

Pengurusan bersepadu perosak, penyakit dan rumpai dalam pengeluaran mampan tanaman padi (Integrated pest, disease and weed management through sustainable rice production)

Badrulhadza Amzah, Siti Norsuha Misman, Maisarah Mohamad Saad, Azmi Man, Allicia Jack, Mohd Fitri Masarudin dan Chong Tet Vun

Pengenalan

Padi ialah tanaman makanan asas yang utama bagi penduduk Malaysia. Pada masa kini, tahap pengeluaran sara diri negara adalah pada 72%. Dalam Rancangan Malaysia Ke-10, pelbagai usaha giat dijalankan bagi meningkatkan tahap pengeluaran padi negara pada aras 90% seperti yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. Sasaran ini penting untuk dicapai bagi mengurangkan kebergantungan negara terhadap kemasukan beras import seterusnya menjamin bekalan beras tempatan yang mencukupi.

Usaha ke arah peningkatan pengeluaran hasil padi pada masa kini menghadapi pelbagai cabaran. Antaranya ialah serangan serangga perosak seperti benah perang dan ulat gulung daun, serangan penyakit seperti karah, masalah rumpai dan padi angin serta serangan siput gondang dan tikus. Pergantungan sepenuhnya pada racun kimia bagi mengawal perosak tidak disyorkan, bukan sahaja disebabkan harganya yang kian meningkat malah memberi kesan negatif terhadap alam sekitar dan kesihatan petani. Oleh itu, pendekatan secara menyeluruh yang memberi penekanan terhadap pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu ini sedikit sebanyak menyumbang ke arah usaha peningkatan pengeluaran hasil padi. Pendekatan ini mestilah dijadikan teras utama dalam membentuk satu sistem pengeluaran padi yang mampan.

Amalan penggunaan input pada tahap yang maksimum sememangnya sinonim dengan usaha ke arah peningkatan hasil. Walaupun hasil dapat ditingkatkan, namun pengeluaran hasil tersebut tidak akan dapat bertahan untuk tempoh yang panjang. Kemusnahan keseimbangan ekologi dan kepelbagaian biologi akibat penggunaan input berlebihan ini akan mengakibatkan produktiviti sistem di sesebuah kawasan itu menurun. Sistem pengeluaran tanaman yang mampan mempunyai matlamat mengekalkan kestabilan ekologi agar pengeluaran tanaman dapat dikekalkan.

Konsep penanaman secara mampan ini adalah sama dengan konsep pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu yang mengangap sistem agroekologi yang sihat bergantung pada kepelbagaian biologi yang terurus serta seimbang. Kedua-dua konsep ini juga mempunyai matlamat untuk membentuk sistem pertanian yang mesra alam di samping

memberi pulangan yang menguntungkan dari segi ekonomi. Melalui pengamalan konsep pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu dalam sistem pengeluaran padi yang mampan ini, aras produktiviti agroekologi tanaman padi dapat dipertingkatkan dan dipertahankan untuk satu tempoh yang panjang.

Jenis kaedah kawalan dan pengurusan perosak yang disyorkan

Terdapat beberapa kaedah atau cara yang berlainan dalam mengawal rumpai serta perosak dan penyakit di sawah. Untuk kawalan dan pengurusan yang berkesan, kesemua kaedah ini mestilah diamalkan secara bersepadu bukan setakat di peringkat individu malah di peringkat komuniti pesawah di sesebuah kawasan itu. Berikut adalah antara jenis kaedah yang boleh dilaksanakan oleh komuniti pesawah dengan kerjasama daripada agensi pengembangan dan institusi penyelidikan seperti MARDI.

Penggunaan varieti padi rintang

Varieti yang rintang adalah penting dan memainkan peranan utama untuk menghalang serangan perosak dan penyakit. Gabungan beberapa gen berlainan kerintang dalam satu varieti dan juga penanaman varieti yang berbeza gen kerintangannya di kawasan penanaman padi akan dapat mengurangkan tekanan populasi perosak dan penyakit seterusnya menurunkan kadar penggunaan racun kimia. Ini sejajar dengan konsep penanaman secara mampan dan konsep pengurusan perosak bersepadu bagi tanaman padi.

Kebelakangan ini, penyakit karah merupakan ancaman yang serius kepada pesawah di hampir kesemua kawasan jelapang padi negara kerana lebih 90% jenis varieti yang ditanam ialah MR 219 dan MR 220 dan kedua-dua varieti ini telah menurun tahap kerintangannya. Antara varieti gantian yang rintang terhadap penyakit karah adalah seperti MR 232, MR 253 dan MR 263 adalah disyorkan.

Pemeliharaan dan pemuliharaan kawalan semula jadi

Kaedah ini adalah salah satu komponen dalam kawalan biologi secara semula jadi. Dalam ekosistem sawah padi, terdapat pelbagai organisma berfaedah yang telah sedia ada yang memainkan peranan semula jadi sebagai agen kawalan kepada perosak dan penyakit yang menyerang tanaman. Bagi memastikan keseimbangan dan interaksi semula jadi antara elemen-elemen yang berbeza dalam ekosistem sawah padi, penggunaan racun kimia hendaklah dikurangkan atau diamalkan secara wajar. Ini amat penting dalam menyediakan ruang untuk organisma bermanfaat ini terutamanya pelbagai spesies musuh semula jadi kepada perosak untuk meningkatkan populasi seterusnya mengawal populasi perosak daripada berkembang.

Kawalan menggunakan agen biologi

Kaedah ini merujuk kepada kawalan biologi gunaan atau kawalan menggunakan agen semula jadi yang memerlukan penglibatan manusia secara langsung. Ini merujuk kepada penggunaan musuh semula jadi yang berperanan mengawal aras populasi perosak dan penyakit supaya berada di bawah aras ambang ekonomi. Kaedah kawalan biologi biasanya boleh dilaksanakan melalui beberapa cara iaitu kawalan biologi klasikal, augmentasi, kaedah lepasan inokulat, kaedah lepasan inundatif ataupun secara konservasi. Antara jenis agen kawalan biologi adalah seperti yang berikut:

Parasitoid Merupakan kumpulan serangga yang bersifat spesifik yang bertelur pada atau berhampiran dengan telur, larva atau pupa perumah (serangga perosak). Contoh adalah seperti spesies *Trichogramma*, *Telenomus* dan *Tetrastichus* yang merupakan parasitoid kepada telur ulat pengorek batang padi.

Pemangsa Merupakan organisma yang menyerang dan makan organisma perosak. Contoh adalah seperti labah-labah (*Lycosa* spp.), kumbang kura-kura (*Micraspis* dan *Harmonia*) dan kepinding mirid (*Cyrtorhinus lividipennis*) yang merupakan pemangsa kepada benah perang. Burung hantu punggung jelapang (*Tyto alba*) pula merupakan pemangsa kepada tikus sawah.

Entomopatogen Merupakan kumpulan mikroorganisma yang mengakibatkan jangkitan penyakit kepada serangga perosak sama ada melalui sentuhan ataupun oral. Contoh adalah seperti kulat *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* yang menjangkiti benah perang. Virus granulosis dan nukleopolihedrosis menyerang larva ulat gulung daun dan ulat ratus.

Mikrob antagonis Merupakan mikroorganisma yang menghalang pertumbuhan patogen yang menjangkiti pokok padi. Contoh adalah seperti kulat *Trichoderma* yang bertindak ke atas kulat *Rhizoctonia* yang menyebabkan penyakit hawar seludang.

Ekstrak tumbuhan Bertindak sebagai penghalau atau racun semula jadi kepada perosak dan penyakit. Contoh adalah seperti daun pokok *Furcraea* yang boleh digunakan untuk membunuh siput gondang. Ekstrak serai wangi dan daun semambu didapati mampu bertindak sebagai penghalau serangga perosak yang tertentu.

Amalan kultur

Amalan kultur yang wajar boleh mengurangkan infestasi rumpai, serangan serangga perosak, penyakit, siput gondang dan tikus. Antara kaedah amalan kultur yang boleh dilaksanakan adalah seperti melakukan pembersihan kawasan sawah atau memastikan sanitari kawasan terjaga dengan baik, mengamalkan penanaman secara serentak, pengurusan nutrien tanaman dan pembajaan

seperti yang disyorkan, mengamalkan pengurusan air yang cekap, melaksanakan aktiviti pemotongan serta pembakaran jerami sekiranya perlu dan memilih kaedah menanam yang bersesuaian dengan situasi sama ada secara mencedung, tabur terus atau tabur dalam air.

Kawalan secara fizikal atau mekanikal

Sesetengah jenis perosak boleh dikawal menerusi kaedah ini. Sebagai contoh, rumpai dan padi angin dapat dikawal secara manual atau secara penakaian (untuk padi angin). Selain itu, populasi siput gondang boleh dikurangkan melalui aktiviti pengutipan secara manual atau dengan memasang penghadang atau jaring pukut pada salur air masuk dan keluar. Serangan tikus sawah umpamanya boleh dihalang dengan pemasangan sistem pagar berperangkap di sekeliling petak sawah. Sarang atau lubang tikus juga boleh dimusnahkan secara fizikal. Tikus sawah juga dapat ditangkap dengan perangkap yang boleh diletakkan di atas batas sawah.

Kawalan menggunakan racun kimia

Penggunaan racun perosak kimia sememangnya tidak dapat dielakkan, namun penggunaannya harus dilaksanakan secara wajar dan bijak serta mengikut teknik yang betul. Pemantauan kehadiran perosak atau simptom penyakit hendaklah dilakukan sebelum keputusan untuk menjalankan semburan racun kimia dibuat. Ini penting untuk mengelak daripada berlakunya fenomena yang tidak diingini akibat penggunaan racun kimia secara tidak wajar seperti peningkatan tahap kekebalan perosak akibat aplikasi racun kimia yang sama dan berulang, fenomena resurgen semula perosak, perosak minor menjadi perosak utama dan kemusnahan musuh semula jadi atau organisma bukan sasaran. Perhatian juga harus diberikan bagi menjamin pencemaran terhadap persekitaran adalah minimum.

Racun perosak kimia terdiri daripada racun serangga, racun kulat, racun rumpai, racun siput dan racun tikus. Antara bahan aktif yang disyorkan penggunaannya ditunjukkan seperti dalam *Jadual 1*.

Kepentingan mengintegrasikan kaedah kawalan dan pengurusan tanaman

Dalam ekosistem sawah padi, perosak, penyakit dan rumpai yang berbeza dari segi biologi dan ekologinya adalah saling berkaitan atau berhubungan antara satu sama lain. Hubungan ini turut dipengaruhi oleh keadaan cuaca, persekitaran dan tanaman padi itu sendiri. Oleh kerana hubungan yang kompleks ini, kawalan terhadap sesuatu jenis perosak atau kumpulan perosak itu akan memberi kesan terhadap perosak atau kumpulan perosak yang lain.

Bagi sesebuah program pengurusan perosak bersepadu tanaman padi yang berkesan, kesan yang timbul akibat kawalan

Jadual 1. Cadangan gerak kerja yang merangkumi amalan kultur serta kaedah pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu dalam amalan tabur terus

Bilangan hari (HLT)	Aktiviti ladang	Input/Rawatan	Catatan
Selepas menuai sehingga -35	Lepas itik Sampel tanah	Itik dewasa (5 – 10 ekor/ha) 2 aras kedalaman (0 – 20 cm dan 20 – 40 cm) 4 lokasi x 4 subsampel	Mengawal siput gondang dan padi angin (jika ada) Menentukan pH dan kandungan nutrien tanah
-35 hingga -28	Lupus jerami	Traktor empat roda	<ul style="list-style-type: none"> Kawasan yang menghadapi masalah padi angin dan penyakit – tebas dan bakar Kawasan yang tidak menghadapi masalah padi angin – tebas dan bajak
-35	Kawal rumpai	Glyphosate isopropylamine atau Glyphosinate ammonium	Memusnahkan anak benih padi angin/rumpai
-28	Bajak pertama Kawal rumpai di batas	Traktor empat roda	Memusnah dan menggalakkan percambahan semula rumpai Memastikan batas tidak disembur dengan racun rumpai. Guna tajak/mesin pemotong rumput
-25	Mengapuri jika pH tanah <5.5	Kapur (2 t/ha) Tabur dengan rata dan seragam	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan pH Meningkatkan aktiviti mikroorganisma dalam tanah Meningkatkan perolehan nutrien
-15	Rawat tanah jika KPK <20 cmol Kawal tikus	Bahan organik (kompos), zeolite, silika Chlorophacinone atau Warfarin	Menabur silika untuk tingkat daya tahan terhadap perosak (jika perlu) Memastikan keadaan petak kering. Jika ada kesan umpan dimakan, kerapkan dan rapatkan jarak pengumpanan
-13 (sebelum bajak kedua)	Pasang jaring (perangkap) pada saluran masuk air Kawal bank benih padi angin Bajak ke-2 Kawal tikus	Racun herba pracambah (Pretilachlor @ 1.5 liter produk/ha) Traktor dua atau empat roda Chlorophacinone atau Warfarin	Menghalang kemasukan siput gondang ke dalam sawah Aplikasi racun herba dalam keadaan air bertakung Menghancurkan tanah dan memusnahkan anak benih padi angin/rumpai yang tumbuh Kerap dan rapatkan jarak pengumpanan jika ada kesan umpan dimakan

(samb.)

Jadual 1. (samb.)

Bilangan hari (HLT)	Aktiviti ladang	Input/Rawatan	Catatan
-3	Rendam benih (24 jam) dan rawat benih (mempercepatkan percambahan & menghalang jangkitan kulat)	Kadar benih: 100 – 120 kg/ha (tambah 30% jika tabur dalam air) Rawat dengan bahan penggalak percambahan dan benomy!	Kadar taburan benih 350 – 400 biji/m ²
-2	Bajak ke-3/badai Buat parit keliling dan parit rack	Traktor empat roda dan sesikat	Memastikan sawah cukup rata dan tidak berlopak Mengeluarkan air dari kawasan berlopak dan memerangkap siput gondang
-1	Tus benih	Selama 24 jam untuk tabur terus basah atau 12 jam untuk tabur terus dalam air	<ul style="list-style-type: none"> Meletakkan benih di kawasan teduh Menggalakkan pertumbuhan akar
0	Kawal siput gondang (jika ada) Tabur benih padi	Niclosamide-olamine atau Niclosamide ethanolamine atau Metaldéhid Manual/ mesin penyembur	Memantau populasi siput gondang (Aras air di dalam sawah tidak melebihi 5 cm)
<7	Kawal rumput di batas Kutip dan racun siput gondang di dalam parit sawah	Mesin pemotong rumput, tajak Niclosamide-olamine atau Niclosamide ethanolamine atau metaldéhid	<ul style="list-style-type: none"> Memastikan benih padi bermata dengan baik sebelum ditabur Menabur terus basah jika infestasi padi angin <5 tangkai/m² Menabur dalam air (5 – 10 cm) jika padi angin 6 – 20 tangkai/m² Jika padi angin >20 tangkai/m² guna kaedah cedung
7	Masuk air ke dalam sawah		Mengelakkan rumput di batas untuk menggalakkan kehadiran musuh semula jadi seperti cengkerik, labah-labah, pepatung kumbang pemangsa dan parasitoid
10	Kawal pelbagai jenis rumput	Cyhalofop-butyl (100 g/ha) + produk sulfonylurea	Mengawal siput gondang sebelum memasukkan air ke dalam sawah (jika ada)
15	Buat lorong kerja Baja pertama Kira anak padi		Untuk sistem tabur basah Campuran tangki. Semburan racun herba mesti membasahi rumput Memudahkan pergerakan menabur baja, meracun dan mengawal padi angin. (7 – 8 m jarak di antara lorong) <ul style="list-style-type: none"> Ditabur sekali gus Pertumbuhan awal akar dan pokok Kepadatan 400/m ² . Jika <400/m ² , kurangkan aras air (5 cm) dan tabur baja N

(samb.)

Jadual 1. (samb.)

Bilangan hari (HLT)	Aktiviti ladang	Input/Rawatan	Catatan
15 – 40	Ulat gulung daun/ulat batang	Pantau dan sembur Chlorantraniliprole atau Cartap hydrochloride atau Carbofuran atau Fipronil (jika perlu)	Tidak perlu mengawal jika kepadatan tanaman seragam. Pantau populasi perosak. Jika terdapat 10% kerosakan dan terdapat larva instar I – III, lakukan semburan
	Kutu trips	Masukkan air ke dalam sawah	Tidak perlu menyembur racun serangga
	Sera tombak padi		Racun serangga tidak berkesan. Musuh semula jadi dapat mengawal perosak ini
30	Kawal rumpai	2,4-D Dimethylamine atau bentazon/MCPA	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk daun lebar dan rusiga • Ikut arahan label produk dan buat semburan setempat
	Pantau/kawal benah belakang putih	Quinclorac atau fenoxaprop p-ethyl	<ul style="list-style-type: none"> • Jika masih terdapat rumpai daun tirus • Tambah dos (2 kali) melebihi disyorkan
30 – 35	Pantau/kawal benah belakang putih		Populasi tinggi <30 HLT dan akan diganti oleh benah perang. Kehilangan hasil jika populasi 400 – 500 nim atau 200 dewasa per pokok. Elak semburan jika umur padi kurang daripada 40 HLT
	Pantau/kawal benah hijau		Menyembur racun serangga jika ada simptom penyakit merah virus
	Baja ke-2	Campuran berbutir 17.5 : 15.5 : 10 (60 kg/ha) + urea (40 kg/ha)	Tingkatkan bilangan anak pokok
45 Peringkat PI (bunting)	Pantau/kawal hawar seludang dan karah daun	Difenoconazole atau Difenoconazole + propiconazole atau Iprodione atau Isoprothiolone atau azoxystrobin	Memantau penyakit pada bahagian tepi batas dan kawasan air dalam. Buat semburan setempat bermula dari tepi batas jika terdapat serangan kerana penyakit ini menyerang dari tepi batas
	Pantau/kawal kutu beruang	Fenthion	Ambang ekonomi –20 ekor/25 cm x 25 cm. Masukkan air selama 2 – 3 hari. Sembur pangkal pokok jika perlu
	Pantau/kawal ulat batang	Carbofuran atau Fipronil	<ul style="list-style-type: none"> • 10% mati pucuk (1 anak padi/25 cm x 25 cm atau 4 tompok telur/25 cm x 25 cm) • Menabur racun butiran jika terdapat simptom bulu ayam pada musim terdahulu
	Pantau/kawal benah perang	Etopfenprox atau Chlorantraniliprole atau Imidacloprid atau Buprofezin atau Thiamethoxam	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengelak serangan, pastikan tiada semburan racun perosak sebelum padi 40 HLT

(samb.)

Bilangan hari (HLT)	Aktiviti ladang	Input/Rawatan	Catatan
50 - 55	Baja ke-3	40 kg/ha urea + 200 kg/ha baja sebatian (13 : 13 : 21)	Mengira benah perang dan musuh semula jadi (MSJ) di 20 titik sampel/ha. Guna formula berikut: <ul style="list-style-type: none"> Populasi benah sebenar = (Populasi benah - [5 x populasi MSJ + 2 x populasi <i>Cyrtorrhinus</i>])/20 Jika populasi benah mencapai 20 atau lebih/titik sampel sembur dengan racun yang disyorkan. Memastikan semburan mengena kepada sasaran di pangkal perdu Pembentukan tangkai
65	Pantau/kawal hawar seludang dan karah tangkai	Difenoconazole atau Difenoconazole + propiconazole atau Iprodione atau Isoprothiolone atau azoxystrobin	Memantau penyakit pada bahagian tepi batas dan kawasan air dalam. Buat semburan setempat bermula dari tepi batas jika terdapat serangan kerana penyakit ini menyerang dari tepi batas dan akan merebak
70 - 75	Pantau/kawal ulat gulung daun	Pantau dan sembur Chlorantraniliprole atau Cartap hydrochloride atau (jika perlu)	Menyembur racun serangga jika daun pengasuh diserang melebihi 50%. Semburan dilakukan semasa larva masih kecil (instar I - III)
>80	Baja ke-4	Baja sebatian (13 : 13 : 21) pada kadar 100 kg/ha	Disyorkan menabur dengan penyembur bermotor pada waktu petang
85 - 90	Takai (<i>rouging</i>) padi angin	Sabit	Mengurangkan populasi padi angin pada musim akan datang
90	Pantau/kawal hawar seludang dan karah tangkai	Difenoconazole atau Difenoconazole + propiconazole atau Iprodione atau Isoprothiolone atau azoxystrobin	Apabila terdapat tanda serangan
95 - 100	Pantau/kawal kesing	Fenthion	Ambang ekonomi - seekor/2 tangkai
110	Kira tangkai padi per m ² (4 titik sampel/ha)		Sasaran 500 tangkai/m ² . Maklumat untuk musim depan
	Salurkan air keluar dari petak		Jika cuaca panas (>40 °C), lewalkan pumbuangan air dari petak
	Kutip atau racun siput gondang di dalam parit	Niclosamide-olamine atau Niclosamide ethanalamine atau Metalddehyde	Mengawal siput gondang bagi mengurangkan populasi pada musim berikutnya
	Takai padi angin	Sabit	Mengurangkan bank benih padi angin
	Tuai	Jentuai/lori	Menuai apabila 85% padi per tangkai masak
	Lepas itik		Mengawal siput gondang dan padi angin

perosak yang berasingan dan kesan amalan pengurusan tanaman terhadap pelbagai jenis perosak hendaklah diberi perhatian serta disepadukan supaya kesemua jenis perosak yang berbeza itu dapat dikekalkan populasinya pada tahap yang tidak mendatangkan kerugian pada hasil tanaman.

Memang agak sukar dan mustahil untuk menggabungkan amalan pengurusan tanaman dengan kawalan perosak secara menyeluruh. Petani harus membuat keputusan yang tepat dalam merangka kaedah kawalan mana yang bersesuaian mengikut situasi, masa dan jenis perosak supaya pengurusan yang berkesan dapat dibuat dengan mengambil kira kesan kaedah yang digunakan terhadap ekonomi, kesihatan dan keselamatan petani dan kesannya terhadap kesejahteraan persekitaran.

Gerak kerja pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu

Jadual 1 memberi panduan berkenaan langkah-langkah yang perlu diambil dan diikuti oleh petani dalam sistem pengeluaran padi mampan yang menggabungkan kaedah-kaedah pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu. Cadangan panduan ini adalah berdasarkan hasil kajian penyelidikan yang dilaksanakan oleh MARDI.

Kesimpulan

Dalam melaksanakan pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara bersepadu, penggunaan sesuatu kaedah kawalan mestilah bersesuaian dan serasi dengan kaedah lain. Kaedah kawalan yang dilaksanakan seharusnya dapat membantu dan tidak menjejaskan kepentingan kaedah kawalan yang lain. Selain tumpuan terhadap pengurusan perosak, penyakit dan rumpai, pengurusan tanaman yang baik juga dapat membantu meningkatkan ketahanan tanaman. Integrasi antara kaedah kawalan perosak dengan pengurusan tanaman haruslah menjadi keutamaan kepada petani. Pengurusan secara bersepadu berpandukan gerak kerja yang disyorkan sedikit sebanyak akan dapat membantu mengatasi masalah akibat serangan penyakit, serangga perosak, rumpai, siput gondang dan tikus seterusnya menyumbang ke arah peningkatan hasil tuaian. Di samping itu, kebergantungan terhadap penggunaan racun perosak sahaja dapat dikurangkan selain menjamin tahap pengeluaran hasil yang mampan untuk tempoh masa yang panjang.

Penghargaan

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada seluruh staf Program Pengurusan Perosak dan Penyakit RI03, Pusat Penyelidikan Padi dan Tanaman Industri yang telah banyak membantu dalam melaksanakan kajian yang berkaitan.

Bibliografi

- Othman, O., Abu Hassan, D., Alias, I., Ayob, A.H., Azmi, A.R., Azmi, M., Badrulhadza, A., Maisarah, M.S., Muhamad, H., Saad, A., Sariam, O., Siti N.M., Syahrin, S. dan Yahaya, H. (2008). *Manual teknologi penanaman padi lestari*. Serdang: MARDI
- Reissig, W.H., Heinrichs, E.A., Litsinger, J.A., Moody, K., Fiedler, L., Mew, T.W. dan Barrion. A.T. (1986). *Illustrated guide to integrated pest management in rice in tropical asia*. Los Banos: IRRI
- Saad, A., Yahaya, H., Muhammad, H., Azmi, M., Wan Zaki, W.M., Manim, A., Badrulhadza, A., Siti Norsuha, M., Maisarah, M.S., Noridiana, M.Y. dan Sivapragasam, A. (2010). Integrated pest management approach towards sustainable rice production. *Proc. of National Rice Conference*, 28 – 30 June 2010. Lumut, Perak

Ringkasan

Pada masa kini, usaha untuk meningkatkan hasil pengeluaran padi menghadapi pelbagai cabaran. Antaranya adalah masalah serangan perosak, penyakit dan infestasi rumpai. Pendekatan kawalan dan pengurusan yang bersepadu adalah penting untuk mengatasi masalah ini. Pendekatan ini juga merupakan satu kriteria utama dalam mencapai pengeluaran padi yang mampan. Artikel ini menerangkan jenis kawalan dan pengurusan perosak dan penyakit yang disyorkan serta kepentingan mengintegrasikan kaedah ini dengan amalan penanaman. Artikel ini juga memberi panduan berkenaan langkah-langkah yang perlu diambil dan diikuti oleh petani dalam sistem pengeluaran padi yang mampan yang menyatukan kaedah pengurusan perosak, penyakit dan rumpai secara menyeluruh. Cadangan panduan ini adalah berdasarkan hasil kajian penyelidikan yang dilaksanakan oleh MARDI.

Summary

Currently, efforts to increase rice yield production face multiple challenges such as weed, pest and disease infestations. Integrated control measures and management approaches are important to overcome these problems. These approaches are also the main criteria in achieving sustainable rice production. This article describes various control measures for pests and diseases, and the importance of integrating these recommended methods with crop practices. This article also provides a guide for farmers in conducting activities on integrated pest, disease, and weed management through sustainable rice production system. This recommended guide is based on research outputs conducted by MARDI.

Pengarang

Badrulhadza Amzah
Stesen MARDI Seberang Perai, Beg Berkunci No. 203,
13200 Kepala Batas, Pulau Pinang
E-mel: bhadza@mardi.gov.my

Siti Norsuha Misman, Maisarah Mohamad Saad, Allicia Jack, Mohd Fitri Masarudin dan Chong Tet Vun
Stesen MARDI Seberang Perai, Beg Berkunci No. 203,
13200 Kepala Batas, Pulau Pinang

Azmi Man
Pusat Penyelidikan Padi dan Tanaman Industri, Ibu Pejabat MARDI Serdang,
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur