

II. TINJAUAN GENETIK DAN PEMULIAAN PADA EPIDEMI WERENG COKLAT DI INDONESIA

Oleh
Amris Makmur *)

PENDAHULUAN

Sejak dilancarkannya gerakan swasembada pangan, pertanaman padi sawah di Indonesia telah tiga kali dilanda ledakan hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Pertama, di saat meluasnya penggunaan varietas unggul Pelita I-1 dan Pelita I-2 di samping varietas unggul asal IRRI di sekitar tahun 1974. Ledakan hama wereng waktu itu dapat diatasi dengan dilepasnya berbagai varietas unggul seri VUTW I yang tahan wereng coklat biotipe 1. Yang kedua mulai tahun 1977, di saat varietas seri VUTW I mulai diserang di beberapa tempat di Jawa dan Sumatera. Untunglah kemudian dapat diatasi dengan pelepasan varietas unggul seri VUTW II yang tahan wereng coklat biotipe 1 dan 2. Akhir-akhir ini, mungkin telah mulai sejak tahun 1985, varietas unggul seri VUTW II pun tak dapat menghambat ledakan epidemi wereng yang ketiga, sehingga perlu dikeluarkan instruksi Presiden no. 3 tahun 1986 guna mengatasi masalahnya.

Keberhasilan Indonesia dalam swasembada pangan, terutama beras, didukung kuat oleh penanaman varietas unggul berdaya hasil tinggi, genjah, serta beberapa sifat morfologik yang mendukung potensi hasil tinggi seperti banyak anakan, rendah, daun bendera tegak, dan responsif terhadap pemupukan tinggi. Sifat-sifat ini berasal dari hasil pemuliaan yang sangat intensif di Lembaga Penelitian Padi Internasional (IRRI), sehingga semua varietas unggul berdaya hasil tinggi dan tahan wereng yang dikembangkan di Indonesia cenderung berlatarbelakang genetik sama.

Sifat epidemi wereng coklat di Indonesia mirip dengan epidemi Southern Corn Leaf Blight yang disebabkan cendawan *Helminthosporium maydis* di Amerika Serikat bagian Selatan tahun 1970, yang bersumber pada keseragaman genetik (NAS, 1972). Dalam mempelajari masalah epidemi wereng coklat ini, kiranya perlu ditinjau aspek genetik dan strategi pemuliaan pembentukan varietas unggul yang disebarluaskan di Indonesia.

METODE PEMULIAAN

Tekanan utama pemuliaan padi di IRRI sejak tahun 1970 ialah pemuliaan bagi ketahanan terhadap hama dan penyakit. Sumber ketahanan ialah varietas yang mempunyai tipe tanaman tidak baik dan daya hasil rendah. Oleh sebab itu varietas donor untuk ketahanan ini perlu disilangkan dan disilangbalikkan dengan galur harapan yang mempunyai tipe tanaman baik, dan berdaya hasil tinggi, guna mendapatkan galur harapan yang berdaya hasil baik dan tahan terhadap hama dan penyakit. Galur-galur harapan yang dilepas IRRI dapat mengandung berbagai kombinasi sifat ketahanan terhadap wereng hijau, wereng coklat, virus kerdil rumput, dan blast (NAS, 1972; Khush, 1979). Pada pemuliaan padi nasional, tetua donor untuk ketahanan wereng berasal dari generasi lanjut galur-galur pemuliaan IRRI seperti IR 2031, IR 2061, IR 2153, dan 2361, disilangkan serta disilangbalikkan dengan varietas unggul nasional seperti Pelita I-1, C4-63, Adil, Makmur, dan sebagainya (Harahap, 1979).

SILSILAH DAN PENYEBARAN DAN BEBERAPA VARIETAS UNGGUL

Pelita I-1 dan Pelita I-2 (Harahap et al., 1984): Oleh karena rasa nasi varietas unggul asal IRRI PB 5 dan PB 8 mempunyai rasa nasi yang tidak begitu disenangi, maka untuk memperbaiki rasa nasinya di LP3 Bogor tahun 1967 dilaksanakan beberapa persilangan antara PB 5 dengan beberapa varietas unggul Nasional maupun lokal. Hasil persilangan antara PB 5 dan Syntha menghasilkan dua galur yang menunjukkan potensi hasil seperti PB 5 dan rasa nasinya enak seperti Syntha. Kedua galur ini dilepas tahun 1971 dengan nama Pelita I-1 dan Pelita I-2. Penyebaran Pelita I-1 dan Pelita I-2 dalam MH 1975/1976 mencapai luasan 23 persen dari pertanaman padi seluas 4.6 juta ha di seluruh Indonesia. Luasan ini menurun sampai 200 000 ha pada MH 1980/1981 disebabkan serangan hama wereng coklat. Pada musim yang sama varietas unggul yang menonjol adalah PB 36, yang tahan wereng coklat, mencapai areal 2.11 juta ha dari lima juga hektar pertanaman padi waktu itu.

PB 34 (Soewito dan Harahap, 1984₁); Dari kelompok VUTW I, galur introduksi IR 34 ternyata bebas dari serangan virus kerdil rumput. Berdasarkan penampilan

*) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB.

yang baik ini, tahun 1976 galur IR 34 dengan resmi dilepas sebagai varietas unggul dengan nama PB 34. Varietas ini adalah turunan dari persilangan antara IR 833 dengan IR 1737 yang membawakan gen tahan virus kerdil rumput dari padi liar *Oryza nivara*. Penyebaran PB 34 mencapai puncaknya pada musim tanam 1976 dan 1977, masing-masing seluas 194.277 ha dan 128.562 ha. Penyebaran dengan cepat menurun setelah muncul serangan hama wereng coklat biotipe 2 di beberapa daerah produksi padi di Indonesia, dan menurun drastis setelah dilepas PB 36 yang tahan wereng coklat biotipe 2.

Cisadane (Soewito dan Harahap, 1984₂): Di antara VUTW I sudah dua varietas yang mempunyai rasa nasi enak yaitu Citarum dan Asahan. Dengan meledaknya epidemi wereng coklat tahun 1977, diperlukan pula varietas golongan VUTW II yang mempunyai rasa nasi enak. Varietas Cisadane yang tahan wereng coklat biotipe 1 dan 2 berasal dari galur B 2484b-Pn-28-3-Mr-1 (GH 33) hasil persilangan antara Pelita I-1 dengan B 2388 dari IRR I, yang dibuat di Muara, Bogor tahun 1973. Sifat tahan wereng coklat biotipe 1 dan 2 diwarisi dari Cr 94-3 melalui tetua donor B 2388. Varietas Cisadane mulai dikembangkan pada MK 1980 di Jawa Barat seluas 3 615 ha. Pada MH 1981/1982 telah menyebar di berbagai propinsi di Indonesia, yaitu di seluruh Pulau Jawa, Sulawesi Selatan, DI Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Kalimantan Timur, dan Nusa Tenggara Barat. Pada MH 1982/1983 luas pertanaman Cisadane telah mencapai 812 400 ha. Bila dibandingkan dengan VUTW II lain (PB 32, Semeru, Cemandiri, Barito, Cipunegara dan Agung), varietas Cisadane berkembang lebih cepat.

PB 36 (Soewito dan Harahap, 1984₃): Untuk menanggulangi ledakan wereng coklat biotipe 2, pemerintah melepas VUTW baru yaitu PB 36 asal introduksi dari IRR I. Varietas ini hasil persilangan antara PB 2042 dengan CR 94-13 mempunyai sifat tahan hama wereng biotipe 1 dan 2, wereng hijau, berumur genjah, tanaman pendek, potensi hasil tinggi dan tahan penyakit virus kerdil rumput. Dilepas oleh IRR I pada bulan Mei 1976 dan di Indonesia dilepas tahun 1978. Ternyata penyebaran varietas PB 36 dari musim ke musim terus meningkat dan mendesak secara cepat penyebaran varietas unggul lainnya seperti Pelita I-1, PB 26, C4-63 gb, PB 28, dan PB 30. Dibandingkan dengan VUTW II lain, seperti PB 32, PB 38 dan PB 42, penyebaran PB 36 cepat sekali. Penyebaran paling menonjol di tujuh propinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, DI Yogyakarta, Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan. Cepatnya menyebar ke daerah-daerah produksi padi di Indonesia karena berumur genjah (\pm 115 hari), tanaman pendek (\pm 90 cm), daya hasil tinggi, dan tahan hama wereng coklat biotipe 1 dan 2.

Jika ditilik silsilah berbagai varietas unggul yang dilepas di Indonesia sejak digalakkannya program swasembada pangan, semuanya berasal dari kelompok tetua yang hampir sama, diseleksi ke arah sifat yang mendukung daya hasil tinggi dan genjah. Metoda pemuliaan membawa kepada penyempitan dasar genetik dan keseragaman genetik. Diikuti dengan makin luasnya penyebaran varietas seturunan, pola tanam monokultur yang padat sampai tiga kali setahun, menjadikan tanaman rapuh genetik. Keadaan ini mirip dengan apa yang terjadi di Amerika Serikat bagian selatan pada tanaman jagung sesaat sebelum meledaknya epidemi Southern Corn Leaf Blight tahun 1970 yang disebabkan oleh cendawan *Helminthosporium maydis*. Pada waktu itu dalam pembentukan varietas hibrida F₁ digunakan sifat mandul jantan sitoplasmik yang dibawa oleh sitoplasma Texas. Oleh karenanya semua varietas hibrida yang ditanam mengandung gen ketahanan terhadap *Helminthosporium* yang dilatarbelakangi sitoplasma Texas, artinya secara genetik seragam. Ketika timbul ras baru *Helminthosporium maydis* yang lebih virulen terhadap gen tahan yang ada, maka semua pertanaman jagung di Amerika Serikat bagian Selatan itu terserang leaf blight. Malapetaka ini menyebabkan National Academy of Science (NAS) Amerika merasa perlu mempelajari seberapa jauh tingkat keseragaman berbagai tanaman budidaya di Amerika Serikat. Kesimpulannya ialah bahwa hampir semua tanaman budidaya di Amerika Serikat mempunyai tingkat keseragaman sangat tinggi, dengan demikian rapuh genetik. Peringatan perlu diberikan bagi usaha memperluas dasar genetik dalam strategi pemuliaan, serta usaha lain guna mencegah timbulnya epidemi (NAS, 1972). Peringatan juga tak luput disampaikan kepada strategi pemuliaan padi IRR I. Gurdev S. Khush, ahli pemuliaan senior di IRR I adalah anggota sub-komite padi dalam komite kerapuhan genetik, National Academy of Science ini.

PENGENDALIAN GENETIK KETAHANAN

Diketahui ada dua cara pengendalian genetik ketahanan terhadap hama dan penyakit. Pertama, resistensi lapang atau resistensi umum, yang dikendalikan secara poligenik. Pengendalian ketahanan tipe ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan, beragam menurut waktu, tempat, maupun pola tanam, tetapi tidak atau kurang mendorong terbentuknya ras atau biotipe baru dari parasit. Kelompok varietas yang membawa sifat ini tidak rapuh genetik karena tidak ditujukan kepada ras tertentu, tetapi keseragaman sifat yang dituntut oleh teknologi pertanian modern sulit dicapai. Kedua resistensi vertikal atau resistensi khusus untuk ras parasit tertentu (race specific resistance), dikendalikan oleh gen utama (major gene), tidak atau kurang dipengaruhi lingkungan pada penampilan ketahanan, serta tingkat ketahanannya ting-

gi. Metode pemuliaan untuk memasukkan sifat ketahanan ini ke dalam varietas yang diinginkan relatif mudah, jadi juga mudah untuk mendapatkan varietas unggul yang seragam dengan tingkat ketahanan yang tinggi. Namun ketahanan tipe ini tak dapat bertahan cukup lama, ketahanan dapat dipatahkan jika terjadi perubahan genetik dari parasit ke arah genotipe yang lebih agresif, yang biasa disebut terbentuknya ras atau biotipe baru penyebab pematihan ketahanan. Metode pemuliaan juga memungkinkan untuk memasukkan kedua tipe pengendalian genetik pada pembentukan suatu varietas.

Menurut *Lakshminarayana* dan *Khush* (1977), pengendalian terhadap wereng coklat terletak pada dua lokus gen utama. Bph 1 yang dominan dan bph 2 yang resesif, serta keduanya terpaut erat. Varietas rentan mengandung bph 1 bph 1 Bph 2 Bph 2. Di samping itu diketahui pula gen inhibitor I-Bph 1 yang menekan penampilan gen resisten Bph 1. Strategi pemuliaan tanaman terutama diarahkan kepada memasukkan kedua gen utama ini ke dalam varietas rendah (dwarf) yang berdaya hasil tinggi.

Beberapa varietas tinggi (tall) asal daerah tropis (terutama dari Sri Lanka dan India) mengandung gen-gen resisten yang mempunyai daya resistensi tinggi ini. Varietas semi rendah (semi dwarf) yang tahan terhadap wereng coklat dilepas IRRI tahun 1973 dengan nama IR 26. Sumber resistennya adalah TKM 6, yang sendirinya adalah rentan. Ternyata TKM 6 ini mengandung I-Bph 1. Dengan persilangan, I-Bph 1 dapat dipisahkan dari Bph 1 yang juga terdapat dalam TKM 6 sehingga didapatkan genotipe resisten yang mengandung Bph 1 tetapi tidak I-Bph 1 (*Martinez* dan *Khush*, 1974). Gen pengendali ketahanan Bph 1 atau bph 2 telah berhasil dimasukkan ke dalam berbagai galur tipe semi rendah yang dihasilkan IRRI.

Kemudian diketahui pula bahwa makin meluasnya penanaman varietas tipe rendah yang beranak banyak dan berdaya hasil tinggi ini, menyebabkan timbulnya ledakan hama wereng di berbagai negara Asia, lebih-lebih bila disertai dengan pemupukan N yang tinggi. Kenyataan ini menghendaki pencarian lebih banyak lagi sumber ketahanan. *Lakshminarayana* dan *Khush* (1977) menemukan dua lokus lagi, yaitu Bph 3 dan bph 4 pada berbagai varietas asal Sri Lanka dan India. Kedua gen ini bersegregasi bebas dengan Bph 1 dan bph 2, sehingga memungkinkan penggabungan dalam varietas yang sama.

Keadaan informasi genetik sifat ketahanan terhadap wereng coklat sampai saat ini, disertai dengan gejala evolusi yang cepat ke arah pembentukan biotipe agresif dari wereng coklat, menunjukkan kompleksnya pengendalian ketahanan melalui gen resisten. Pendekatan pemuliaan yang lain perlu dicari, terutama dalam kaitan dengan pengendalian hama secara terpadu, tanpa mengabaikan

sifat daya hasil yang tinggi.

PERLUNYA PERUBAHAN STRATEGI PEMULIAAN

Metoda pemuliaan yang digunakan untuk memasukkan gen ketahanan kepada galur yang bertipe pendek, banyak anakan, genjah, dan berdaya hasil tinggi, adalah metoda silang dua tetua, disertai silang balik, kemudian mendapatkan generasi lanjut yang tahan wereng coklat dan mempunyai tipe tanaman yang diinginkan. Metode ini digunakan dalam menghasilkan galur-galur yang dilepas IRRI maupun dalam menghasilkan varietas unggul nasional guna memasukkan sifat tahan wereng coklat dan tipe tanaman yang baik ke dalam varietas unggul nasional yang mempunyai rasa nasi enak. Metoda konvensional ini memang sesuai dalam menggunakan tetua donor yang membawa gen tunggal dominan atau resesif seperti Bph 1 dan bph 2 dengan tingkat ketahanan yang tinggi. Yang menjadi tujuan adalah varietas genjah, anakan banyak, daun bendera tegak, pendek, dan daya hasil tinggi, serta membawakan gen utama untuk ketahanan.

Jensen (1970) telah menunjukkan kelemahan metoda pemuliaan konvensional, yang senantiasa membatasi pada penggunaan dua tetua dalam melakukan hibridisasi, ditinjau dari berbagai segi: (a) rendahnya keragaman genetik dan potensi rekombinasi dan gen karena penggunaan kelompok gen yang terbatas, sehingga menstabilkan gen-gen terpaut, (b) dengan segera membiarkan penyerbukan sendiri tanpa merangsang silang, menyebabkan kemampuan rekombinasi genetik sangat rendah dan sebaliknya cepat membentuk blok keterpautan gen (linkage block), dan (c) kurang mampu memanfaatkan pertumbuhan plasma-nutfah yang cepat, karena metoda ini tidak memanfaatkan sejumlah tetua dengan sifat-sifat berbeda secara simultan. Memang keperluan mendapatkan varietas baru secara cepat, yang berakibat cepatnya pembentukan blok keterpautan gen serta menyempitnya dasar genetik, tidak senantiasa sejalan dengan usaha peningkatan dan pemanfaatan keragaman genetik. Kondisi akhir yang tercapai adalah kerapuhan genetik.

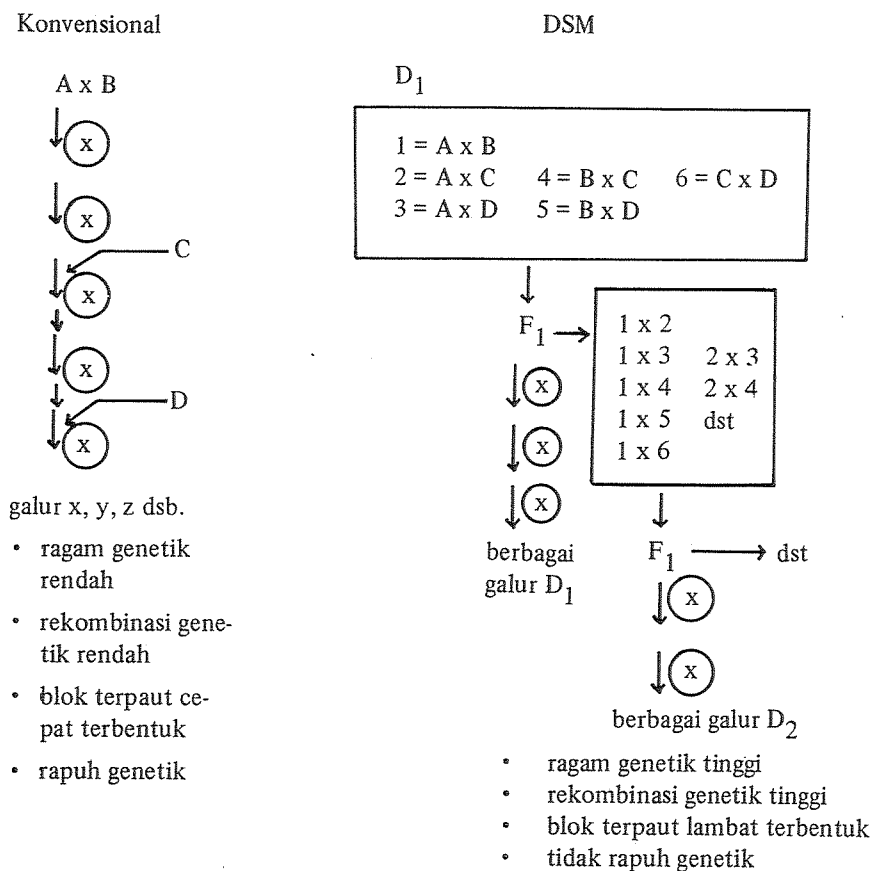
Pada strategi pemuliaan bagi ketahanan terhadap serangga, *Jenkins* (1979) mengusulkan, bila pemuliaan diarahkan kepada pembentukan varietas tahan sebagai komponen pengendalian hama terpadu, maka tingkat ketahanan rendah sudah cukup untuk menjadi landasan pengendalian yang memperhatikan pertumbuhan musuh alami. Sedangkan jika penggunaan varietas tahan merupakan satu-satunya cara pengendalian, memang diperlukan varietas dengan tingkat ketahanan tinggi atau yang mengandung gen utama. Dalam hal terakhir ini kita akan berhadapan dengan permasalahan seleksi biotipe dan kecepatan terbentuknya biotipe yang lebih agresif. Dalam hal pertama tidak perlu seleksi biotipe, pengujian lapang

dalam keterpaduan dengan cara pengendalian lebih diutamakan.

Guna memperbaiki kelemahan dalam metoda pemuliaan yang biasa digunakan dan sejalan dengan arah pembentukan varietas tahan sebagai komponen pengendalian hama terpadu, sistem silang Dialel Selektif (Diallel Selective Mating = DSM) yang diusulkan *Jensen* (1970) kelihatannya sesuai untuk diterapkan pada pemuliaan padi sawah dalam menghadapi masalah epidemi wereng coklat. Metoda pemuliaan ini diusulkan untuk tanaman menyerbuk sendiri, khususnya untuk serealia. Metoda ini memungkinkan penggunaan plasmanutfah secara luas, melakukan saling silang sejumlah tetua secara simultan guna meningkatkan keragaman genetik, mematahkan blok keterpautan dan mendorong rekombinasi gen. Pada Gambar 1 diberikan ilustrasi perbedaan antara metoda pemuliaan konvensional dengan DSM yang diajarkan *Jensen*.

Untuk mempelajari kemampuan sistem DSM, terutama kemampuannya meningkatkan ragam genetik dan rekombinasi gen untuk berbagai tujuan pemuliaan, kami di Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB telah mengadakan beberapa seri persilangan dialel pada tanaman tomat, kedelai, padi gogo, dan padi sawah. Pada kedelai, misalnya, didapatkan berbagai kombinasi sifat agronomik pada galur-galur F_7 dialel 1 dan F_6 dialel 2.

Pada padi sawah, tahun 1984 dilaksanakan saling silang D_1 antara lima tetua: Pandanwangi, Banggalajidah, Hawarobatu (ketiganya asal Cianjur, dalam), PB 36 dan PB 50 (golongan VUTW, genjah). Didapatkan sembilan kombinasi persilangan D_1 , tahun 1985 dari sembilan F_1 didapatkan 21 persilangan D_2 . Dialel ketiga (D_3) dilaksanakan antara turunan D_2 berdasarkan kelompok persentase plasmanutfah dalam yang terkandung dalam F_1 nya. Dari turunan ketiga seri dialel dapat diharapkan terbentuk galur-galur yang mengandung gen utama ketahan-



Gambar 1. Ilustrasi Perbedaan antara Metoda Pemuliaan Konvensional dengan DSM

Galur asal: A – tinggi, dalam C – tahan wereng
 B – rendah, genjah, banyak anakan D – tahan kerdil rumput

an yang dilatarbelakangi oleh berbagai ketahanan lapang dan berbagai kombinasi sifat agronomik. Penampilan produksi dan ketahanan lapangan dapat diuji pada berbagai lingkungan dengan kombinasi pengendalian hama terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, Z. 1979. Breeding for Resistance to Brown Planthopper and Grassy Stunt Virus in Indonesia. *In: Brown Planthopper Threat to Rice Production in Asia*. International Rice Research Institute, Los Banos. 201-208.
- Harahap, Z. Soetjipto Kr., I. Sahi, dan H. Siregar. 1984. Pembentukan dan Penyebaran Varietas Unggul Padi Pelita I-1 dan Pelita I-2. *Pemberitaan Penelitian Puslitbangtan* 8:1-11.
- Jensen, N.F. 1970. A Diallel Selective Mating System for Cereal Breeding. *Crop Sci.* 10:629-635.
- Jenkins, J.N. 1979. Breeding for Insect Resistance. *In: Kenneth J. Frey, ed: Plant Breeding II: 291-308.*

Khush, G.S. 1979. Genetics and Breeding for Resistance to the Brown Planthopper, *In: Brown Planthopper – Threat to Rice Production in Asia*. International Rice Research Institute, Los Banos: 321-332.

Lakshminarayana, A. and Gurdev S. Khus. 1977. New Genes for Resistance to the Brownplanthopper in Rice. *Crop Sci.* 17: 96-100.

Martinez, C.R. and G.S. Khush. 1974. Sources and Inheritance of Resistance to Brown planthopper in Some Breeding Lines of Rice *Oryza sativa* L. *Crop Sci.* 14:264-267.

National Academy of Science (NAS). 1972. Genetic Vulnerability of Major Crops. 307 + VII pp.

Soewito, T. dan Z. Harahap. 1984. Penampilan dan Penyebaran Varietas PB 34. *Pemberitaan Penelitian Puslitbangtan* 7: 19-27.

-----, 1984. Cisadane, Varietas Padi Tahan Wereng Coklat dengan Rasa Nasi Enak. *Pemberitaan Penelitian Puslitbangtan* 6:29-39.

-----, 1984. Evaluasi dan Pengembangan Varietas Padi Umur Genjah dan Tahan Wereng Coklat PB 36. *Pemberitaan Penelitian Puslitbangtan* 8:21-31.

DISKUSI MAKALAH II

Gunawan Satari: Metoda DSM memang menjadi anutan banyak pemulia tanaman di dunia, terutama mengingat kemampuannya mempertahankan dan meningkatkan keragaman genetik serta penggunaan plasma nutfah yang banyak. Namun memerlukan pula tenaga pemulia tanaman yang banyak, sedangkan jumlah pemulia tanaman kita terbatas. Yang kita hadapi bukan masalah wereng saja, sedangkan tujuan utama daya produksi tinggi harus dipertahankan. Rotasi berbagai varietas dalam pola tanam adalah sangat penting dalam mengatasi serangan hama wereng. Disarankan perguruan tinggi menata mata ajaran Pemuliaan Tanaman agar lebih menarik bagi mahasiswa sehingga peminatnya lebih banyak, misalnya dengan menghindarkan penggunaan analisa statistika yang sulit.

Amris Makmur: Metoda DSM tidaklah terlalu banyak memerlukan ahli pemulia tanaman. Yang kami tempuh di IPB, misalnya, persilangan yang banyak dilaksanakan oleh mahasiswa dalam rangka praktikum Pemuliaan Tanaman. Dapat juga dilaksanakan oleh tenaga menengah yang trampil melaksanakan persilangan. Metoda ini memang tidak serta merta dapat menjanjikan varietas berdaya hasil tinggi. Namun, terhindarnya tanaman dari kerapuhan genetik dalam menghadapi serangan hama dan penyakit (tidak hanya wereng), tersedianya berbagai galur dengan latar belakang genetik yang berbeda untuk berbagai pola tanam dan rotasi varietas dan program pengendalian hama terpadu, secara keseluruhan dapat men-

stabilkan tingkat produksi. Sangat sependapat, agar mata ajaran pemuliaan tanaman diusahakan lebih menarik bagi mahasiswa sehingga banyak peminatnya. Namun perlu juga diciptakan lapangan pekerjaan yang cukup menarik bagi pemulia tanaman.

Sjafrida Manuwoto: Bagaimana silsilah varietas Cisadane? Bagaimana ketahanan varietas ini terhadap wereng coklat, mengingat petani menanam tiga generasi untuk sekali pembelian benih?

Amris Makmur: Varietas Cisadane tahan terhadap wereng coklat biotipe 1 dan 2, berasal dari galur B 2484b-Pn-28-3-Mr-1 (GH 33) hasil persilangan antara Pelita I-1 dengan B 2388 dari IRRI. Sifat tahan wereng coklat biotipe 1 dan 2 diwarisi dari CR 94-3 melalui tetua donor B 2388. Penanaman sampai tiga generasi belum akan mengubah sifat varietas Cisadane, karena padi adalah menyerbuk sendiri, asal tidak tercampur dengan varietas lain. Perubahan sifat ketahanan terhadap wereng coklat lebih disebabkan oleh perubahan genetik wereng ke arah yang lebih agresif.

G.A. Wattimena: Apakah pada padi ada varietas multiline yang dapat mencegah kerapuhan genetik?

Amris Makmur: Usaha ke arah ini telah dicoba di IRRI. Namun untuk menciptakan varietas multiline diperlukan banyak pemulia tanaman dan kerjasama yang erat antara ahli genetika dan pemuliaan tanaman dengan para ahli hama dan penyakit tanaman.