

Pengendalian Terpadu dan Pengendalian Hayati Terhadap Organisme Pengganggu Tumbuhan untuk Pertanian Masa Depan

Sopialena

Pengendalian Terpadu

Organisma Pengganggu Tumbuhan (OPT) merupakan bagian besar dalam pengelolaan pertanian. OPT merupakan penghambat pertumbuhan yang akan menyebabkan terganggunya fisiologi tumbuhan yang selanjutnya mengakibatkan penurunan atau gagalnya panen. Hal ini tentu saja menjadi factor yang sangat meresahkan petani. Pengendalian OPT yang paling umum dan cepat memberikan hasil adalah pengendalian secara kimiawi, hanya saja pengendalian ini saat ini menjadi cara yang kurang disukai atau menjadi pilihan terakhir untuk pengendalian OPT karena banyaknya dampak negative yang ditimbulkannya, baik terhadap manusia maupun terhadap lingkungan. Membangun wawasan lingkungan yang berkelanjutan maka diperlukan pendekatan yang mempertimbangkan banyak sisi, terutama adalah pertimbangan sisi lingkungan itu sendiri yang tentu saja memasukan sisi-sisi lainnya sebagai bagian dari ekosistem dan menjadikannya sebagai sebagai pendekatan yang komprehensif

Pengendalian Terpadu merupakan cara untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yang berdasar pada pertimbangan ekologi serta efisiensi ekonomi menuju pengelolaan ekosistem yang berwawasan lingkungan yang berkelanjutan. Sasaran Pengendalian Terpadu adalah peningkatan produksi yang maksimal, serta peningkatan penghasilan petani yang tinggi yang selanjutnya akan meningkatkan kesejahteraan petani.

Konsep konvensional terutama penggunaan pestisida kimiawi yang sudah berakar harus dirubah dan didobrak dengan memperbaiki dan mengembangkan pengendalian terhadap Organisme Pengganggu Tumbuhan menggunakan Konsep Pengendalian Terpadu. Penggunaan pestisida kimiawi di lapangan oleh petani yang selalu tidak tepat atau cenderung menggunakan dosis yang berlebih dari dosis anjuran sangat merugikan kesehatan manusia dan meninggalkan residu terhadap lingkungan serta merusak ekosistem yang sudah ada. Kerusakan lingkungan dan ekosistem ini tidak bias dibiarkan begitu saja, karena pada akhirnya akan merugikan secara total kepada kehidupan manusia. Kerugian yang sudah ditimbulkan terhadap manusia ini sudah dirasakan oleh

kita dengan dampak-dampak buruk yang diakibatkan oleh pemakaian pestisida seperti pemicu penyakit kanker, serta penyakit lainnya akibat buruk dari pemakaian pestisida kimiawi, juga menyebabkan terjadinya ledakan populasi hama atau resurgensi hama, serta residu pestisida yang ditinggalkan pada lingkungan.

Prinsip pengaturan populasi organisme oleh mekanisme saling berkaitan antar anggota suatu komunitas pada jenjang tertentu juga terjadi didalam agroekosistem yang dirancang manusia. Musuh alami sebagai bagian dari agroekosistem memiliki peranan menentukan dalam pengaturan dan pengendalian populasi hama. Sebagai faktor yang bekerjanya tergantung dari kepadatan yang tidak lengkap (*imperfectly density dependent*) dalam kisaran tertentu, populasi musuh alami dapat mempertahankan populasi musuh alami tetap berada disekitar batas keseimbangan dan mekanisme umpan balik negatif. Kisaran keseimbangan tersebut dinamakan *Plato Homeostatik*. Diluar plato homeostatik musuh alami menjadi kurang efektif dalam mengembalikan populasi kearas keseimbangan. Populasi hama dapat meningkat menjahui kisaran keseimbangan akibat bekerjanya faktor yang bebas kepadatan populasi seperti cuaca dan akibat tindakan manusia dalam mengelola lingkungan pertanian. (Sunarno,.....)

Konsep Pengendalian Terpadu merupakan upaya yang dikembangkan pemerintah dalam rangka mengurangi penggunaan pestisida disektor pertanian. Peraturan Menteri Pertanian No.48/Permentan/OT.140/10/2009 menyebutkan bahwa Pengendalian Terpadu adalah upaya pengendalian serangan organisme pengganggu tanaman dengan teknik pengendalian dalam suatu kesatuan untuk mencegah timbulnya kerugian secara ekonomi dan kerusakan lingkungan hidup dan menciptakan pertanian yang berkelanjutan. Prinsip Pengendalian Terpadu meliputi pemanfaatan musuh alami, budidaya tanaman sehat, pengamatan berkala dan petani ahli Pengendali Terpadu. Pengendalian Terpadu berdampak positif terhadap ekonomi petani karena mampu mengurangi penggunaan pestisida serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani secara tidak langsung. (Nila Sari, 2016).

Teknik manipulasi lingkungan merupakan cara yang cukup efektif dalam penggunaan musuh alami yaitu dengan cara menyediakan predator alternative terhadap OPT ataupun penggunaan inang yang tahan serta memperkuat musuh alami dari OPT itu sendiri seperti penyediaan madu atau teknik budidaya yang dimodifikasi serta melakukan tindakan-tindakan meminimalisir dampak buruk akibat budidaya yang dilakukan petani. Semua cara pengendalian yang digunakan petani harus sinergis antara cara pengendalian satu dengan cara pengendalian lainnya.

Penerapan lebih dari satu cara pengendalian yang sinergis, merupakan Pengendalian Terpadu guna menekan populasi OPT yang secara ekonomis merugikan. Beberapa hasil penelitian yang ada tidak langsung dapat diadopsi petani. Sebab hasil-hasil penelitian yang ada masih sulit dan rumit untuk dilaksanakan di lapangan terutama oleh petani yang mempunyai banyak keterbatasan. Di antara faktor penyebabnya adalah banyak kegiatan penelitian yang dirancang dan dilaksanakan secara “independen” padahal yang diinginkan adalah bersifat multidisiplin. Selain itu peneliti kurang memahami konsepsi Pengendalian Terpadu dan permasalahan yang dihadapi oleh petani. Oleh karena itu implementasi PHT harus dilakukan secara bertahap disebabkan karena kompleksitas agroekosistem dan masalah-masalah OPT yang terkait di dalamnya. Pemecahan masalah perlu dilakukan satu persatu dan secara bertahap dipadukan ke dalam sistem pengelolaan OPT secara keseluruhan. Diawali dengan penggunaan tanaman toleran atau resisten terhadap OPT, pengamatan secara rutin, pengamatan musuh alami, menghindari keadaan atau faktor yang mendukung serangan OPT, ditetapkan cara pengendalian OPT, partisipasi aktif baik individu maupun kelompok petani, dan tersedia petugas lapangan yang terlatih.

Menurut Samsudin (2001) bahwa Pengendalian Terpadu memiliki beberapa prinsip yang khas, yaitu; (1) sasaran Pengendalian Terpadu bukan eradikasi/pemusnahan OPT tetapi pembatasan atau pengendalian populasi hama sehingga tidak merugikan, (2) Pengendalian Terpadu merupakan pendekatan holistik maka penerapannya harus mengikutsertakan berbagai disiplin ilmu dan sektor pembangunan sehingga diperoleh rekomendasi yang optimal, (3) Pengendalian Terpadu selalu mempertimbangkan dinamika ekosistem dan variasi keadaan sosial masyarakat maka rekomendasi Pengendalian Terpadu untuk pengendalian OPT tertentu juga akan sangat bervariasi dan lentur, (4) Pengendalian Terpadu lebih mendahulukan proses pengendalian yang berjalan secara alami (non-pestisida), yaitu teknik bercocok tanam dan pemanfaatan musuh alami seperti parasit, predator, dan patogen OPT. Penggunaan pestisida harus dilakukan secara bijaksana dan hanya dilakukan apabila pengendalian lainnya masih tidak mampu menurunkan populasi hama, dan (5) program pemantauan/pengamatan biologis dan lingkungan sangat mutlak dalam PHT karena melalui pemantauan petani dapat mengetahui keadaan agro-ekosistem kebun pada suatu saat dan tempat tertentu, selanjutnya melalui analisis agro-ekosistem dapat diputuskan tindakan yang tepat dalam mengelola kebunnya.

Pengendalian Hayati dalam Pengelolaan Organisma Pengganggu Tumbuhan

Manusia sangat tergantung dengan pestisida sejak diperkenalkan dengan insektisida organoklorin lainnya pada pertengahan tahun 1940 yang disusul kemudian oleh organofosfat dan karbamat. Selama lebih dari dua dekade manusia merasadiselamatkan dengan adanya pestisida sintetik. Berjuta-juta umat manusia merasa terselamatkan dari bencana kelaparan, penyakit, serta bencana lainnya. Namun demikian di tahun 1960-an pendapat tersebut mulai bergeser yang kemudian menggugah masyarakat terhadap berbagai pengaruh buruk atas penggunaan pestisida kimiawi terhadap ekologi. Bahwa ternyata pestisida kimiawi menimbulkan keresahan karena timbulnya pengaruh-pengaruh negative terhadap manusia maupun lingkungan, kondisi ini tidak bias dibiarkan begitu saja sehingga kita menyadari bahwa kita harus mensolusikan pengaruh-pengaruh negatif yang terjadi.

Pada tahun 1970-an mulailah dikembangkan suatu pendekatan pengendalian hama berbasis ekologi yang dikenal dengan nama Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Sasaran utama PHT adalah mengurangi kerugian karena serangan hama secara lebih efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan. Jadi, sasarannya bukan hanya sekedar membunuh hama demi menyelamatkan kepentingan ekonomi tanpa memperhatikan dampak lingkungan yang ditimbulkannya. Peraturan Menteri Pertanian No.48/Permentan/OT.140/10/2009 menyebutkan bahwa PHT adalah upaya pengendalian serangan organisme pengganggu tanaman dengan teknik pengendalian dalam suatu kesatuan untuk mencegah timbulnya kerugian secara ekonomi dan kerusakan lingkungan hidup dan menciptakan pertanian yang berkelanjutan. Penerapan lebih dari satu cara pengendalian yang sinergis, merupakan pengendalian hama terpadu (PHT) guna menekan populasi hama yang secara ekonomis merugikan. Diawali dengan penggunaan tanaman toleran atau resisten terhadap hama, pengamatan secara rutin tingkat serangan hama, pengamatan musuh alami, menghindari keadaan atau faktor yang mendukung serangan hama, ditetapkan cara pengendalian hama, partisipasi aktif baik individu maupun kelompok petani, dan tersedia petugas lapangan yang terlatih.

Pengendalian Terpadu didefinisikan sebagai suatu pendekatan berkelanjutan dalam mengelola OPT dengan mengkombinasikan taktik penggunaan agensia hayati, secara fisik, serta secara kimiawi dengan tujuan meminimalisir kerugian secara finansial, resiko kesehatan manusia serta pencemaran lingkungan. Pengendalian Terpadu bukan hanya ditujukan bagi perlindungan tanaman pertanian, tetapi meliputi pula berbagai masalah OPT yang berkaitan dengan peternakan, perkotaan, dan kesehatan. Filosofi dasar Pengendalian Terpadu adalah tidak semua serangga pada tanaman pertanian itu hama

yang harus dibasmi secara habis, dengan kata lain bahwa populasi Organisma Penggagu Tumbuhan tersebut harus dipelihara agar populasinya tetap ada untuk keseimbangan ekosistem. Hal yang perlu dilakukan adalah mengelola jumlah hama hingga di bawah tingkat yang akan merugikan secara ekonomi. Pengguna Pengendalian Terpadu mungkin akan memproduksi lebih sedikit daripada mereka yang memakai pestisida, tetapi balasan yang akan diterima jauh lebih besar. Para pekerja dan orang-orang lain di sekitarnya akan lebih aman jika teknik Pengendalian Terpadu digunakan, karena hal ini akan menjadikan ekologi yang sehat serta meningkatkan produksi. Pengendalian Terpadu merupakan teknik pengendalian yang menuju keseimbangan alam dan teknik pengendalian yang berkelanjutan menuju pertanian masa depan. Jelaslah bahwa pengendalian terpadu merupakan metode pengendalian OPT yang secara sosial dapat diterima, secara lingkungan bertanggung jawab, dan secara ekonomi. Dengan pendekatan berbagai taktik pengendalian.

Suatu program pengelolaan hama terpadu dapat saja menggunakan musuh alami, varietas tanaman tahan hama, pergiliran tanaman, sanitasi, dan lain-lain untuk menekan populasi hama di bawah tingkat kerusakan ekonomi (economic threshold). Penggunaan pestisida biasanya dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan berbagai alternatif lain. Program Pengendalian Terpadu tergantung pada identifikasi dan pemahaman mengenai biologi OPT yang menjadi penyebab masalah, serta hubungannya dengan inang dan lingkungannya. Status OPT biasanya ditentukan melalui pengambilan sampel OPT dan pengukuran tingkat kerusakan yang ditimbulkannya. Para praktisi Pengendali Terpadu sangat menyadari bahwa upaya untuk menghilangkan seluruh hama adalah sesuatu yang tidak mungkin atau secara ekonomi tidak layak. Oleh karena itu, populasi hama harus dikelola di bawah tingkat kerusakan ekonomi. Mereka pun memahami betapa pentingnya peranan pengendalian alami dalam mengatur populasi makhluk hidup di alam.

Pada Pengendalian Terpadu, faktor-faktor yang menjadi penyebab kematian hama secara alami merupakan suatu kebutuhan dan menjadi suatu dambaan. Teknik-teknik yang digunakan pada Pengendalian Terpadu adalah praktik-praktik yang paling aman, seperti penggunaan tanaman, pengendalian hayati, dan pengendalian melalui tenik budi daya. Hal ini merupakan kegiatan-kegiatan yang sangat mendukung untuk pertanian yang berkelanjutan sementara kegiatan yang diperkirakan akan sangat mengganggu atau merusak lingkungan hanya digunakan sebagai upaya terakhir. Pestisida kimia hanya digunakan jika perlu dan harus didasarkan pada pemantauan populasi OPT yang

dilakukan secara rutin dan sering. Pemantauan terhadap populasi musuh alami harus dilakukan untuk menentukan dampaknya terhadap populasi OPT. Pengendalian Terpadu merupakan suatu kegiatan yang dinamis dan selalu berkembang. Strategi pengelolaan OPT bervariasi sesuai dengan jenis tanaman, lokasi, waktu, dan didasarkan pada perubahan populasi OPT serta pengendalian alaminya.

Metode pengendalian yang diterapkan dalam Pengendalian Terpadu

Pengendalian cultural, pengendalian hayati, pengendalian fisik mekanis, dan pengendalian kimia terbatas dengan menggunakan pestisida botanis. Pengendalian yang ramah lingkungan yang diharapkan menggantikan peran insektisida sintesis (kimia) adalah penggunaan insektisida botanis (alami), yang diperoleh dari bahan-bahan alami dari tanaman yang mengandung bahan beracun yang menolak atau mematikan hama. Bahan tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk insektisida botani yang banyak tersedia di sekitar petani yang merupakan tanaman endemik atau tanaman rempah yang banyak menjadi bahan dasar pembuatan jamu.

Pendekatan yang digunakan di dalam pengendalian hayati adalah: Pengendalian hayati klasik (mengintroduksi musuh alami dari negara lain dan memantapkan keberadaannya di tempatnya yang baru) Pengendalian hayati augmentasi (pelepasan musuh alami secara periodik sesuai dengan kebutuhan) Pestisida mikroba (microbial pesticides) adalah formulasi mikroba komersial yang bertujuan untuk mengendalikan OPT dengan menularkan mikrobia yang digunakan untuk membuat OPT sakit atau pertumbuhannya tertekan atau mati. Penggunaan pestisida mikrobia ini juga merupakan salah satu teknik pengendalian yang cukup aman karena teknik ini terbukti dapat bertahan lama di alam dan akan mencapai keseimbangan ekologi sehingga menjadi teknik pengendalian yang berkelanjutan.

Keuntungan dan kelemahan pengendalian hayati Pengendalian hayati memiliki keuntungan yaitu : Aman artinya tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan keracunan pada manusia dan ternak, Tidak menyebabkan resistensi hama, Agensia alami bekerja secara selektif terhadap inangnya atau mangsanya dan bersifat berkelanjutan serta murah dan akan menuju keseimbangan Organisma Pengganggu Tumbuhan dengan musuh alami yang digunakan. Selain keuntungan pengendalian hayati juga terdapat kelemahan atau kekurangan karena hasilnya sulit diramalkan dalam waktu yang singkat, Diperlukan biaya yang cukup besar pada tahap awal baik untuk penelitian maupun untuk pengadaan sarana dan prasarana, Dalam hal pembiakan di laboratorium kadang-kadang menghadapi

kendala karena musuh alami menghendaki kondisi lingkungan yang kusut dan Teknik aplikasi dilapangan masih sedikit.

Kesimpulan

Menuju kepada Pertanian Masa Depan maka tidak bisa diindahkan lagi untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan dengan pendekatan Pengendalian Terpadu. Pengendalian Terpadu merupakan suatu cara pendekatan atau cara berpikir tentang pengendalian OPT yang didasarkan pada dasar pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan yang berkelanjutan. Sebagai sasaran teknologi Pengendalian Terpadu adalah : produksi pertanian mantap tinggi, Penghasilan dan kesejahteraan petani meningkat, Populasi OPT dan kerusakan tanaman tetap pada aras secara ekonomi tidak merugikan dan Pengurangan resiko pencemaran Lingkungan akibat penggunaan pestisida yang berlebihan Konsep Pengendalian Terpadu muncul dan berkembang sebagai koreksi terhadap kebijakan pengendalian hama secara konvensional, yang sangat utama dalam menggunakan pestisida. Kebijakan ini mengakibatkan penggunaan pestisida oleh petani yang tidak tepat dan berlebihan, dengan cara ini dapat meningkatkan biaya produksi dan mengakibatkan dampak samping yang merugikan terhadap lingkungan dan kesehatan petani itu sendiri maupun masyarakat secara luas.

Keberhasilan implementasi pengendalian hayati di tingkat petani, secara umum harus didukung oleh beberapa faktor yaitu Keinginan kuat petani untuk menerapkan dasar-dasar pengendalian yang alami. membangun kreativitas, belajar menganalisis permasalahan dan mampu mengambil keputusan sendiri terutama yang berkaitan dengan pemanfaatan musuh alami serta dukungan kuat pengambil kebijakan dari hulu sampai hilir.

Pengendalian Terpadu memiliki beberapa prinsip yaitu; Sasaran Pengendalian Terpadu bukan eradikasi/pemusnahan hama tetapi pembatasan atau pengendalian populasi hama sehingga tidak merugikan; Pengendalian Terpadu merupakan pendekatan holistik maka penerapannya harus mengikutsertakan berbagai disiplin ilmu dan sektor pembangunan sehingga diperoleh rekomendasi yang optimal; Pengendalian Terpadu selalu mempertimbangkan dinamika ekosistem dan variasi keadaan sosial masyarakat maka rekomendasi Pengendalian Terpadu untuk pengendalian hama tertentu juga akan sangat bervariasi dan lentur; Pengendalian Terpadu lebih mendahulukan proses pengendalian yang berjalan secara alami (non-pestisida), yaitu teknik bercocok tanam dan pengendalian hayati dengan pemanfaatan musuh alami seperti parasit, predator, dan

patogen hama. Penggunaan pestisida harus dilakukan secara bijaksana dan hanya dilakukan apabila pengendalian lainnya masih tidak mampu menurunkan populasi OPT.

DAFTAR PUSTAKA

- Basukriadi, Adi. Pengendalian Hayati untuk Pengelolaan Hama. (Online). <http://repository.ut.ac.id/4456/1/BIOL4421-M1.pdf>. Diakses 11-08-2021.
- Cook R.J. 2000. Advances in plant health management in the twentieth century. *Ann. Rev. Phytopathol.* 38:95–116.
- Surendra K Dara. 2019. The New Integrated Pest Management Paradigm for the Modern Age. *Journal of Integrated Pest Management*, Volume 10, Issue 1, 2019, 12, <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz010>
- Food and Agriculture Organization of The United States. Good agricultural practices in plant protection. How to practice Integrated Pest Management? <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/scpi-home/managing-ecosystems/integrated-pest-management/ipm-how/en/>. Diakses 11-08-2021
- Indiati, S. W., & Marwoto. (2017). Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 15(2), 94.
- Isman, B. Murray. 2019. Challenges of Pest Management in the Twenty First Century: New Tools and Strategies to Combat Old and New Foes Alike. Faculty of Land and Food Systems, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada.
- Deutsch, C. A., Tewksbury, J. J., Tigchelaar, M., Battisti, D. S., Merrill, S. C., et al. (2018). Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science* 361, 916–919. doi: 10.1126/science.aat3466
- Marrone, P. G. (2019). Pesticidal natural products – status and future potential. *Pest Manag. Sci.* 75, 2325–2340. doi: 10.1002/ps.5433
- Nilasari, Anna Fatchiya dan Prabowo Tjiptopranoto. 2016. Tingkat Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Sayuran di Kenagarian Koto Tinggi, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Jurnal Penyuluhan*. DOI: <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v12i1.11316>
- Oerke, E.-C. (2006). Crop losses to pests. *J. Agric. Sci.* 144, 31–43. doi: 10.1017/S0021859605005708
- Pedigo, L.P. 1996. *Entomology and Pest Management*. MacMillan. New York. 520p.
- Perry, A. S., Yamamoto, I., Ishaaya, I., and Perry, R. Y. (1998). *Insecticides in Agriculture and Environment: Retrospects and Prospects*. Berlin: Springer-Verlag, 261. doi: 10.1007/978-3-662-03656-3

- Smith, W. K., Nelson, E., Johnson, J. A., Polasky, S., Milder, J. C., Gerber, J. S., et al. (2019). Voluntary sustainability standards could significantly reduce detrimental impacts of global agriculture. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 116, 2130–2137. doi: 10.1073/pnas.1707812116
- Sunarno. PENGENDALIAN HAYATI (Biologi Control) SEBAGAI SALAH SATU KOMPONEN PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT). (Online). [juniera31-uHlhqLaBkzrDBMOhRadqxY8H.pdf](#). Di akses 11-08-2021.
- Trapero, C., Wilson, I. W., Stiller, W. N., and Wilson, L. J. (2016). Enhancing integrated pest management in GM cotton systems using host plant resistance. *Front. Plant Sci.* 7:500. doi: 10.3389/fpls.2016.00500