

PENGENDALIAN PENYAKIT TANAMAN PADI BERWAWASAN LINGKUNGAN MELALUI PENGELOLAAN KOMPONEN EPIDEMIK

Control of Environmentally-Based Rice Disease Through the Management of Epidemic Components

Bambang Nuryanto

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya IX, Sukamandi, Subang, Jawa Barat 41256
Telp. (0260) 520157, Faks (0260) 520158
E-mail: bnuryanto@gmail.com

Diterima: 30 Januari 2017; Direvisi: 14 Desember 2017; Disetujui: 31 Januari 2018

ABSTRAK

Pengendalian penyakit tanaman padi hingga kini masih mengandalkan penggunaan pestisida kimia sintetik yang relatif mahal sehingga biaya pengendalian meningkat, mencapai 25% dari total biaya produksi. Selain itu, penggunaan pestisida sudah terbukti mencemari lingkungan, terutama jika diaplikasikan secara tidak terkendali. Manipulasi lingkungan atau rekayasa ekologi berpeluang menekan perkembangan penyakit tanaman. Hal ini dapat dilakukan dengan mengelola komponen budi daya secara selektif, di antaranya pemilihan varietas tahan, penggunaan benih sehat, pengolahan tanah sempurna, penggunaan bahan organik, keserempakan tanam pada waktu yang tepat, pemupukan berimbang dan pengaturan pengairan tanaman. Selain efektif, teknologi pengendalian penyakit berdasarkan komponen epidemik ini juga dapat menekan biaya produksi hingga 60% dan mengurangi tingkat kehilangan hasil padi sampai 30%. Penerapan teknologi pengendalian penyakit ramah lingkungan ini memiliki berbagai kelebihan dalam mendukung pertumbuhan tanaman padi. Pengembangan teknologi pengendalian penyakit tanaman padi berbasis ekologi di tingkat petani memerlukan pendampingan di lapangan atau melalui sekolah lapangan yang komprehensif.

Kata kunci: Padi, pengendalian penyakit, ekologi, epidemik

ABSTRACT

Control of rice diseases still rely on the use of synthetic chemical pesticides are relatively expensive so that control costs increase, reaching 25% of total production costs. In addition, the use of pesticides has been proven to pollute the environment, especially if applied in an uncontrolled manner. Environmental manipulation or ecological engineering has the potential to suppress the development of plant diseases. This can be done by selectively managing the cultivated components, including the selection of resistant varieties, the use of healthy seeds, perfect soil preparation, the use of organic materials, the simultaneous cultivation at the right time, balanced fertilization and regulation of irrigation crops. In addition to effective, disease control technology based on epidemic components can also reduce production costs by 60% and reduce the yield rate of rice up to 30%. Application of

environmentally friendly disease control technology has many advantages in supporting the growth of rice plants. Development of ecology-based rice disease control technology at farmer level require field supervision or through a comprehensive field school.

Keywords: Rice plant, disease control, ecology, epidemic

PENDAHULUAN

Penyakit tanaman dapat mengubah kehidupan umat manusia dari cukup pangan menjadi kelaparan dan bahkan kematian. Pada tahun 1940-an sekitar dua juta penduduk Bangladesh mati kelaparan karena tanaman padi yang diusahakan sebagai pangan pokok terjangkit jamur *Helminthosporium oryzae* (Ginting 2013). Hingga saat ini masih terjadi kelaparan di beberapa negara karena tanaman penghasil pangan di negara setempat tertular penyakit dengan frekuensi yang tinggi.

Perubahan sosial kemasyarakatan di negara berkembang telah menimbulkan dampak yang luas terhadap perubahan jenis, tingkat serangan, perkembangan, dan laju penyebaran penyakit tanaman. Puluhan penyakit dilaporkan mengancam tanaman pangan yang dibudidayakan termasuk padi. Setiap patogen dapat mengganggu lebih dari satu varietas tanaman padi, dan setiap varietas tanaman padi dapat diinfeksi oleh lebih dari satu jenis patogen. Penyakit juga dapat merusak pada bagian organ tertentu atau bahkan ke seluruh organ tanaman (Semangun 2008). Oleh karena itu, dalam pengelolaan penyakit tanaman yang terpenting adalah menjaga stabilitas pangan, karena penyakit tanaman dapat terus berkembang dari waktu ke waktu yang dapat mengancam pertumbuhan dan bahkan menyebabkan gagal panen.

Tanaman yang sehat adalah apabila setiap organ dari tanaman tersebut dapat melaksanakan fungsi-fungsi fisiologis sesuai dengan potensi genetiknya. Potensi genetik tanaman padi dapat terekspresikan dengan baik jika kebutuhan untuk proses fisiologi terpenuhi dari lingkungan tumbuhnya. Praktek pertanian tanaman padi

dengan budi daya sehat yang berorientasi ekosistem tidak hanya mampu mendukung pertumbuhan secara optimal tetapi juga bersifat ramah lingkungan (Azwir dan Ridwan 2009).

Kendala dan masalah yang dihadapi dalam praktek budi daya padi semakin beragam. Konversi lahan sawah di sentra penghasil padi masih terus berlangsung. Perubahan iklim global yang berdampak terhadap anomali iklim mendorong perkembangan hama dan penyakit yang mengancam keselamatan produksi padi. Akibatnya, keuntungan usaha tani menurun karena harus dikurangi dengan biaya pengendalian hama penyakit yang semakin tinggi dan kualitas produksi pun menurun sehingga kalah bersaing di pasar (Untung 2000; Cantrell 2004). Oleh karena itu, teknologi produksi padi yang sudah berkembang di petani memerlukan perbaikan sesuai dengan perkembangan masalah yang mengancam dengan memperhatikan kondisi sumber daya dan lingkungan, termasuk penyakit tanaman yang berkembang dari waktu ke waktu.

Di Indonesia, penyakit penting tanaman padi ialah hawar daun bakteri (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*), penyakit tungro (virus tungro), bercak daun pyricularia (*Pyricularia grisea*), busuk batang (*Helminthosporium sigmoideum*), hawar pelepah daun (*Rhizoctonia solani* Kuhn), kerdil hampa (Reget stunt) dan kerdil rumput (Grassy stunt) (Semangun 2008). Kehilangan hasil padi akibat gangguan hawar daun bakteri berkisar antara 15–24%. Perkembangan penyakit tungro di Surakarta, Jawa Tengah, pada 1994/1995 menyebabkan 12.340 hektar tanaman padi puso dengan nilai kerugian sekitar Rp 25 milyar. Pada tahun 2010, penyakit kerdil hampa dan kerdil rumput mewabah dan menyebabkan gagal panen di beberapa sentra penghasil padi di Pulau Jawa. Pada periode 1997–2001, penyakit blas merusak 13.499 hektar tanaman padi sawah, 402 hektar di antaranya puso (Baehaki 2009). Penyakit hawar pelepah berkembang di sentra produksi padi yang intensif (Nuryanto *et al.* 2010)

Melindungi tanaman padi dari gangguan penyakit merupakan usaha yang tidak dapat dipisahkan dari pengelolaan ekosistem pertanian padi. Produksi padi berperan penting untuk memenuhi kebutuhan pangan dan meningkatkan kesejahteraan, sehingga kegiatan yang berkaitan dengan perlindungan tanaman harus ditingkatkan dalam sistem produksi (Prasetyo 2015). Pengendalian penyakit tanaman dengan konsep pengelolaan komponen epidemik idealnya berpangkal pada prinsip keseimbangan lingkungan. Usaha pengendalian penyakit tanaman padi tidak terlepas dari kegiatan manusia dalam memanipulasi komponen lingkungan yang mempengaruhi perkembangan penyakit itu sendiri. Komponen lingkungan tersebut diharapkan mempunyai pengaruh yang selaras dan berlangsung secara terpadu dalam menekan perkembangan penyakit (Nuryanto *et al.* 2010). Teknik pengendalian seperti ini dapat diimplementasikan melalui pemilihan varietas,

penggunaan bibit bermutu, pengaturan pengairan tanaman, dan tanam serempak dengan menerapkan teknik budi daya yang tepat.

Pengelolaan tanaman padi secara terpadu dengan gerakan tanam serempak pada 804 hektar lahan sawah, menggunakan varietas Inpari-13 dan pengawalan teknologi budi daya telah dilakukan di Polan Hardjo, Klaten, Jawa Tengah pada musim kemarau (MK) 2011. Dari kegiatan ini diperoleh hasil padi rata-rata 9,3 t/ha gabah kering panen (GKP). Lima musim sebelumnya, tanaman padi di daerah ini dilaporkan gagal panen karena terserang hama wereng cokelat dan penyakit virus kerdil. Penanaman serempak dilanjutkan pada musim hujan (MH) 2011/2012 pada hamparan sawah seluas 7.000 ha di Desa Sentono, Klaten, dan hasil padi mencapai 10,2–11,0 t/ha GKP. Model pengelolaan tanaman dengan pengawalan penerapan teknologi tersebut ternyata dapat meredam serangan hama wereng cokelat, penyakit kerdil hampa dan kerdil rumput sehingga biaya pengendalian dapat ditekan 43–60%. Kegiatan yang sama dilakukan di Kecamatan Ciasem, Subang, Jawa Barat pada MK 2011 seluas 1.000 ha. Pada kegiatan ini, hasil padi meningkat 30–60% dan menekan penggunaan pestisida 50% (Baehaki 2013).

Keberhasilan pengendalian hama dan penyakit tanaman padi berperan penting menyangga stabilitas produksi. Tulisan ini mengungkap peranan teknologi pengendalian penyakit padi berwawasan lingkungan berdasarkan pengelolaan komponen epidemik.

PENGELOLAAN KOMPONEN EPIDEMIK

Pengendalian hama dan penyakit tanaman padi melalui pengelolaan komponen epidemik tidak hanya sebagai teknik pengendalian tetapi dapat pula dikembangkan menjadi konsep penyelesaian masalah penyakit tanaman dengan memperhatikan keseimbangan ekosistem. Penyakit tanaman yang berkembang di alam merupakan interaksi antara patogen penyebab penyakit dengan tanaman inang dan lingkungan. Teori ini dikenal sebagai segitiga penyakit (triangle disease) (Subiyakto 2011). Manusia mempunyai peluang memanipulasi ketiga komponen tersebut dalam sistem budi daya tanaman. Oleh karena itu, teori pengendalian berubah menjadi tetrahedron penyakit. Dalam tetrahedron penyakit, manusia berperan dominan mempengaruhi perubahan ketiga komponen tersebut (patogen, tanaman inang dan lingkungan) (Koesmaryono dan Sugiarto 2011). Dengan konsep ini, pengendalian penyakit berlandaskan komponen epidemik dapat disesuaikan dengan kondisi dan masalah yang terjadi di setiap lokasi, sehingga lebih menekankan pada proses pengelolaan dan mekanisme ekologi setempat (Untung 2000). Beberapa kegiatan budi daya yang dapat digunakan sebagai strategi pengelolaan komponen epidemik tanaman padi adalah sebagai berikut:

Pemilihan Varietas Padi

Penggunaan varietas tahan penyakit adalah cara pengendalian yang murah, mudah, aman, dan efektif. Varietas tahan hawar daun bakteri (HDB) yang juga dikenal sebagai penyakit kresek antara lain Angke, Code, Inpari-4, Inpari-6, dan Inpari-32. Varietas tahan tungro di antaranya Tukad Balian, Tukad Petanu, Tukad Unda, Kalimas, Bondoyudo, Inpari-36 dan Inpari-37. Varietas unggul baru padi tahan hama wereng cokelat ialah Inpari-13 dan Inpari-33. Padi unggul baru tahan penyakit blas ialah varietas Towuti, Situ Patenggang, Batutegi, Inpago- 6, Inpago-7, dan Inpago-8 (Jamil *et al.* 2015). Varietas padi yang tahan terhadap penyakit mampu menekan perkembangan patogen sehingga menurunkan kemampuan menginfeksi tanaman (Nuryanto *et al.* 2014).

Di lapangan masih terdapat penyakit tanaman yang belum dapat dikendalikan dengan varietas tahan, seperti penyakit hawar pelepah. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *R. solani* yang mempunyai inang luas, sehingga sifat ketahanannya secara genetik sulit ditemukan pada tanaman padi (Prasad dan Eizenga 2008). Ketahanan tanaman padi terhadap hawar pelepah dikendalikan oleh banyak gen (*polygenic*), sehingga pewarisan sifat tahan melalui persilangan sulit dilakukan. Penyakit yang tidak dapat dikendalikan dengan sifat genotipik tanaman dapat ditekan dengan sifat fenotipik tanaman. Sifat fenotipik tanaman yang sesuai dapat menekan suhu dan kelembaban lingkungan di bawah kanopi tanaman, sehingga mengurangi perkembangan penyakit. Oleh karena itu, ketahanan varietas padi terhadap penyakit juga dipengaruhi oleh sifat fenotipik tanaman (Jia *et al.* 2009).

Padi tipe baru (PTB) adalah jenis padi yang dapat mempengaruhi iklim lingkungan di bawah kanopi tanaman menjadi kurang cocok untuk perkembangan penyakit. Cimelati, Gilirang, dan Ciapus adalah varietas padi semi tipe baru (semi PTB), yaitu tipe tanaman padi yang memiliki anakan sedikit tetapi menghasilkan malai panjang dan gabah yang banyak (>200 butir/malai). Tipe tanaman padi seperti ini dapat mengurangi suhu dan kelembaban lingkungan di bawah kanopi tanaman sehingga tidak menjadi pemicu perkembangan penyakit yang menginfeksi bagian batang dan pelepah daun tanaman padi. Hasil pengamatan menunjukkan varietas padi dengan postur tinggi dan anakan sedikit, seperti Cisadane dan Cimelati, umumnya mendapat gangguan penyakit hawar pelepah dengan keparahan ringan (Tabel 1).

Penyakit hawar pelepah padi yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* berkembang pada semua varietas padi yang dibudidayakan. Groth and Bond (2007) melaporkan varietas padi yang ditanam di sentra penghasil padi di Amerika Selatan rentan dan agak rentan terhadap hawar pelepah. Penyakit hawar pelepah berkembang di sentra produksi padi di Indonesia, terutama di daerah dengan pengelolaan tanaman yang intensif (Nuryanto *et al.* 2014). Oleh karena itu,

Tabel 1. Keparahan penyakit hawar pelepah pada beberapa varietas padi (Sukamandi, MH 2010/2011).

Varietas	Keparahan (%)
IR64	66,27 a
Ciherang	65,67 a
Cigeulis	65,77 a
Cisadane	35,37 d
Inpari 10	59,00 b
Mekongga	58,07 b
Cimelati	36,00 d
Gilirang	48,73 c
Fatmawati	46,30 c
Hibrida Maro	64,93 a
CV (%)	4,43

Data sekolom yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD.

Sumber: Nuryanto (2011).

penanaman varietas padi dengan postur pendek, anakan banyak, dan berdaun lebat berpeluang besar terancam penyakit.

Penggunaan Benih Sehat

Benih mengandung materi genetik yang mengatur sistem pertumbuhan secara keseluruhan. Benih juga menjadi medium pembawa berbagai mikroorganisme yang bermanfaat (mikroorganisme antagonis dan *plant growth promoting microorganism*=PGPM) maupun yang merugikan (patogen). Kedua kelompok mikroorganisme tersebut berpengaruh terhadap kualitas benih, bibit, dan tanaman. Benih yang berkualitas tinggi dapat menghasilkan tanaman yang sehat dan tumbuh seragam (Saylendra 2010). Mutu benih berpengaruh terhadap pertumbuhan awal tanaman padi (Tabel 2).

Benih padi sehat umumnya berwarna kuning cerah, tidak mengalami penyimpangan warna gabah (*grain discoloration*) atau tidak terdapat bercak hitam. Mutu benih padi dapat diketahui dengan cara memasukkan benih ke dalam larutan garam 3% atau larutan ZA dengan perbandingan 1 kg pupuk ZA untuk 2,7 liter air. Benih yang tenggelam dalam larutan dipilih untuk ditanam (Sudir dan Suprihanto 2008). Di daerah endemis penyakit diperlukan perlakuan benih (*seed treatment*) dengan pelapisan fungisida atau bakterisida. Pemilihan benih sehat berarti juga mengurangi inokulum awal patogen penyebab penyakit, terutama patogen terbawa benih (*seed borne*).

Pengolahan tanah

Pengolahan tanah meningkatkan laju resapan air dan menurunkan jumlah padatan tanah pada lapisan olah

Tabel 2. Karakteristik agronomi tanaman padi pada umur 3 minggu setelah tanam menurut kualitas benih. (Sukamandi, MK 2007).

Kualitas benih	MK 2002				MH 2002/2003			
	Normal (%)	Abnormal (%)	Mati (%)	Tinggi (cm)	Normal (%)	Abnormal (%)	Mati (%)	Tinggi (cm)
Baik	95,3 a	1,8 c	2,9 b	25,0 a	96,9 a	1,6 c	2,5 d	26,0 a
Kurang baik	92,1 b	3,4 c	4,5 b	23,2 b	93,3 b	3,2 bc	3,5 c	24,2 b
Jelek	84,8 c	7,3 a	8,1 a	21,0 c	86,3 d	5,4 a	8,3 a	20,9 d
Campuran	91,4 b	5,3 b	4,2 b	23,1 b	89,8 c	4,1 ab	6,1 b	23,0 c
LSD 0,05	2,3	1,8	1,8	0,9	1,8	1,8	0,7	1,0

Data sekolom yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD.

Sumber: Sudir dan Suprihanto (2008).

atau daerah perakaran tanaman. Pembalikan tanah dengan bajak dapat mengeluarkan gas-gas beracun dan mengalami pencucian. Pori tanah yang terbentuk memperbaiki aliran udara sehingga meningkatkan proses dekomposisi residu tanaman. Sistem kehidupan mikroorganisme yang terbentuk makin kompleks sehingga mampu menjaga keseimbangan alamiah ekosistem tanah. Pengolahan tanah dengan cara basah dan kering mempunyai dampak yang berbeda terhadap perkembangan penyakit tanaman padi (Tabel 3).

Tanah tidak hanya sebagai tempat penyangga tegakan tanaman, tetapi juga menyediakan unsur hara dan air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Lahan yang berkualitas baik mengandung air, oksigen, dan unsur hara yang cukup di daerah perakaran, dan bebas dari hara dan air yang meracuni tanaman. Pada saat tanah diolah (dibajak) terjadi peningkatan difusi gas O_2 ke tanah dan CO_2 keluar dari tanah, sehingga akumulasi CO_2 tidak sampai mengganggu kehidupan ekosistem perakaran tanaman. Tanaman padi yang ditanam di tanah dengan konsentrasi CO_2 tinggi berisiko terkena gangguan penyakit blas daun dan hawar pelepah (Kobayashi *et al.* 2006). Sudir *et al.* (2002) melaporkan perkembangan penyakit padi juga dipengaruhi oleh cara pengolahan tanah.

Tabel 3. Hubungan tingkat keparahan penyakit busuk batang, hawar pelepah, dan bercak daun tanaman padi dengan cara olah tanah kering dan basah (Sukamandi, MK 2001).

Cara olah tanah	Keparahan penyakit (%)		
	Busuk batang	Hawar pelepah	Bercak daun
Olah tanah kering	21,48 a	7,08 a	32,10 a
Olah tanah basah	12,09 b	4,15 b	29,57 a
CV (%)	12,3	9,4	11,6

Data sekolom yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD.

Sumber: Sudir *et al.* (2002).

Pemberian Bahan Organik

Aplikasi pupuk anorganik secara terus-menerus berdampak negatif terhadap kesehatan tanah, antara lain kadar bahan organik tanah menurun, polusi lingkungan, aktivitas mikroorganisme tanah juga menurun, dan pemadatan tanah (Kadja 2015). Pengembalian jerami sisa panen ke tanah sebagai sumber bahan organik sangat dianjurkan. Bahan organik merupakan substrat bagi sebagian besar mikroorganisme tanah untuk tumbuh dan berkembang, sehingga populasinya meningkat. Tanah yang mengandung banyak bahan organik ditumbuhi oleh berbagai jenis dan jumlah mikroorganisme tanah, sehingga makin tinggi keanekaragaman dan populasi mikroorganisme dalam tanah. Secara alami, kondisi ini dapat mengendalikan organisme tertentu, termasuk patogen penyebab penyakit. Penambahan bahan organik meningkatkan kinerja mikroorganisme sebagai agens pengendali hayati terhadap patogen tular tanah (Klein *et al.* 2011). Penambahan bahan organik ke sawah di samping meningkatkan populasi organisme tanah juga meningkatkan kesuburan dan mengurangi kemasaman atau meningkatkan pH tanah (Muis dan Quimio 2006). Peningkatan pH tanah sampai mendekati netral (pH 6,5-7) berpengaruh terhadap peningkatan daya hantar listrik tanah dan kapasitas tukar kation (KTK). KTK yang tinggi berarti unsur-unsur kimia dalam tanah berada pada kondisi mudah dipertukarkan, sehingga hara yang tersedia di tanah mudah diserap tanaman, termasuk unsur kimia yang berperan meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit (Nuryanto *et al.* 2014).

Bahan organik yang digunakan sebaiknya sudah mengalami dekomposisi, karena suhu tinggi yang terbentuk selama proses pengomposan menyebabkan kondisi aerob dapat mencapai 60°C. Kondisi ini dapat mematikan telur serangga hama dan patogen yang terbawa oleh sisa tanaman sakit musim sebelumnya (Nuryanto *et al.* 2010). Pemberian bahan organik ke lahan sawah berupa kompos jerami dapat menghambat perkembangan penyakit tanaman padi (Tabel 4).

Tabel 4. Tingkat keparahan penyakit hawar pelepah pada frekuensi pemberian kompos yang berbeda di beberapa daerah penghasil padi (Yogyakarta, MT 2009-2010).

Pemberian kompos	Keparahan hawar pelepah (%)			
	Lokasi A		Lokasi B	
	MK ¹⁾ 2009	MH ²⁾ 2010	MK 2009	MH 2010
Tidak pernah	36,7 a	49,3 a	29,5 a	38,2 a
Kadang-kadang	24,6 b	37,7 b	16,1 b	15,3 ab
Sering	15,3 c	16,8 c	8,2 c	13,1 b
CV ³⁾ (%)	8,4	9,7	16,3	10,9

Data sekolom yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD

MK= musim kemarau, MH= musim hujan, CV = Koefisien keragaman

Sumber: Nuryanto (2011).

Tanah yang mengandung kompos ditumbuhi oleh mikroorganisme dengan populasi melimpah, sehingga dapat menjaga keseimbangan biologi di daerah perakaran. Mikroorganisme tanah tersebut umumnya menguntungkan karena bersifat antagonis terhadap patogen, terutama yang bersifat tular tanah (*soil borne*) seperti jamur *R. solani* penyebab hawar pelepah dan *H. sigmoideum* penyebab busuk batang (Nuryanto *et al.* 2010). Tanaman yang sehat dengan kebutuhan hara yang terpenuhi dapat menciptakan kekebalan secara alami. Secara biologi, tanaman sehat mempunyai peranan kuat dalam menghambat infeksi dan perkembangan penyakit.

Waktu dan Jarak Tanam

Waktu tanam padi perlu disesuaikan dengan lingkungan, diusahakan umur tanaman padi di satu lokasi tidak jauh berbeda dengan di lokasi sekitarnya. Pada hamparan sawah dengan waktu tanam padi tidak serempak, pertanaman awal dapat menjadi sumber inokulum penyakit bagi tanaman yang lebih muda, terutama penyakit yang ditularkan melalui angin atau serangga vektor. Penyakit virus kerdil rumput dan kerdil hampa ditularkan oleh hama wereng cokelat. Populasinya wereng cokelat tinggi pada pertanaman padi dengan waktu tanam tidak serempak (Baehaki, komunikasi pribadi). Oleh karena itu, pada hamparan lahan dengan waktu tanam tidak serempak umumnya penyakit kerdil hampa dan kerdil rumput menyebar luas dengan tingkat infeksi yang tinggi. Di daerah endemis penyakit blas, terutama blas leher, kerusakan tanaman padi dapat ditekan dengan memperhitungkan waktu tanam padi berbunga, diusahakan tidak bersamaan dengan curah hujan tinggi (Gallet *et al.* 2016).

Jarak tanam diatur tidak terlalu rapat agar kelembapan dan suhu di sekitar lingkungan tanaman tidak terlalu tinggi, terutama tanaman padi yang mempunyai anakan banyak dan berdaun lebat. Kelembapan dan suhu tinggi di lingkungan pertanaman akan memicu perkembangan penyakit yang menginfeksi bagian pelepah dan batang

padi, seperti hawar pelepah dan busuk batang. Semakin rendah suhu dan kelembapan di bawah kanopi tanaman, semakin kecil laju perkembangan penyakit (Nuryanto *et al.* 2014).

Pengairan Tanaman

Pengairan tanaman merupakan salah satu komponen budi daya padi sawah yang mutlak diperlukan. Cara pengairan yang berbeda berpengaruh yang berbeda pula terhadap lingkungan fisik tanaman. Penggenangan lahan menciptakan lingkungan pertumbuhan tanaman dengan kelembapan tinggi. Di daerah endemis penyakit, inokulum awal umumnya banyak terdapat di tanah, gulma, turiang padi, dan serasah tanaman sisa panen. Inokulum awal yang didukung oleh periode basah yang lama pada jaringan tanaman dapat mempercepat perkembangan penyakit. Kelembapan lingkungan pertumbuhan tanaman dapat diturunkan dengan mengatur cara pengairan (Tabel 5).

Groth & Bond (2007) melaporkan keparahan penyakit hawar pelepah pada tanaman padi bergantung pada jumlah inokulum awal yang tersedia dan kondisi lingkungan pertumbuhan akibat manajemen budi daya seperti cara pengairan. Pengelolaan faktor lingkungan yang dikombinasikan dengan potensi ketahanan tanaman inang dan pengurangan inokulum awal saling mendukung dalam proses penekanan perkembangan penyakit (Nuryanto 2017). Oleh karena itu, pengairan tanaman dalam sistem budi daya padi dapat menjadi salah satu komponen pengendalian penyakit.

MODIFIKASI KOMPONEN EPIDEMIK

Teknologi pengendalian penyakit tanaman padi berdasar modifikasi komponen epidemik mendorong penerapan beberapa cara pengendalian yang bersifat sinergis dan terpadu. Pengendalian penyakit dengan mengelola satu atau beberapa komponen epidemik sering tidak berhasil

Tabel 5. Keparahan penyakit hawar pelepah pada tanaman padi dengan cara pengairan yang berbeda (Yogyakarta, MK 2009).

Cara Pengairan	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Keparahan penyakit (%)
Penggenangan dalam parit keliling	28,8 a	94,1 b	12,4 b
Penggenangan 1 kali/minggu	29,0 a	93,6 b	12,2 b
Penggenangan terus	28,6 a	97,9 a	29,1 a
CV (%)	6,7	6,1	9,2

Data sekolom yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 LSD

CV = Koefisien keragaman

Sumber: Nuryanto (2011).

karena penyakit masih punya peluang untuk berkembang melalui komponen epidemik yang lain. Semakin banyak komponen epidemik yang dikelola sebagai satu kesatuan sistem pengendalian dan diterapkan secara terpadu makin tinggi tingkat keberhasilan pengendalian penyakit (Azwir dan Ridwan 2009).

Pengendalian penyakit menggunakan varietas tahan yang dikombinasikan dengan varietas lain untuk pergiliran varietas dapat menekan laju perkembangan penyakit dan berdampak terhadap keanekaragaman genetik tanaman di lapang. Agroekosistem dalam hamparan umumnya ditanami dengan spesies tanaman tertentu yang mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan. Pertanaman monokultur tersebut memiliki keragaman genetik yang rendah, sehingga tanaman relatif mudah mengalami kerusakan akibat gangguan penyakit (Jia *et al.* 2016). Keragaman genetik yang tinggi dalam satu hamparan persawahan dapat menghambat laju pergeseran ras, strain, atau patotipe suatu patogen tanaman. Pola pergiliran varietas di kawasan budi daya intensif mampu memutus siklus hidup patogen yang hanya mempunyai kecocokan terhadap salah satu varietas (inang). Pola tanam yang diselingi oleh penanaman varietas tahan dapat menekan perkembangan patogen (Pradhan *et al.* 2016).

Perkembangan hama dan penyakit tanaman dapat ditekan dengan cara memodifikasi sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Penambahan bahan organik berupa jerami sisa panen dapat meningkatkan produktivitas lahan. Alasan petani membakar jerami di sawah adalah untuk mempermudah penyiapan lahan dan menekan perkembangan hama dan penyakit, perlu dikoreksi karena pertimbangan polusi udara, pengembalian unsur hara, dan keberlanjutan sistem budi daya padi (Azwir dan Ridwan 2009). Jerami padi mengandung 35% N, 30% P, 85% K, dan 40-50% S yang dapat diserap tanaman (Dobermann & Fairhurst 2000). Pelapukan bahan organik oleh mikroorganisme tanah melalui proses mineralisasi menghasilkan hara dalam bentuk ion/kation (Subowo 2010). Tanaman dapat memanfaatkan unsur mikro tersebut untuk menciptakan sistem kekebalan. Pada tanah yang mengandung banyak bahan organik terdapat

mikroorganisme tanah dengan populasi berlimpah, termasuk jamur *Trichoderma* sp. sebagai agens pengendali hayati penyakit tanaman (Uruilal *et al.* 2012). Mikroorganisme saling berinteraksi dalam relung (*niche*) yang sama dan membangun sistem keseimbangan secara alami. Keseimbangan biologi yang terbentuk berperan menekan populasi patogen tular tanah (*soil borne*) (Kumar *et al.* 2009). Penambahan bahan organik yang telah terdekomposisi ke lahan sawah dapat menekan perkembangan penyakit, tekstur tanah menjadi gembur, mengembalikan unsur-unsur hara yang telah terkuras setiap musim, meningkatkan ketersediaan nutrisi dan pupuk bagi tanaman padi pada musim berikutnya (Iqbal 2008).

Pengaturan pengairan tanaman padi yang bertujuan untuk menekan kelembapan dan suhu lingkungan, merupakan salah satu komponen pengendalian penyakit berdasarkan kesesuaian ekologi. Tanaman padi tumbuh sehat pada kondisi air dalam kapasitas lapang dan lengas tanah mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Pengairan tanaman dengan cara ini efisien dalam penggunaan air. Semakin ketatnya persaingan penggunaan air antara di sektor pertanian dengan industri, pertambangan, rumah tangga, dan lainnya menekankan perlunya meningkatkan efisiensi penggunaan air pada lahan sawah (Abdurachman *et al.* 2008). Dalam satu jaringan tata air, bila menerapkan pengairan sesuai kebutuhan tanaman, dengan volume air yang tetap, dapat mengairi pertanaman padi lebih luas dibandingkan dengan cara pengairan tergenang terus menerus.

Secara umum, penerapan pengendalian hama dan penyakit berdasarkan pendekatan ekologi melalui pengelolaan komponen epidemik dapat menekan populasi serangga hama atau vektor penyakit dan patogen penyebab penyakit. Kadja (2015) melaporkan, pada lahan sawah dengan pemberian kompos dan pengairan macak-macam, pertumbuhan tanaman padi lebih baik karena kompos menyediakan nutrisi yang seimbang untuk pertumbuhan tanaman padi, sehingga tanaman memiliki sistem pertahanan terhadap serangan hama wereng cokelat. Penyebaran penyakit kerdil hampa dan kerdil

rumpun dapat dihambat dengan menekan populasi wereng cokelat sebagai vektor, dengan menanam varietas tahan (Inpari-13, Inpari-18, dan Inpari-33) secara serempak dan didukung oleh teknologi budi daya anjuran. Tanam serempak pada hamparan sawah seluas 600-1.000 ha dapat mengurangi biaya penggunaan pestisida kimia hingga 60% untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman dan menekan kehilangan hasil rata-rata 30% (Baehaki 2009).

DAMPAK PENERAPAN TEKNOLOGI DI BEBERAPA LOKASI

Suatu teknologi cepat diadopsi petani secara ekonomis menguntungkan, secara teknis mudah diterapkan, dan secara ekologis aman bagi lingkungan (Subiyakto 2011). Hal ini membuktikan pengendalian penyakit berdasarkan pengelolaan komponen epidemik berwawasan ekologi mampu meningkatkan pendapatan petani. Model pengendalian ini mudah diterapkan petani dan aman bagi lingkungan karena lebih menekankan pada rekayasa budi daya dan manipulasi lingkungan. Komponen teknologi pengendalian penyakit berbasis ekologi ini sebagian besar sudah diterapkan petani, terutama bagi mereka yang telah mengikuti program sekolah lapang pengelolaan tanaman terpadu (SL-PTT), seperti di Klaten dan Purbalingga, Jawa Tengah; Subang dan Sukabumi, Jawa Barat; Banyuwangi dan Lamongan, Jawa Timur; Tabanan, Bali; Pinrang, Sulawesi Selatan; dan Lampung, masing-masing dengan kisaran luas hamparan sawah 600–1.000 ha.

Produksi padi yang ditanam serempak dengan pengawalan teknologi pada sistem pengelolaan tanaman terpadu (PTT) meningkat 20–50%, terutama pada saat terjadi serangan hama dan penyakit (Baehaki 2009). Budi daya padi dengan menggunakan varietas tahan, tanam serempak, dan pengawalan penerapan teknologi di lapangan tidak hanya mampu menekan tingkat kerusakan tanaman atau menekan kehilangan hasil tetapi juga mengurangi biaya aplikasi pestisida dan tindakan lain dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Penggunaan varietas tahan berarti juga berupaya menghindari pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida dalam praktek budi daya padi.

KESIMPULAN

Model budi daya padi dengan menerapkan komponen epidemik secara selektif harus dirancang lebih dahulu dengan memilih varietas yang akan ditanam, benih bersertifikat, menentukan keserempakan tanam yang tepat. Sebelum itu dilakukan pengolahan tanah secara sempurna dan pemberian bahan organik. Pengairan tanaman dengan cara tidak menggenangi lahan secara

terus menerus serta pemupukan lengkap dan berimbang sesuai anjuran setempat adalah bagian dari komponen epidemik dalam pengendalian penyakit tanaman. Kalau pun harus menggunakan pestisida kimia dalam kondisi emergensi, pengendalian hama dan penyakit tanaman perlu didasarkan pada ambang kerusakan atau ambang kendali agar biaya aplikasi pestisida dapat diminimalisasi. Model budi daya padi berdasarkan komponen epidemik bersifat praktis dan mengutamakan kesetabilan biologi lingkungan.

Pengendalian penyakit tanaman padi berdasarkan pengelolaan komponen epidemik adalah berwawasan ekologi dan ramah lingkungan karena lebih menekankan pada rekayasa budi daya dan manipulasi lingkungan. Teknologi ini mudah diterapkan petani dan secara ekonomis terbukti meningkatkan pendapatan. Semakin banyak komponen epidemik yang dikelola semakin tinggi tingkat keberhasilan pengendalian penyakit tanaman. Implementasi pengendalian penyakit tanaman berbasis ekologi perlu ditingkatkan melalui pendampingan penerapan teknologi agar berdaya guna dan berhasil guna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Dariah, dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pert.* 27(2): 43–49.
- Azwir & Ridwan. 2009. *Peningkatan produktivitas padi sawah dengan perbaikan teknologi budidaya.* *Jurnal Akta Agrosia* 12(2): 212–218.
- Baehaki, S.E. 2009. Strategi pengendalian hama terpadu tanaman padi dalam perspektif praktek pertanian yang baik (good agricultural practices). *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(1): 65–78.
- Baehaki, S.E. 2013. Budi daya tanam padi berjamaah suatu upaya meredam ledakan hama dan penyakit dalam rangka swasembada pangan berkelanjutan. *Badan Litbang Pertanian.* hlm. 230.
- Cantrell. 2004. *New technologies for rice farmers.* ICM Edition, Bayer Crop Sci 1: 21–22.
- Dobermann, A. And T. Fairhurst. 2000. *Rice: Nutrient disorder & Nutrient Management.* Potash and Pospbate Institute of Canada & IRI. 191 p.
- Gallet, R., C. Fontaine, F. Bonnot, J. Milazzo, C. Tertois, H. Adreit, V. Ravigne, E. Fournier, and D. Tharreau. 2016. Evolution of compatibility range in the rice-*Magnaporthe oryzae* system: An uneven distribution of R genes between rice subspecies. *Phytopathology* 106: 348–354.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu penyakit tumbuhan, konsep dan aplikasi.* Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 203 p.
- Groth, D.E. and J.A. Bond. 2007. Effects of cultivar and fungicides on rice sheath blight, yield, and quality. *Plant Dis.* 91: 1647–1650.
- Iqbal, Achmad. 2008. Potensi kompos dan pupuk kandang untuk produksi padi organik di tanah inceptisol. *Jurnal Akta Agrosia* 11(1): 13–18.
- Jamil, A. Satoto, P. Sasmita, Y. Baliadi, A. Guswara, dan Suharna. 2015. *Deskripsi varietas unggul baru padi.* Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. 82 hlm.

- Jia, Y., F. Correa-Victoria, A. Mc. Clung, L. Zhu, G. Liu, Y. Wamishe, J. Xie, M.A. Marchetti, S.R.M. Pinson, J.N. Rutger, and J.C. Correll. 2009. Rapid determination of rice cultivar responses to the sheath blight pathogen *Rhizoctonia solani* using micro-chamber screening method. *Plant Dis.* 91: 485–489.
- Jia, Y., E. Zhou, S. Lee, and T. Bianco. 2016. Coevolutionary dynamics of rice blast resistance gene Pi-ta and *Magnaporthe oryzae* avirulence gene AVR-Pita1. *Phytopathology* 106: 676–683.
- Kadja, D.H. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk dan Tinggi Genangan Air Terhadap Perkembangan Populasi Wereng Batang Padi Cokelat pada Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian* 18(1): 18–23.
- Kobayashi, T., K. Ishiguro, T. Nakajima, H.Y. Kim, M. Okada, and K. Kobayashi. 2006. Effects of elevated atmospheric CO₂ concentration on the infection of rice blast and sheath blight. *Phytopathology* 96: 425–431.
- Koesmaryono, Y. dan Y. Sugiarto. 2011. Dampak variabilitas dan perubahan iklim terhadap perkembangan hama dan penyakit tanaman padi. *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional 2010*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. hlm. 23–36.
- Klein, E., J. Katan, and A. Gamliel. 2011. Soil suppressiveness to Fusarium disease following organic amendments and solarization. *Plant Dis.* 95: 1116–1123.
- Kumar, P.R.B., K.R.N. Reddy., and K.S. Rao. 2009. Sheath blight disease of *Oryza sativa* and its management by biocontrol and chemical control *in-vitro*. *EJEAFCh* 8: 639–646.
- Muis, A. and A. Quimio. 2006. Biological control of banded leaf and sheath blight disease (*Rhizoctonia solani* Kuhn) in corn with formulated *Bacillus Subtilis* BR23. *IJAS* 7: 1–7.
- Nuryanto, B., A. Priyatmojo, B. Hadisutrisno, dan B. H. Sunarminto. 2010. Hubungan antara inokulum awal patogen dengan perkembangan penyakit hawar upih pada padi varietas Ciherang. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 16(2): 55–61.
- Nuryanto, B. 2011. Varietas, kompos, dan cara pengairan sebagai komponen pengendali penyakit hawar upih. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. hlm.126.
- Nuryanto, B., A. Priyatmojo. dan B. Hadisutrisno. 2014. Pengaruh tinggi tempat dan tipe tanaman terhadap keparahan penyakit hawar pelepah. *Jurnal Penel. Pert. Tanaman Pangan* 33(1): 1–8.
- Nuryanto, B. 2017. Penyakit hawar pelepah (*Rhizoctonia solani*) pada padi dan taktik pengelolaannya. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 21(2): 63–71.
- Pradhan, S. K., D.K. Nayak, E. Pandit, L. Behera, A. Anandan, A.K. Mukherjee, S. Lenka, and D.P. Barik. 2016. Incorporation of bacterial blight resistance genes into lowland rice cultivar through marker-assisted backcross breeding. *Phytopathology* 106: 710–718.
- Prasad, B. and G.C. Eizenga. 2008. Rice sheath blight disease resistance identified in *Oryza* spp. Accessions. *Plant Dis.* 92: 1503–1509.
- Prasetyo, S.Y.J. 2015. Sistem peringatan dini serangan hama penyakit padi di Jawa Tengah menggunakan GI dan GI* statistic. *Jurnal Ilmiah Matrik* 17(3): 205–214.
- Saylendra, A. 2010. Identifikasi cendawan terbawa benih padi dari Kecamatan Ciruas Kabupaten Serang Banten. *Jurnal Agroekotek* 2(2): 24–27.
- Semangun, H. 2008. Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. 2nd Ed. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 475 p.
- Subiyakto. 2011. Teknologi pengendalian hama berbasis ekologi dalam mendukung pengembangan kapas. *Jurnal Litbang Pertanian* 30(3): 81–86.
- Subowo, G. 2010. Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 4(1): 13–25.
- Sudir dan Suprihanto. 2008. Pengaruh kualitas benih terhadap pertumbuhan tanaman, perkembangan penyakit dan hasil padi. *Prosiding Seminar. Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN*, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Buku 1: 477–490.
- Sudir, Suprihanto, dan K. Pirngadi. 2002. Pengaruh cara pengolahan tanah dan pupuk terhadap perkembangan beberapa penyakit padi di lahan tadah hujan. *J. Penel. Pert. Tanaman Pangan* 21(2): 30–35.
- Untung, K. 2000. Pelembagaan pengendalian hama terpadu Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 6(1): 1–8.
- Uruilal, C., A.M. Kalay, E. Kaya, dan A. Siregar. 2012. Pemanfaatan kompos ela sagu, sekam dan dedak sebagai media perbanyakan agens hayati *Trichoderma harzianum* Rifai. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman. Agrologia* 1(1): 21–30.