

Kepelbagaian Sumber Genetik Padi di Bank Gen Padi MARDI Seberang Perai

Site Noorzuraini Abd Rahman^{a*}, Mohd Shukri Mat Ali^b, Ismail Muhamod Nor^a, Latefi Mahmud^a, Fauziah Shafie^a

^aPusat Penyelidikan Sumber Strategik, MARDI Seberang Perai, Pulau Pinang, Malaysia

^bPusat Penyelidikan Sumber Strategik, Ibu Pejabat MARDI, Serdang Selangor, Malaysia

*Corresponding author: zuraini@mardi.gov.my

Article history

Received :28 July 2014

Received in revised form :

11 September 2014

Accepted :16 September 2014

Graphical abstract



Abstract

Rice Genebank located in MARDI Seberang Perai was the first seeds bank in Malaysia which was established in year 1989 with the objective for conserving the diversity of Malaysian rice germplasms from extinction and for utilization in future research and breeding program. The germplasms were gathered through collection expeditions in entire Malaysia, while the foreign seed varieties were gathered through collaboration project involved seeds exchange. Until now, a total of 12,258 accessions of rice are conserved in this Genebank comprised of 32% of traditional rice varieties, 35.7% of released rice varieties and breeding lines developed by MARDI and the remaining are consisted of introduced rice varieties. This study observed the rice accessions conserved in the genebank are highly variability. Several morphological traits of rice also shown highly significant correlations between traits; thus this finding is important for research and variety development for produce new high-yielding rice variety for accommodate the national food supply.

Keywords: Rice germplasm; rice genebank; biodiversity

Abstrak

Bank Gen Padi yang terletak di MARDI Seberang Perai merupakan bank biji benih pertama di Malaysia yang ditubuhkan pada tahun 1989 dengan tujuan untuk memulihara kepelbagaian biji benih germplasma padi negara daripada kepupusan dan untuk kegunaan di dalam penyelidikan dan program pembaikbakaan padi di masa akan datang. Kesemua germplasma padi ini diperolehi melalui aktiviti pengumpulan padi di seluruh Malaysia, manakala varieti-varieti padi dari negara luar diperolehi melalui Program Kerjasama melibatkan pertukaran biji benih. Sehingga kini, sejumlah 12,258 aksesi padi tersimpan di Bank Gen ini iaitu merangkumi 32.7% varieti padi tradisional, 35.7% varieti diisytihar serta baka kacukan yang dihasilkan oleh penyelidik MARDI dan selebihnya adalah varieti padi daripada luar negara. Kajian yang dijalankan mendapati aksesi-aksesi padi yang tersimpan di Bank Gen ini mempunyai nilai kepelbagaian yang tinggi. Beberapa sifat morfologi padi turut menunjukkan korelasi yang sangat signifikan dan ini amat berguna untuk penyelidikan dan pembangunan tanaman padi untuk menghasilkan varieti-varieti padi baru yang berhasil tinggi untuk menampung bekalan makanan negara.

Kata kunci: Germplasma padi; bank gen padi; kepelbagaian bio

© 2014 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

Bank Gen Padi yang terletak di MARDI Seberang Perai, Pulau Pinang berperanan penting untuk menyimpan dan memulihara kepelbagaian genetik germplasma padi. Ia mula beroperasi pada sekitar tahun 1989. Tujuan awal penubuhannya adalah untuk menyimpan dan memulihara germplasma padi negara daripada kepupusan akibat peralihan daripada padi tradisional kepada padi moden yang berhasil tinggi. Germplasma padi tradisional ini diperolehi daripada aktiviti pengumpulan padi di Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak. Selain itu, tujuan penubuhan bank gen padi juga adalah untuk memastikan

germplasma ini dapat digunakan di dalam penyelidikan dan program pembaikbakaan padi di masa akan datang.

Padi merupakan makanan utama rakyat Malaysia sejak sedekad lamanya. Abdullah *et al.*, (2005) menyatakan tanaman padi berperanan penting dalam menjana pendapatan serta menyara hidup lebih daripada 200,000 keluarga tani di Malaysia. Usaha mengumpul dan memulihara germplasma padi negara ini telah bermula pada tahun 1950an namun pada tahun 1970an usaha tersebut diperhebatkan lagi apabila varieti-varieti padi moden yang berhasil tinggi dan sesuai untuk penanaman dua kali setahun diperkenalkan untuk penanaman secara meluas. Selain daripada germplasma padi tradisional, Bank Gen Padi ini

turut menyimpan pelbagai varieti padi daripada luar negara yang diperolehi melalui projek kerjasama yang melibatkan pertukaran benih antara negara atau institut penyelidikan. Sehingga kini, sejumlah 12,258 aksesori padi tersimpan di Bank Gen ini yang merangkumi 32.7% varieti padi tradisional, 35.7% varieti diisytihar serta baka kacukan yang dihasilkan oleh penyelidik MARDI dan selebihnya adalah varieti padi daripada luar negara. Selain menyediakan tempat simpanan yang ideal untuk biji benih padi, Bank Gen Padi ini juga berperanan penting dalam melaksanakan aktiviti mencari dan menilai sifat-sifat morfologi, morfo-agronomi, ketahanan penyakit, serta kualiti padi dan beras. Pencirian dan penilaian ini dilaksanakan berdasarkan kepada *descriptor list* yang dihasilkan oleh Jawatankuasa Penasihat Padi IBPGR-IRRI (*IBPGR-IRRI Rice Advisory Committee*) (1980). Kajian ini dilaksanakan untuk menilai kepelbagaian sumber genetik padi yang tersimpan di Bank Gen Padi berdasarkan kepada sifat-sifat morfologi terpilih.

2.0 BAHAN DAN KAEDAH

2.1 Pemilihan Varieti Padi

Di dalam kajian ini, varieti-varieti padi dibahagikan kepada empat kumpulan iaitu kumpulan 1 terdiri varieti padi tradisional (Gambar 1), kumpulan 2 untuk terdiri varieti padi luar Negara (Gambar 2), kumpulan 3 terdiri baka-baka kacukan padi dari IRRI (Gambar 3), dan kumpulan 4 terdiri daripada varieti diisytihar dan baka-baka kacukan dari MARDI (Gambar 4). Daripada 12,258 aksesori padi, hanya 309 aksesori padi tradisional, 330 aksesori padi luar negara, 185 aksesori baka-baka kacukan dari IRRI, serta 417 aksesori varieti diisytihar serta baka-baka kacukan dari MARDI dipilih untuk menilai kepelbagaian sumber genetik berdasarkan kepada sifat morfologi kuantitatif dan sejumlah 432 aksesori padi tradisional, 248 aksesori padi luar negara, 272 aksesori baka-baka kacukan dari IRRI, serta 456 aksesori varieti diisytihar serta baka-baka kacukan dari MARDI dipilih untuk menilai kepelbagaian sumber genetik berdasarkan sifat morfologi kualitatif.



Gambar 1 Sebahagian koleksi varieti padi tradisional



Gambar 2 Sebahagian koleksi varieti padi dari luar negara



Gambar 3 Baka-baka kacukan padi dari IRRI



Gambar 4 Sebahagian koleksi varieti padi yang telah diisytiharkan oleh MARDI

2.2 Pengumpulan Data Sifat Morfologi Padi

Aktiviti pencirian sifat-sifat morfologi padi dilaksanakan berdasarkan kepada senarai *descriptor* atau *descriptor list* yang dihasilkan oleh Jawatankuasa Penasihat Padi IBPGR-IRRI (*IBPGR-IRRI Rice Advisory Committee*) (1980). Data-data pencirian sifat morfologi padi ini dikeluarkan daripada sistem pengkalan data padi (RGBIS). Terdapat dua kategori sifat morfologi padi iaitu sifat morfologi kuantitatif dan sifat morfologi kualitatif. Sifat morfologi kuantitatif merujuk kepada data-data yang diambil melalui ukuran seperti tinggi pokok, panjang dan lebar daun, panjang dan lebar daun pengasuh, lebar batang pokok, serta panjang dan lebar biji padi. Manakala sifat morfologi kualitatif merujuk kepada data-data yang diperolehi dengan memberi skor untuk satu-satu sifat morfologi seperti warna daun, bentuk ligul, darjah kebukaan batang pokok, jenis tangkai padi, dan warna biji padi. Di dalam kajian ini sejumlah 12 sifat morfologi kuantitatif dan 13 sifat morfologi kualitatif dipilih untuk dianalisis.

2.3 Penganalisan Data

Semua data sifat morfologi kuantitatif dan kualitatif dianalisis untuk mendapatkan nilai purata, nilai maksimum, nilai minimum, sisihan piawai, dan pekali varians menggunakan SAS versi 9.3. Manakala pekali korelasi antara sifat-sifat morfologi juga diperolehi daripada SAS versi 9.3.

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Kepelbagaian Sifat Morfologi Kuantitatif Padi

Sifat morfologi kuantitatif bagi keempat-empat kumpulan padi (padi tradisional, padi luar negara, baka-baka padi dari IRRI, serta varieti diisytihar dan baka-baka padi dari MARDI) ini menunjukkan nilai kepelbagaian yang berbeza-beza. Nilai

kepelbagaian yang dinilai adalah merujuk kepada pekali variasi iaitu mewakili nisbah sisihan piawai min. Pekali variasi amat penting untuk membandingkan darjah kepelbagaian (*variability*) antara siri data, walaupun nilai puratanya berbeza secara drastik antara satu sama lain.

Daripada keempat-empat kumpulan ini, didapati kumpulan 2 yang terdiri daripada berbagai varieti padi daripada luar negara menunjukkan kepelbagaian yang tertinggi dengan nilai pekali variansnya ialah 35.73 untuk ciri tinggi pokok. Ini disebabkan perbezaan yang nyata dari segi sifat morfologi padi iaitu padi *Japonica* yang banyak ditemui di Jepun dan Korea mempunyai saiz pokok yang rendah manakala padi *Javanica* iaitu padi huma yang boleh ditemui di Indonesia dan Filipina mempunyai saiz pokok yang tinggi. Didapati bahawa julat tinggi pokok di dalam kumpulan ini adalah antara 32.9 cm hingga 155.0 cm. Perbezaan yang drastik inilah yang menghasilkan nilai kepelbagaian yang tinggi pada kumpulan ini.

Kumpulan 1 yang terdiri daripada pelbagai varieti padi tradisional adalah yang kedua tertinggi dengan nilai pekali variansnya ialah 27.49 untuk ciri jumlah anak pokok. Berdasarkan kepada Abdullah *et al.*, (1991) padi tradisional dikenali juga sebagai padi tahun, selalunya memberikan hasil padi yang rendah kerana mempunyai jumlah anak pokok yang rendah serta kurang bertindak balas terhadap baja nitrogen. Berbeza dengan padi moden yang dihasilkan melalui proses kacukkan, padi-padi moden ini bertindak balas secara positif terhadap baja dengan pengeluaran anak-anak pokok yang banyak menjadikan ia mampu memberikan hasil padi yang tinggi. Walaupun padi-padi tradisional ini tidak mempunyai kelebihan setanding padi moden dari segi hasil namun terdapat beberapa ciri istimewa pada padi tradisional yang penting sebagai induk baka di dalam program pembaikbakaan contohnya ciri mutu nasi dan aroma (Pongsu Seribu 2, Bario, Padi Wangi, Padi Biris, Padi Siam, dan Putih Perak) (Abdullah *et al.*, 1991); ciri tangkai padi panjang; dan rintang kepada penyakit seperti kulat, penyakit hawar daun bakteria, dan bena perang (Abdullah *et al.*, 2005). Malah, pada sekitar tahun 1960an, banyak varieti padi tradisional yang ditulen, disaring, dan disyorkan untuk penanaman seperti Serendah Kuning 36, Radin 2, Seraup 48, Mayang Ebos 80, Radin China 4, Subang Intan 16, Subang Intan 117, Nanchin 11, dan Siam 29 (Othman *et al.*, 1986).

Baka-baka padi dari IRRI adalah yang ketiga tertinggi dengan nilai pekali variansnya ialah 24.35 untuk ciri jumlah anak pokok manakala yang terakhir adalah varieti diisytihar dan baka-baka padi oleh MARDI dengan pekali variansnya ialah 21.88 juga untuk ciri jumlah anak pokok. Ini menunjukkan bahawa padi-padi moden yang dihasilkan melalui program pembaikbakaan mempunyai tahap kepelbagaian sifat morfologinya yang rendah kerana pokok-pokok kacukan ini biasanya mempunyai ciri morfologi yang hampir sama bagi memenuhi objektif sesuatu program pembaikbakaan itu.

3.2 Kepelelagaan Sifat Morfologi Kualitatif Padi

Sifat morfologi kualitatif menunjukkan kepelbagaian yang lebih tinggi berbanding dengan sifat morfologi kuantitatif. Daripada keempat-empat kumpulan padi tersebut, kumpulan 2 yang terdiri daripada varieti padi dari luar negara menunjukkan pekali varians yang tertinggi dengan nilai 88.61 untuk ciri warna stigma. Manakala yang kedua tertinggi adalah kumpulan 1 dengan pekali variansnya ialah 83.23 juga untuk ciri warna stigma. Nilai kepelbagaian yang tinggi untuk warna stigma ini kerana kebanyakan padi-padi tradisional dan padi dari luar negara mempunyai warna stigma yang pelbagai iaitu daripada warna putih kepada warna keunguan.

Manakala warna apiculus iaitu warna pada hujung biji padi menunjukkan pekali varians yang ketiga tertinggi untuk kumpulan baka-baka padi dari IRRI (kumpulan 3) dengan nilai 79.48. Manakala varieti diisytihar dan baka-baka padi dari MARDI adalah yang terendah dengan nilai 70.38 untuk ciri darjah kebukaan daun. Nilai kepelbagaian yang terendah untuk kumpulan varieti padi diisytihar serta baka-baka padi dari MARDI kerana aktiviti kacukan/pembaikbakaan padi hanya tertumpu kepada sesuatu ciri yang boleh membantu kepada peningkatan hasil, justeru menjadikan nilai kepelbagaian sifat morfologinya menjadi rendah. Misalnya penghasilan daun jenis menegak (*erect*) daripada daun jenis melabuh (*drooping*) untuk meningkatkan kadar penyerapan cahaya matahari sekali gus membantu penghasilan tenaga untuk peningkatan hasil.

Berdasarkan kepada tempoh kematangan, didapati varieti padi tradisional mempunyai tempoh kematangan antara 115 hari hingga 184 hari. Berdasarkan kepada Abdullah *et al.*, (1994), tempoh matang varieti padi tradisional sama ada dari Semenanjung, Sabah atau Sarawak semasa musim penanaman utama adalah sama antara 155 hari hingga 157 hari. Namun, purata tempoh kematangan varieti padi tradisional dari Semenanjung Malaysia semasa musim penanaman luar adalah lewat 10 berbanding semasa musim penanaman utama (Abdullah *et al.*, 1994). Manakala varieti padi luar negara menunjukkan julat tempoh kematangan yang ketara iaitu antara 96 hari hingga 189 hari. Ini kerana beberapa varieti luar negara seperti varieti dari Jepun dan China menunjukkan tempoh kematangan yang awal sekitar 100 hari. Varieti padi diisytihar serta baka-baka kacukkan dari IRRI dan Malaysia menunjukkan tempoh kematangan yang tidak banyak berbeza, ini kerana program pembaikbakaan padi di seluruh negara menumpukan kepada objektif penghasilan varieti padi yang mempunyai tempoh kematangan awal untuk memenuhi keperluan sumber makanan utama negara.

3.3 Korelasi Sifat Morfologi Kuantitatif dan Kualitatif Padi

Kajian pekali korelasi untuk sifat morfologi kuantitatif padi bagi keempat-empat kumpulan padi menunjukkan ciri panjang daun pengasuh menunjukkan pekali korelasi yang positif dan sangat signifikan dengan panjang daun dan panjang ligul. Selain itu, korelasi positif dan sangat signifikan juga dapat dilihat pada ciri lebar daun pengasuh dengan panjang daun dan lebar daun; panjang daun dengan lebar daun, panjang ligul, tinggi pokok, dan panjang tangkai; dan antara ciri panjang tangkai dengan ukur lilit batang pokok. Manakala ciri tinggi pokok menunjukkan korelasi yang positif dan sangat signifikan dengan panjang tangkai pada varieti padi tradisional, varieti padi luar negara, dan baka-baka kacukan dari IRRI. Penemuan ini turut dinyatakan oleh Sohrabi *et al.* (2012) yang mendapati korelasi yang sama pada germplasma padi bukit Malaysia.

Pekali korelasi untuk sifat morfologi kualitatif menunjukkan darjah kebukaan batang pokok berkorelasi secara negatif dan sangat signifikan dengan darjah kebukaan daun untuk varieti padi tradisional dan darjah kebukaan daun pengasuh untuk varieti padi dari luar negara. Manakala untuk varieti diisytihar dan baka padi dari MARDI menunjukkan korelasi yang positif dan sangat signifikan antara darjah kebukaan daun pengasuh dengan darjah kebukaan daun dan darjah kebukaan batang pokok. Selain itu, ciri tahap pengeluaran tangkai padi atau *panicle exertion* menunjukkan korelasi yang positif dan signifikan dengan jenis tangkai padi pada varieti diisytihar dan baka padi dari MARDI; serta korelasi yang positif dan sangat signifikan antara tahap pengeluaran tangkai padi dengan jenis tangkai padi pada baka-baka kacukkan dari IRRI. Lasalita-Zapico *et al.*, (2010) turut

mencatatkan korelasi yang positif dan signifikan antara sifat-sifat morfologi yang utama pada 32 varieti padi bukit Filipina.

■4.0 KESIMPULAN

Kajian ini menunjukkan semua aksesori padi yang terdiri daripada padi tradisional, padi dari luar negara, baka-baka kacukan daripada IRRI dan MARDI serta varieti yang diisytihar oleh MARDI mempunyai kepelbagaian sifat-sifat morfologi yang tersendiri. Kepelbagaian yang wujud bagi tiap-tiap satu aksesori seharusnya dipelihara kerana ia sangat penting untuk penyelidikan padi negara. Di samping itu, korelasi yang signifikan dari kajian ini adalah penting kepada para pembiakbaka untuk memilih ciri-ciri tertentu untuk kajian mereka.

Penghargaan

Penulis mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua staf Bank Gen Padi yang membantu di dalam aktiviti pencirian sifat morfologi kuantitatif dan kualitatif. Penulis juga ingin melahirkan penghargaan kepada MARDI atas bantuan

peruntukan yang diperolehi setiap tahun khusus untuk pengurusan khazanah padi negara ini.

Rujukan

- [1] Abdullah, M. Z., Mohamad, O., and Saad, A. 2005. Rice Genetic Resources: Conservation and Utilisation in Malaysia. *Jurnal Biosains*. 16(1): 139–153.
- [2] Abdullah, M. Z., Wahab, A. H., and Mohamad, O. 1994. Morphoagronomic Characteristics and Performance Traits of Rice Germplasm in Rice Genebank of MARDI. *MARDI REPORT*. 173: 1–22.
- [3] Abdullah, M. Z., Mohamad, O., Hadzim, K., dan Othman, O. 1991. Varieti Padi Tradisional di Malaysia. *Teknologi Padi*. 7: 11–18.
- [4] IBPGR-IRRI Rice Advisory Committee. 1980. *Standard Evaluation System for Rice*. 2nd edition. International Rice Research Institute (IRRI), Los Banos, Philippines.
- [5] Othman, O., Alias, I., and Hadzim, K. 1986. Rice Varietal Development in Peninsular Malaysia. *MARDI Report*. 109: 1–18.
- [6] Lasalita-Zapico, F. C., Namocatcat, J. A., and Carino-Turner, J. L. 2010. Genetic Diversity Analysis of Traditional Upland Rice Cultivars in Kihon, Malapatan, Sarangani Province, Philippines using Morphometric Markers. *Philippines Journal of Science*. 139(2): 177–180.
- [7] Sohrabi, M., Rafii, M. Y., Hanafi, M. M., Siti Nor Akmar, A., and Latif, M. A. 2012. Genetic Diversity of Upland Rice Germplasm in Malaysia on Quantitative Traits. *The Scientific World Journal*. 2012: 1–9.