

## **Pakej pengurusan penyakit hawar bulir bakteria pada tanaman padi**

(Bacterial panicle blight disease management package on rice)

Kogeethavani Ramachandran, Muhammad Naim Fadzli Abd Rani, Nurshamiza Mat Yusoff, Fatin Nurliyana Ahmad, Muhammad Rusydi Sarifhudin dan Badrulhadza Amzah

### **Pengenalan**

Penyakit hawar bulir bakteria (BPB) merupakan sejenis penyakit bawaan bakteria yang menyebabkan reput pada biji dan anak benih padi (*Oryza sativa* L.). Bakteria penyebabnya ialah *Burkholderia glumae* atau *Burkholderia gladioli*. Walau bagaimanapun, *B. glumae* telah dilaporkan mempunyai kadar ketersebaran yang tinggi dan lebih virulen berbanding dengan *B. gladioli*. Penyakit ini telah dilaporkan menyerang tanaman padi di beberapa negara seperti China, India, Filipina, Thailand, negara-negara di Amerika Latin dan Amerika Utara. Di Malaysia, penyakit ini mula dikesan pada tahun 2016 di Sungai Manik, Kerian. Pada tahun 2017, simptom penyakit BPB telah dikesan di Sungai Acheh, Pulau Pinang dan hasil analisis sampel mengesahkan ia positif *Burkholderia glumae*. Bakteria *B. glumae* ini gemar keadaan suhu yang panas dan kemarau yang berpanjangan. Perubahan cuaca global yang turut mempengaruhi keadaan cuaca di Malaysia sejak kebelakangan ini mendorong penyakit yang minor atau tidak muncul sebelum ini menjadi penyakit major terutamanya apabila berlaku kemarau yang berpanjangan, perubahan suhu persekitaran atau kejadian hujan yang kerap. Selain itu, penggunaan benih yang tidak sah serta pengamalan kadar pembajaan nitrogen yang tinggi turut mendorong peningkatan insiden penyakit BPB.

### **Simptom penyakit**

Bakteria *B. glumae* menghasilkan fitotoksin seperti toksoflavin, fervenulin dan reumycin yang toksik kepada pokok padi. Toksoflavin merupakan fitotoksin paling utama yang mempunyai superoksida dan hidrogen peroksida yang menyebabkan kerosakan dinding sel serta pereputan pada bahagian tangkai padi atau anak semaian. Antara kerosakan yang disebabkan oleh penyakit BPB ialah hawar semaian, kemandulan bunga, biji menjadi hampa (tiada pengisian biji atau pengisian tidak penuh), biji mudah relai dan kualiti biji padi terjejas. Bakteria ini hidup sebagai epifit dalam benih, tanah atau pada jerami padi dan muncul pada peringkat padi berbunga.

Simptom-simptom penyakit BPB adalah penyahwarnaan pada biji padi (berwarna perang jerami) dengan bahagian pangkal biji yang lebih gelap dan terdapat tanda sempadan jangkitan berwarna merah keperangan yang kelihatan pada biji padi (*Gambar 1*). Biji yang dijangkiti kelihatan tersebar secara tidak sekata pada bulir (*Gambar 2*). Bulir tidak akan terisi secara penuh

atau tiada pengisian langsung dan biji padi menjadi mudah relai. Bulir padi yang diserang teruk kekal menegak dan tidak tunduk disebabkan tidak berisi (*Gambar 3*). Bahagian rakis dan cabang tangkai diperhatikan tetap hijau pada awal serangan penyakit ini dan spikelet akan mula mereput menjadi warna kelabu kehitaman. Terdapat bintik spora kehitaman diperhatikan disebabkan oleh pertumbuhan kulat sekunder (*Gambar 4*).

Penyakit BPB boleh menyebabkan kehilangan hasil yang ketara dan menjejaskan kualiti pengilangan beras. Serangan BPB yang serius telah dilaporkan di kebanyakan negara dan kehilangan hasil mencecah 50 – 75%. Penyakit ini telah menjejaskan sekurang-kurangnya 12,000 hektar kawasan pengeluaran padi di Semenanjung Malaysia dan kadar kehilangan hasil sehingga 50% telah dilaporkan pada tahun 2018 oleh Jabatan Pertanian Malaysia (DOA) dan peratusan ini dijangka akan meningkat lagi sekiranya tiada aktiviti pembendungan serta kawalan dilaksanakan. BPB didapati menyerang kebanyakan varieti-varieti popular di Malaysia terutamanya MR 220 CL2 dan MARDI Siraj 297.



*Gambar 1. Penyahwarnaan pada biji padi dengan bahagian pangkal biji yang lebih gelap dan sempadan jangkitan berwarna merah keperangan*



*Gambar 2. Biji yang dijangkiti tersebar secara tidak sekata pada bulir*



*Gambar 3. Bulir padi yang diserang teruk kekal menegak dan tidak tunduk disebabkan tidak berisi*



*Gambar 4. Rakis dan cabang tangkai tetap hijau pada awal serangan BPB dan spikelet reput menjadi kelabu-kehitaman dengan spora kehitaman pada akhir musim*

### **Pengesyoran langkah kawalan semasa**

Buat masa kini, kuarantin benih yang telah dijangkiti BPB adalah kaedah pencegahan yang paling utama dijalankan bagi menghalang ketersebaran penyakit ini. Benih adalah sumber utama bawaan penyakit BPB. Selain itu, langkah kawalan yang diamalkan oleh petani tertumpu kepada kaedah seperti menyembur bahan disinfektan yang bukan disyorkan untuk kegunaan pertanian seperti natrium hipoklorit dan cairan antiseptik untuk mengawal penyakit ini. Namun, penggunaan bahan-bahan ini sebenarnya dapat memberikan kesan buruk ke atas pertumbuhan serta kecergasan fisiologi pokok padi. Amalan yang tidak disyorkan ini dipengaruhi oleh faktor sumber racun kimia berdaftar yang terhad di pasaran tempatan. Di samping itu, protokol pendaftaran racun bakteria dalam sistem pendaftaran racun makhluk perosak buat masa kini masih belum ada dan ini menjadi antara punca petani tidak mempunyai pilihan penggunaan racun yang bersesuaian dan tepat untuk mengawal penyakit BPB ini.

Penggunaan bahan racun berasaskan bahan aktif kuprum merupakan antara alternatif yang boleh disyorkan. Namun begitu, masih tiada garis panduan atau prosedur operasi piawai (SOP) yang jelas bagi pengurusan penyakit BPB menggunakan racun bakteria atau kulat berasaskan bahan aktif kuprum ini yang sedia ada di pasaran Malaysia. MARDI telah mengambil inisiatif untuk menjalankan penyelidikan kawalan penyakit ini menerusi integrasi kaedah rawatan benih dan semburan secara foliar pada peringkat pokok matang dan satu SOP untuk panduan pegawai ejen-ejen pengembangan dan petani berjaya dibangunkan.

### **SOP pengurusan penyakit hawar bulir bakteria**

#### ***Rawatan benih***

BPB adalah penyakit bawaan benih, maka rawatan benih padi sebelum proses semaian atau menabur adalah satu langkah yang penting. Ini untuk mengelakkan penggunaan benih yang telah tercemar dan memastikan bahawa benih benar-benar bebas daripada bakteria penyebab penyakit. Rawatan benih dijalankan menggunakan racun kuprum sulfat pentahidrat (21.36%) di mana benih padi direndam dalam larutan racun kuprum dalam air pada pencairan 0.5% (1.0 g a.i./L) selama 24 jam. Selepas 24 jam, benih yang telah dirawat ditus dan benih dibiarkan di tempat yang teduh untuk bercambah. Selepas 24 – 48 jam, kadar percambahan benih diuji untuk memastikan lebih daripada 80%. Rawatan benih ini dapat membantu merencat pertumbuhan bakteria *B. glumae* pada permukaan benih dan secara langsung mengurangkan sumber inokulum serta membantu mengurangkan kadar insiden penyakit BPB di lapangan tanpa menjejaskan kadar percambahan benih padi secara ketara.

### ***Semaian***

Semaian benih boleh dijalankan dengan kaedah tabur terus basah atau kaedah mencedung. Bagi kaedah tabur terus basah, sebanyak 120 kg/ha benih disemai terus ke dalam petak sawah yang mengandungi air pada aras tepu atau air cap-cap (aras air sekadar buku lali). Manakala bagi kaedah mencedung, tanah atau lumut gambut disediakan atau diisi ke dalam dulang-dulang semaian. Seterusnya benih padi sebanyak 80 kg/ha disemai ke dalam dulang-dulang semaian, dipindahkan dan dikekalkan ke tapak semaian. Selepas 20 – 30 hari, anak benih dipindahkan dan ditanam ke dalam petak sawah menggunakan kaedah mencedung mekanikal (*transplanter*) atau kaedah mencedung secara manual.

### ***Semburan foliar pada peringkat pokok matang***







Walaupun keberkesanan kawalan BPB dengan kaedah rawatan di peringkat penyediaan benih dapat mengurangkan insiden BPB di lapangan, ia didapati masih belum mencapai tahap yang diinginkan. Untuk itu, kaedah rawatan benih ini telah diintegrasikan bersama kaedah semburan racun kuprum pada peringkat pokok matang. Cara ini dijangka dapat meningkatkan lagi kadar kawalan insiden BPB di lapangan. Semburan foliar pertama dijalankan pada peringkat padi bunting iaitu 50 – 60 hari selepas tabur terus atau 40 – 50 hari selepas mencedung. Semburan dilakukan dengan racun kuprum hidroksida (61.4% w/w) pada kadar 250 g/ha atau 153.5 a.i g/ha dengan isi padu semburan pada 280 L/ha. Semburan foliar ulangan atau kedua dijalankan pada peringkat selepas terbit tangkai iaitu 65 – 75 hari selepas tabur terus atau 55 – 65 hari selepas mencedung dengan kadar racun yang sama.

### ***Pengurusan tanaman secara umum***

Semua aktiviti penanaman seperti pembajaan, penakaian padi angin serta semburan racun penyakit dan perosak yang lain dijalankan seperti biasa berpandukan kepada *Manual Penanaman Padi Lestari MARDI*. Pengurusan pertanian yang baik iaitu penggunaan kadar baja N (tidak melebihi 120 kg/ha) dan benih (tidak melebihi 120 kg/ha – kaedah tabur terus basah) secara terkawal perlu diamalkan. Peralatan ladang serta kenderaan kegunaan di sawah perlu dinyahkuman dengan larutan disinfektan seperti sodium hipoklorit, bahan pembasmi kuman dan antiseptik seperti jenama Dettol dan bahan sanitasi berasaskan alkohol. Serangan perosak terutamanya kesing yang boleh bertindak sebagai sumber sekunder sebaran BPB juga perlu dikawal menggunakan racun serangga yang mempunyai bahan aktif seperti fenthion, fenobucarb dan isoprocarb. Selepas penuaian, tunggul padi yang telah dipotong dengan sempurna perlu dibakar secara terkawal untuk mengurangkan populasi bakteria dalam tanah.

Aliran proses kerja SOP pengurusan penyakit hawar bulir bakteria ditunjukkan seperti dalam *Jadual 1*.

Jadual 1. Aliran proses kerja SOP rawatan kuprum terhadap penyakit BPB

Peringkat	HLT*	Aktiviti	Gambar rujukan
Semaian	-3	<p>Isi air dalam traf/baldi atau tong mengikut saiz benih untuk rawatan</p> <p>Masukkan dan campur racun kuprum sulfat pentahidrat (21.36%) ke dalam air bagi pencairan 0.5%</p> <p>Rendam benih dalam larutan pencairan kuprum sulfat pentahidrat (0.5%) yang telah disediakan</p>	
	-2	<p>Rendam benih selama 24 jam</p> <p>Tus benih yang direndam selepas 24 jam</p> <p>Biarkan benih untuk percambahan 24 – 48 jam</p>	
	-1	<p>Uji kadar percambahan benih (pastikan lebih daripada 80%)</p>	
	0	<p>Semai benih secara tabur terus basah atau untuk kaedah cedung</p>	
Bunting	50 – 60	<p>Sembur racun kuprum hidroksida (61.4% w/w) pada kadar 250 g/ha dengan isi padu semburan 280 L/ha</p>	
Selepas terbit tangkai	65 – 75	<p>Sembur racun kuprum hidroksida (61.4% w/w) pada kadar 250 g/ha dengan isi padu semburan 280 L/ha</p>	

\*HLT = Hari lepas tabur

### **Kelebihan amalan SOP**

SOP pengurusan penyakit BPB ini berupaya untuk mengurangkan insiden penyakit BPB dengan jangkaan lebih daripada 50% di lapangan. Ia tidak menjejaskan kadar germinasi benih padi secara ketara iaitu tidak kurang daripada 80% serta memudahkan pengendalian di mana penyemaian terus dapat dilakukan selepas rawatan benih di samping tiada kesan fitotoksik yang ketara diperhatikan pada pokok padi. SOP ini menggariskan pengesyoran pengendalian yang mudah diikuti untuk petani mahupun pengeluar benih. Racun berasaskan kuprum adalah satu-satunya racun antibakteria yang sedia ada di pasaran Malaysia pada masa kini dengan kos yang berpatutan.

### **Kos rawatan SOP**

Terdapat kos tambahan yang perlu ditampung oleh petani dan pengeluar benih yang meliputi kos racun serta upah pekerja untuk dua kali semburan. Anggaran kos untuk penanaman kaedah mencedung mekanikal bagi satu hektar kawasan tanaman padi adalah sebanyak RM282.78 iaitu RM142.78 bagi kos racun dan RM140.00 bagi kos upah manakala bagi kaedah tabur terus basah pula ialah RM336.22 bagi satu hektar kawasan padi iaitu RM196.22 bagi kos racun dan RM140.00 bagi kos upah. Memandangkan kehilangan hasil yang tinggi pada petak serangan BPB iaitu setinggi 50 – 75%, kos tambahan ini boleh diterima memandangkan kosnya yang lebih murah berbanding dengan penggunaan racun antibiotik atau kawalan biologi.

### **Kesimpulan**

SOP pengurusan penyakit hawar bulir bakteria ini adalah garis panduan untuk kawalan penyakit BPB semasa di peringkat penyediaan benih padi dan juga di lapangan yang dapat diamalkan oleh pengeluar benih, petani serta sebagai rujukan kepada pegawai ejen-ejen pengembangan yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penanaman padi. SOP ini memastikan penanaman benih padi yang bebas daripada penyakit BPB di samping mengurangkan sumber inokulum patogen serta insiden BPB di lapangan dengan berkesan. Memandangkan tiada teknologi yang sedia ada/konvensional untuk kawalan penyakit BPB di Malaysia sebelum ini, SOP ini diharap dapat memberi manfaat kepada petani di semua kawasan jelapang padi di Malaysia agar dapat membantu ke arah peningkatan pengeluaran padi negara. Walau bagaimanapun, SOP ini akan sentiasa dikemas kini dan dimantapkan menerusi penyelidikan yang berterusan.

## Penghargaan

Pengarang ingin mengucapkan terima kasih kepada Cik Suzianti Iskandar Vijaya yang telah membantu dalam aktiviti pengecaman dan penyediaan inokulum patogen BPB. Ribuan terima kasih juga kepada ahli-ahli kumpulan kerja yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam kajian ini.

## Bibliografi

- Azmi, M., Alias, I., Abu Hassan, D., Ayob, A.H., Azmi, R., Badrulhadza, A., Maisarah, M.S., Harun, M., Othman, O., Saad, A., Sariam, O., Siti, N.M., Syahrin, S. dan Yahaya, S. (2008). *Manual Teknologi Penanaman Padi Lestari MARDI*. Serdang: MARDI
- Ham, J.H., Melanson, R.A. dan Rush, M.C. (2011). *Burkholderia glumae*: next major pathogen of rice? *Mol Plant Pathol* 12: 329 – 339
- Kogeethavani, R., Athirah, A.K., Nurshamiza, M.Y., Mohamad Amir Shazwan, J. dan Seet, Y.Y. (2018). First Report of bacterial panicle blight disease in rice caused by *Burkholderia glumae* in Malaysia. Abstract in 10th International conference on plant protection in the tropics (ICPPT) 6-8 August 2018, MITC Melaka, Malaysia
- Mizobuchi, R., Fukuoka, S., Tsuiki, C., Tsushima, S. dan Sato, H. (2018). Evaluation of major Japanese rice cultivars for resistance to bacterial grain rot caused by *Burkholderia glumae* and identification of standard cultivars for resistance. *Breed Sci.* 68: 413 – 419
- Nandakumar, R., Shahjahan, A.K.M., Yuan, X.L., Dickstein, E.R., Groth, D.E., Clark, C.A., Cartwright, R.D. dan Rush, M.C. (2009). *Burkholderia glumae* and *B. gladioli* cause bacterial panicle blight in rice in the southern United States. *Plant Dis* 93: 896 – 905

## Ringkasan

Kehadiran patogen baru muncul iaitu *Burkholderia glumae* yang menyebabkan penyakit hawar bulir bakteria (BPB) pada tanaman padi telah menjejaskan kebanyakan kawasan pengeluaran padi di Malaysia. Sehingga kini, tiada garis panduan yang jelas dapat disyorkan kepada petani bagi pembendungan dan kawalan penyakit BPB secara menyeluruh. Oleh itu, artikel ini membincangkan satu SOP pengurusan penyakit BPB sebagai kaedah atau pengesyoran alternatif yang berkesan tanpa menjejaskan kadar percambahan, tanpa kesan fitotoksik pada tanaman, pengendalian yang mudah serta kos rawatan yang berpatutan bagi mengawal insiden penyakit BPB di Malaysia.

## Summary

The presence of new emerging pathogen namely *Burkholderia glumae* causes bacterial panicle blight disease (BPB) in rice crops that have affected most rice production areas in Malaysia. To date, there are no clear guidelines that can be recommended for the overall curb and control of BPB disease to the farmers. Therefore, this article discusses a BPB disease management SOP as an effective method or recommendation, without affecting the germination rate, no phytotoxic effects on crops, easy handling and affordable treatment costs to control the incidence of BPB disease in Malaysia.

**Pengarang**

Kogeethavani Ramachandran

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, MARDI Seberang Perai

Jalan Paya Keladi / Pinang Tunggal, Kampung Permatang Durian

13200 Kepala Batas, Pulau Pinang

E-mel: kogeetha@mardi.gov.my

Muhammad Naim Fadzli Abd Rani, Nurshamiza Mat Yusoff, Fatin Nurliyana

Ahmad dan Muhammad Rusydi Sarifhudin

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, MARDI Seberang Perai

Jalan Paya Keladi / Pinang Tunggal, Kampung Permatang Durian

13200 Kepala Batas, Pulau Pinang

Badrulhadza Amzah

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor