

## KEANEKARAGAMAN SUMBER DAYA HAYATI DAN POTENSINYA SEBAGAI BAHAN PESTISIDA NABATI

I Made Subrata<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

\*Pos-el: madesubrata@mahadewa.ac.id

**Abstract.** *Indonesia is a tropical country that has a variety of soil types, types of climate, both macro and micro climates and other environmental factors, causing Indonesia to have a diversity of biological resources arranged in a high diversity of ecosystems, both natural and artificial ecosystems. Agriculture is an artificial ecosystem that functions to support the lives of farmers socio-economically. An agricultural ecosystem that is less stable will result in a decline in agricultural production and a decline in the health of people who consume agricultural products as the main food ingredient. In agricultural cultivation, controlling pests and plant diseases is absolutely necessary to increase agricultural yields. Vegetable pesticides are pesticides whose active ingredients come from plants or plants and other organic materials which are effective in controlling pest attacks and plant diseases. The ingredients for these vegetable pesticides are sourced from various types of existing plants. The active compounds in these botanical pesticides are biodegradable so they are safe for the health of the environment and consumers.*

**Key words:** *diversity, biological resources and vegetable pesticides*

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan luas menempati urutan ke 15 dari negara terluas di dunia. Tahun 2017, luas daratan Indonesia 1.916.862,20 km<sup>2</sup>, dan mencakup 34 provinsi (BPS-Statistic Indonesia, 2019 dalam Setiawan, 2022). Indonesia merupakan negara tropika, terletak antara 6° 04' 30'' lintang utara (LU) dengan 11° 00' 36'' lintang selatan (LS) dan antara 94° 58' 21'' dengan 141° 01' 10'' bujur timur (BJ). Secara geografis, Indonesia terletak antara benua Asia dengan benua Australia dan antara lautan Pasifik dengan lautan Indonesia. Sesuai dengan letak geografisnya, Indonesia memiliki variasi curah hujan tahunan yang jelas (Setiawan, 2022).

Selain variasi iklim, Indonesia juga memiliki variasi jenis tanah. Keragaman iklim, jenis tanah, dan faktor lingkungan lainnya menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman ekosistem yang tinggi. Menurut LIPI (2015), Indonesia memiliki sekitar 74 tipe ekosistem alami yang khas, mulai dari ekosistem laut dalam, laut dangkal, pantai, termasuk padang lamun dan mangrove, ekosistem dataran rendah, termasuk hutan dipterokarpa, hutan kerangas, gambut, karst, danau, hutan pegunungan bawah, hutan pegunungan atas, subalpin hingga alpin. Selain ekosistem alami, Indonesia juga memiliki ekosistem buatan yaitu sawah, tegalan, pekarangan, kebun, tambak dan empang. Setiap ekosistem dihuni oleh berbagai spesies flora, fauna, dan mikroorganisme, sehingga Indonesia memiliki keanekaragaman spesies yang sangat tinggi.

Pertanian merupakan salah satu ekosistem buatan yang bertujuan menopang kehidupan manusia secara ekonomi. Ekosistem pertanian sangat berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem secara menyeluruh. Ekosistem pertanian yang kurang stabil akan dapat berakibat pada turunnya produksi pertanian dan turunnya kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi produk pertanian sebagai bahan makanan utama (Subrata, 2016).

Dalam budidaya pertanian, pengendalian hama dan penyakit tanaman mutlak diperlukan untuk peningkatan hasil pertanian. Konsep pengendalian hama ini sering diterjemahkan dengan pembasmian hama sehingga digunakan obat pembasmi hama yang dikenal dengan pestisida. Pembasmi hama atau pestisida adalah bahan yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, memikat, atau membasmi organisme pengganggu. Nama ini berasal dari *pest* ("hama") dan *cide* ("pembasmi"). Sasaran pestisida ini bermacam-macam, yaitu; serangga, tikus, gulma, burung, mamalia, ikan, atau mikrobial yang dianggap mengganggu. Pestisida pada umumnya beracun, sehingga dalam bahasa sehari-hari, pestisida seringkali disebut sebagai "racun" tergantung dari organisme sasarannya.

## **METODE PENULISAN**

Penulisan artikel ini dilakukan dengan cara kajian kepustakaan, bersumber dari artikel, hasil penelitian dan buku yang berkaitan dengan judul artikel ini. Penyajian data dilakukan secara deskriptif dengan memaparkan hasil kajian pustaka.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Hayati**

Keanekaragaman hayati adalah berbagai bentuk kehidupan yang ada di daratan, udara dan perairan pada suatu ruang dan waktu, baik berupa tumbuhan, hewan, bahkan makhluk hidup terkecil seperti mikroorganisme. Negara Indonesia termasuk bagian dari salah satu negara tropis yang berada di garis khatulistiwa. Negara tropis memiliki jenis keanekaragaman hayati yang berlimpah dibandingkan dengan negara non tropis. Sebagian besar spesies mamalia yang ada di kawasan tropis mengalami tingkat kepunahan yang relatif rendah, yang sering disebut dengan *two fold mechanism*, mengakibatkan tingkat keanekaragaman di kawasan tropis menjadi lebih beragam dibandingkan dengan kawasan lainnya (Suwarso dkk., 2019).

Keanekaragaman hayati bervariasi menurut masing-masing wilayah. Tiap wilayah menunjukkan kekhasan masing - masing, baik flora maupun fauna. Secara alami keanekaragaman hayati memiliki keterbatasan persebaran, sehingga tiap wilayah menunjukkan kekhasan dalam menampilkan keanekaragaman hayatinya. Tingginya tingkat keanekaragaman hayati suatu daerah memberikan peluang pemanfaatan yang lebih tinggi, karena semakin banyak pilihan dan cadangan yang dapat dimanfaatkan. Dengan demikian, daerah yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi mempunyai peluang besar untuk memperoleh keuntungan dari pemanfaatan keanekaragaman hayati (Suwarso dkk., 2019). Salah satu pemanfaatan keanekaragaman sumber daya hayati adalah pemanfaatannya sebagai biopestisida, terutama pestisida nabati.

### **2. Ekosistem Pertanian**

Sistem ekologi merupakan tatanan utuh dan menyeluruh yang terjadi dalam suatu lingkungan hidup secara keseluruhan dimana makhluk hidup dan lingkungan saling mempengaruhi, hal ini disebut ekosistem. Secara garis besarnya ekosistem dibagi dalam dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan. Ekosistem

pertanian (agro ekosistem) merupakan bagian dari ekosistem buatan. Yang termasuk dalam ekosistem pertanian adalah sektor budidaya tanaman pangan, hortikultura, perikanan, kehutanan, peternakan, dan perkebunan (Azmi dkk., 2022).

Manusia mempunyai kemampuan untuk mengelola sumber daya alam hayati sebagai kegiatan untuk sumber perekonomian untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Rekayasa yang diterapkan manusia dalam pengelolaan lahan pada ekosistem pertanian adalah teknik budidaya, teknik pengolahan tanah, teknik pengairan dan teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman pertanian yang merupakan masalah yang selalu muncul pada ekosistem pertanian. Kehadiran Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) baik berupa gulma, hama dan patogen berdampak pada penurunan produktivitas ekosistem pertanian

### **3. Pestisida Nabati**

Pestisida nabati sebagai suatu pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tanaman atau tumbuhan dan bahan organik lainnya yang berkhasiat mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman. Pestisida nabati digolongkan menjadi pestisida alami yang bahan bakunya mudah diperoleh di sekitar kita. Secara global terdapat lebih dari 1500 jenis tumbuhan yang telah dilaporkan dapat digunakan sebagai sumber bahan baku pestisida nabati. Di Indonesia sangat banyak jenis tumbuhan penghasil pestisida nabati dan diperkirakan ada 2400 jenis tanaman yang termasuk dalam 235 familia (Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian, 2022). Tanaman yang berpotensi sebagai bahan pestisida nabati memiliki aroma kuat, rasa yang pahit, tidak disukai serangga hama dan dapat digunakan sebagai tanaman obat (Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian, 2022).

Petani selama ini tergantung pada penggunaan pestisida kimia atau pestisida sintetis untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, walaupun harganya cukup mahal. Selain harganya mahal, pestisida kimia atau sintetis juga banyak memiliki dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia antara lain adalah: (a) hama menjadi kebal (resisten), (b) peledakan hama baru (resurgensi), (c) penumpukan residu bahan kimia di dalam hasil panen, (d) terbunuhnya musuh alami, (e) pencemaran lingkungan oleh residu bahan kimia dan (f) kecelakaan bagi pengguna (Zaka, 2008).

Penggunaan pestisida sintetis disatu sisi memang berhasil, tetapi di sisi lain mengakibatkan efek samping yang sangat membahayakan. Menurut WHO paling tidak 20.000 orang mati per tahun akibat keracunan pestisida, sekitar 5.000 – 10.000 orang per tahun mengalami dampak yang sangat fatal, seperti kanker, cacat tubuh, kemandulan dan penyakit liver (Novizan, 2002).

Menurut Suprpta (2005), secara ringkas dapat diformulasikan pengaruh dampak negatif pemakaian pestisida sintetis adalah : (a) pencemaran air dan tanah yang berpengaruh pada manusia dan mahluk lainnya karena mengkonsumsi makanan dan minuman yang tercemar, (b) matinya musuh alami dari hama maupun patogen, sehingga menimbulkan resurgensi yaitu serangan hama yang jauh lebih berat dari sebelumnya, (c) kemungkinan terjadinya serangan hama sekunder, karena terbunuhnya predator hama sekunder tersebut, (d) kematian serangga yang berguna dan menguntungkan misalnya lebah dan (e) timbulnya kekebalan/resistensi hama maupun patogen terhadap pestisida sintetis.

Langkah yang perlu ditempuh untuk mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida sintetis, adalah dengan pengadaan pestisida alternatif yang dapat dihasilkan secara lokal terjangkau oleh sebagian besar petani dan

aman bagi lingkungan, baik pestisida yang berasal dari mikroba antagonis (biopestisida) maupun pestisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (Subrata, 2016).

Tumbuhan tingkat tinggi melalui metabolisme sekunder mampu menghasilkan berbagai senyawa kimia untuk melindungi dirinya dari gangguan hama, penyakit, maupun gulma. Tumbuhan yang menghasilkan metabolit sekunder tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pestisida nabati.

Secara evolusi, tumbuhan telah mengeluarkan bahan kimia sebagai alat pertahanan alami terhadap pengganggunya yaitu sebagai respon invasi patogen ke tanaman inang (Kardinan, 2005). VanEtten dkk. (1994) dalam Suprpta (2001) mengusulkan istilah *fitoantipin* untuk membedakan senyawa yang sudah ada pada tumbuhan sehat dengan *fitoaleksin* yang terbentuk sebagai respon terhadap serangan patogen.

Penggunaan ekstrak tanaman sebagai pestisida nabati dapat mengurangi efek negatif pestisida sintetik terhadap lingkungan biologis (Suprpta dkk., 2003). Indonesia sebagai daerah tropis, mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan yang sangat tinggi. Tumbuh-tumbuhan tertentu dapat menghasilkan metabolit sekunder yang dapat digunakan untuk bahan obat-obatan atau bahan pestisida nabati. Moeljanto & Mulyono (2003), menyebutkan bahwa tanaman sirih (*Piper betle* L.) bisa dimanfaatkan sebagai fungisida, yakni untuk membasmi jamur *Phytophthora palmivora* yang menyerang tanaman lada. Fungisida botani dari daun sirih ini mampu menghambat perkecambahan spora dan menekan pertumbuhan jamur.

Ekstrak daun sirih (*Piper betle*), ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*), dan ekstrak daun sembung delan (*Sphaeranthus indicus*) ditemukan lebih efektif dibandingkan dengan fungisida sintesis chlorotanilil dalam mengendalikan penyakit layu pisang pada pembibitan dari bonggol (Suprpta, 2001). Ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) kultivar *Beleng* juga ditemukan efektif menekan pertumbuhan jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum* penyebab penyakit busuk kering pada umbi kentang (Subrata, 2016). Suprpta dkk. (2006) mengatakan bahwa penghambatan pembentukan spora adalah salah satu mekanisme penghambatan pertumbuhan dan perkembangan jamur.

Jenis pestisida ini mudah terurai (*biodegradable*) di alam, sehingga tidak mencemarkan lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak, karena residunya akan terurai dan mudah hilang. Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik, yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati pada hama serangga sangat spesifik, yaitu : (a) merusak perkembangan telur, larva dan pupa (b) menghambat pergantian kulit (c) mengganggu komunikasi serangga (d) menyebabkan serangga menolak makan. (e) menghambat reproduksi serangga betina dan (f) menghambat perkembangan patogen penyakit.

Pestisida nabati mempunyai beberapa keunggulan dan kelemahan. Keunggulan pestisida nabati adalah : (a) murah dan mudah dibuat sendiri oleh petani, (b) relatif aman terhadap lingkungan, (c) tidak menyebabkan keracunan pada tanaman. (d) sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama, (e) kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain, dan (f) menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia.

Kelemahan pestisida nabati adalah : (a) daya kerjanya relatif lambat, (b) tidak membunuh jasad sasaran secara langsung, (c) tidak tahan terhadap sinar matahari, (d) kurang praktis, (e) tidak tahan disimpan dan (f) kadang-kadang harus diaplikasikan/disemprotkan berulang-ulang. Pestisida nabati dapat diaplikasikan dengan menggunakan alat semprot (*sprayer*) gendong seperti pestisida kimia pada umumnya.

Namun, apabila tidak dijumpai alat semprot, aplikasi pestisida nabati dapat dilakukan dengan bantuan kuas penyapu (pengecat) dinding atau merang yang diikat. Supaya penyemprotan pestisida nabati memberikan hasil yang baik, butiran semprot harus diarahkan ke bagian tanaman tempat jasad sasaran berada. Apabila sudah tersedia ambang kendali hama, penyemprotan pestisida nabati sebaiknya berdasarkan ambang kendali. Untuk menentukan ambang kendali, perlu dilakukan pengamatan hama seteliti mungkin (Anonim, 2012).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Keanekaragaman sumber daya hayati berperan penting dalam menopang kehidupan semua makhluk di bumi baik sebagai sumber pangan, papan, estetika, obat-obatan dan menjaga kestabilan ekosistem dalam ekologi, termasuk ekosistem pertanian. Kestabilan ekosistem pertanian perlu dijaga untuk keberlangsungan pertanian secara berkelanjutan dan kesehatan lingkungan. Pemberian pestisida yang ramah lingkungan merupakan salah satu usaha untuk menjaga ekologi lingkungan bagi pertanian. Keanekaragaman sumber daya hayati tumbuh-tumbuhan juga sangat berperan penting sebagai bahan pestisida nabati yang dapat menjaga tumbuhan dari invasi hama dan penyakit, karena adanya produk metabolisme sekunder yang merupakan senyawa fenol, berperan penting sebagai senyawa aktif dalam ekstrak bagian tumbuhan yang digunakan sebagai bahan pestisida nabati.

### **Saran**

Berdasarkan simpulan, maka disarankan kepada masyarakat untuk mencoba melakukan penanggulangan hama dan penyakit tanaman pertanian dengan memanfaatkan pestisida nabati yang bahan bakunya sangat mudah didapatkan di lingkungan sekitar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. (2012). Pestisida Nabati dan Cara Penggunaannya. <http://media penyuluhan.blogspot.com/2012/06/pestisida-nabati-dan-cara-pembuatannya.html>
- Azmi Y., Yulistiyono, A., Karyasa, T. B., Putra, R. P., Salama, S. H., Thamrin, N. T., Septiadi, D., Dinata, G. F., Jumiyati, S., & Rizk, F. H. (2022). Pertanian Terpadu. Penerbit PT Global Ekskutif Teknologi.
- Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian (2022). Pestisida Nabati sebagai Solusi Pengendalian OPT Tanaman Perkebunan Ramah Lingkungan. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/pestisida-nabati-sebagai-solusi-pengendalian-opt-tanaman-perkebunan-ramah-lingkungan/>
- Moeljanto, R. D. & Mulyono. (2003). Khasiat & Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab dari Masa ke Masa. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Kardinan, A. (2005). Pestisida Nabati Ramuan & Aplikasi. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Novizan. (2002). Membuat & Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation* 11(1): 13-21.
- Subrata, I. M. (2016). Aktivitas Fungisida Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Kultivar Beleng terhadap Jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum* Penyebab Penyakit Busuk Kering pada Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Emasains* 5(2).
- Suprpta, D. N. (2001). Senyawa Antimikroba dan Pertahanan Tumbuhan terhadap Infeksi Jamur. *Agritrop*. 20 : 52-55.
- Suprpta, D. N., Suwari, I G. A. N. A., Arya, N. & Ohsawa, K. (2002). *Pometia pinnata* Leaves Extract to Control Late Blight Disease of Tomato. *Journal of ISSAAS* 8: 31-36.
- Suprpta, D. N., Darmayasa, I B.G., Arya, N., Temaja, I G. R. M., & Ohsawa, K. (2003). *Bacterial Activity of Spaeranthus indicus* Extract against *Ralstonia solanacearum* in Tomato. *Journal of ISSAAS* 9 : 69-74.
- Suprpta, D. N. (2005). Pertanian Bali Dipuja Petaniku Merana. Denpasar : Taru Lestari Foundation.
- Suprpta, D.N., Subrata, I. M., Siadi, K., Rai, I.G.A., Tunnisa, F. & Ohsawa, K. (2006). *Fungicidal Activity of Extract of Several Piperaceae Plants against Fusarium oxysporum f.sp. vanillae*. *Academic Frontier Research Centre, Tokyo University of Agriculture*.
- Suwarso E., Paulus, D. R., & Widanirmala, N. (2019). Kajian Database Keanekaragaman Hayati Kota Semarang .  
<https://riptek.semarangkota.go.id/index.php/riptek/article/download/53/50>
- Zaka, H. (2008). Pengendalian Hama dan Penyakit dengan Pestisida Nabati.  
<http://isroi.com/2008/06/02/pengendalian-hama-dan-penyakit-dengan-pestisida-nabati/>