiran serangga karena didalam bawang putih terdapat kandungan alisin, aliin, minyak atsiri, siltivine, silenium, scordinin dan metilalin trisulfida yang bersifat beracun bagi hama tanaman. Kandungan minyak atsiri dalam bawang putih juga mampu membasmi siput dengan merusak sistem saraf karena mengandung komponen aktif bersifat asam. Selain itu juga sebagaimana hasil uji analisis fitokimia oleh Yenie *et al.*, (2013) bahwa senyawa aktif yang terdapat pada bawang putih yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan sulfur bermanfaat digunakan sebagai pestisida yang berasal dari bahan alami.

Tabel 1. Hasil penelitian

NO	Jenis biopestisida	Jumlah OPT uji	Jumlah OPT mati	% Mortalitas OPT Uji
1	Biopestisida <i>Allium sativum</i>	8	7	87.5%
2	Biopestisida <i>Annona muricata</i>	8	4	50%

Meskipun daun sirsak (*Annona muricata*) memiliki daya toksisitas yang lebih rendah daripada bawang putih yang dibuktikan dengan uji mortalitas, namun besar mortalitas yang mencapai 50% tergolong cukup tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa daun sirsak juga memiliki efektifitas sebagai biopestisida alami atau dengan kata lain memiliki daya toksisitas yang cukup baik, hal sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kardinan (2005), bahwasannya Daun sirsak memiliki senyawa acetogenin yang berasal dari asam

lemak yang berfungsi sebagai antimikrobia, antifeedant dan insektisida. Senyawa racun tersebut bersifat racun kontak dan racun perut pada organisme yang menjadi target atau sasaran. Racun kontak artinya racun dapat bekerja ketika biopestisida terkena tubuh organisme target atau hama *Plutella xylostella* tanpa dimakan terlebih dahulu sedangkan racun perut artinya kandungan zat racun juga akan bereaksi saat biopestisida yang menempel pada daun termakan oleh hama ulat *Plutella xylostella*.



Gambar 2. Hama *Plutella xylostella* Sumber:belajartani.com

Ditambahkan oleh Septerina (2002) bahwa kandungan acetoginin yang dimiliki daun sirsak terdiri dari asimisin, bulatacin dan squamosin. Senyawa acetoginin berfungsi sebagai penghambat nafsu makan apabila diberikan pada konsentrasi cukup tinggi. Selain itu, pada suhu yang rendah, acetoginin bisa berubah menjadi racun bagi OPT dan menyebabkan mortalitas. Selain memiliki acetoginin, daun sirsak juga memiliki kandungan tanin yang merupakan senyawa yang dapat menurunkan kemampuan pencernaan OPT dengan pemblokiran kesediaan protein dengan membuatnya menjadi bentuk kompleks sehingga menghambat OPT untuk mencernanya. Senyawa tersebut dapat menghambat atau memblokir aktivitas enzim pada saluran pencernaan bahkan sampai dapat merobek pencernaannya, dan kemudian menimbulkan mortalitas pada OPT (Tenrirawe & Pabbage 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan ini dapat diketahui bahwa baik biopestisida yang menggunakan bahan dasar bawang putih ataupun daun sirsak memiliki daya toksisitas yang sama-sama tinggi yang dibuktikan dengan daya mortalitas yang tinggi pula. Namun jika keduanya dibandingkan, biopestisida yang paling tinggi daya toksisitasnya pada *Plutella xylostella* adalah biopestisida yang berbahan dasar bawang putih dengan

mortalitas mencapai 87.5%, sedangkan pada biopestisida daun sirsak daya mortalitasnya hanya 50%. Maka dari itu peneliti menyarankan bagi para petani kembang kol, brokoli atau sayuran lainnya yang memiliki masalah dengan hama ulat *Plutella xylostella* untuk menggunakan biopestisida berbahan dasar bawang putih yang dalam penelitian ini memiliki daya toksisitas yang tinggi atau menggunakan biopestisida berbahan daun sirsak atau bahkan menggunakan bahan alami lainnya yang memiliki kandungan yang serupa dengan bawang putih dan daun sirsak dalam pengendaliannya. Karena selain dapat mengendalikan hama, penggunaan bahan alami sebagai pestisida juga ramah terhadap lingkungan dan membuat bahan pangan lebih berkualitas karena tidak tercampur dengan zat kimia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih peneliti sampaikan kepada seluruh pihak terkait yang telah berkontribusi terutama mahasiswa angkatan 2018 dalam penyelesaian penelitian ini hingga terbitnya jurnal penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. (2015). Pengaruh Bahan Kimia Terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *Jurusan Kimia Fmipa Universitas Hasanuddin*. 3 (4)
- Hartini, Y. (2018). Potensi Ekstrak Daun

- Sirsak (*Annona muricata*, L.) Sebagai Insektisida Kutu Daun Persik (*Myzus Persicae*, Sulz) pada Daun Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Biota: Jurnal Tadris Ipa Biologi Fitk Iain Mataram*. 8(1)
- Hasnah & Ilyas, M.A. (2007). Efektivitas Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) untuk Mengendalikan Hama *Crocidolonia pavonana* F. pada Tanaman Sawi. *Jurnal Agrista*. Vol 11. No. 2
- Rimijuna, I., Yenie, E., dan Elystia, S. (2017). Pembuatan Peptisida Nabati Menggunakan Metode Ekstraksi dari Kulit Jengkol dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Jom Fteknik*. Vol. 4 No. 1. Universitas Riau: Program Studi Teknik Lingkungan.
- Safirah R., & Widodo, K. B. M. (2016). Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas Spodoptera Litura Secara In Vitro Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol. 2 (3).
- Prabaningrum, L., Uhan, T.S., Nurwahidah, U., Karmin, K., & Hendra, A. (2013). Resistensi *Plutella xylostella* terhadap Insektisida yang Umum Digunakan Oleh Petani Kubis Di Sulawesi Selatan (Resistance Of *Plutella xylostella* To Insecticides Used By Farmers On Cabbage In South Sulawesi). *Jurnal Hortikultural*. Vol. 23 (2)
- Yuningsih. (2016). Bioinsektisida Sebagai Upaya Re-Harmonism Ekosistem. *Prosiding Symbion (Symposium On Biology Education)*. Jawa Tengah, Indonesia. Prodi Pendidikan Biologi, FIKP. Universitas Ahmad Dahlan. P-Issn: 2540-752x.
- Christiyanto, J. (2013). Toksisitas ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) di laboratorium. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung
- Harborne, J.B. (1994). *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi kedua, ITB, Bandung, 354 hlm.
- Kardinan, A. (2005). *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Septerina, N.J. 2002. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak sebagai Insektisida Rasional terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika Varietas Bell Boy. *Tesis S-2* Malang: Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sutoyo dan Wiriyoaddmodjo, B. (1997). *Insektisida Botani Daun Nimba (Azadirachta indica), Daun Pahitan (Eupatorium mulifolium) dan Daun Kenikir (Tagetas spp) terhadap Kematian Larva Spodoptera litura Pada Tanaman Tembakau*. Dalam *Prodising Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Symposium Entomologi*. Universitas Padjajaran, Bandung, 24-26 Juni 1997
- Tenrirawe, A. & Pabbage, M. S., (2007), Pengendalian Penggerek Batang Jagung (*Ostrinia furnacalis* G.) dengan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.), *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII Komda Sul-Sel*.
- Yennie, E., Elystia, S., Calvin, A., & Irfhan, M. (2013). Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 10 (1) : 46-59