

Varieti padi berpotensi di Bank Gen Padi Kebangsaan, MARDI Seberang Perai berdasarkan ciri-ciri morfologi

(Potential rice accessions in Rice Genebank, MARDI Seberang Perai based on morphological characterization)

Site Noorzuraini Abd Rahman, Mohd Ramdzan Othman, Nur
Idayu Abd Rahim dan Mohd Shukri Mat Ali

Pengenalan

Bank Gen Padi Kebangsaan menyimpan sejumlah 13,020 aksesori padi yang merangkumi pelbagai varieti padi iaitu varieti tradisional, varieti MARDI dan varieti luar negara. Padi varieti tradisional diperoleh melalui ekspedisi pengumpulan di kawasan penanaman padi di seluruh Malaysia. Padi varieti MARDI merupakan varieti padi yang dihasilkan oleh pembaik baka di MARDI. Varieti ini biasanya dibangunkan menggunakan varieti-varieti padi yang tersimpan di Bank Gen Padi. Padi varieti luar negara merupakan varieti padi dari negara lain yang diperoleh melalui projek kerjasama dengan institusi antarabangsa terutamanya Institut Penyelidikan Padi Antarabangsa (*International Rice Research Institute, IRRI*). Setiap aksesori padi yang tersimpan di Bank Gen Padi Kebangsaan mempunyai kepelbagaian sumber genetik yang luas dan penting sebagai sumber bekalan genetik untuk penyelidikan dan pembangunan varieti padi moden.

Kepelbagaian sumber genetik padi di Bank Gen Padi ini diterokai melalui aktiviti pencirian dan penilaian morfologi yang dilaksanakan pada setiap musim penanaman. Maklumat ciri morfologi ini penting bagi membekalkan maklumat asas kepada pembaik baka untuk mengenal pasti dan memilih baka induk bagi membangunkan varieti baharu. Penilaian kepelbagaian genetik berdasarkan ciri morfologi ini banyak digunakan kerana menjimatkan, cepat dan mudah. Sehingga kini, pengelasan spesifik tanaman masih berdasarkan ciri morfologi.

Kajian ini dilaksanakan adalah untuk meneroka kepelbagaian ciri morfologi yang hadir pada setiap aksesori padi yang tersimpan di Bank Gen Padi dan mengenal pasti varieti yang berpotensi agar dapat diperkenalkan kepada penyelidik dan pembaik baka. Hasil kajian ini sangat penting bagi memastikan germplasma padi yang tersimpan dapat digunakan secara menyeluruh untuk penyelidikan serta pembangunan varieti padi moden. Secara tidak langsung, sumbangan varieti ini kepada pembangunan varieti padi moden akan dapat membantu meningkatkan Tahap Sara Diri (SSL) beras di Malaysia bagi menjamin keselamatan makanan negara.

Pencirian morfologi kuantitatif dan kualitatif

Sejumlah 46 aksesori telah dibuat pencirian morfologi (*Jadual 1*). Aktiviti pencirian morfologi pokok padi dilaksanakan dengan merujuk kepada Senarai Pencirian Padi atau *Rice Descriptor List* yang dibangunkan oleh Jawatankuasa Penasihat Beras *Board for Plant Genetic Resources - International Rice Research Institute* (IBPGR-IRRI). Pencirian morfologi ini terbahagi kepada dua kategori iaitu ciri kuantitatif dan kualitatif. Bagi ciri kuantitatif, data yang direkodkan adalah panjang dan lebar daun pengasuh, panjang dan lebar daun, panjang ligul, tinggi pokok, panjang tangkai, jumlah anak pokok dan diameter batang. Bagi ciri kualitatif, data yang direkodkan adalah pubesens daun, warna daun, sudut daun, sudut daun pengasuh, bentuk ligul, warna kolar, warna aurikel, sudut batang, warna ruas batang, jenis tangkai, tahap pengeluaran tangkai, paksi tangkai, kehadiran jejangut dan warna jejangut.

Varieti berpotensi berdasarkan ciri morfologi kuantitatif

Pencirian kuantitatif bagi ciri tinggi pokok menunjukkan pokok tertinggi direkodkan pada varieti Tambang dengan ukuran 159.24 cm, manakala varieti MARDI MR 253 merupakan varieti terendah dengan ukuran 54.20 cm (*Jadual 2*). Didapati 63% varieti padi yang dibuat pencirian menunjukkan tinggi pokok 60 – 100 cm iaitu julat tinggi pokok varieti MARDI.

Bagi ciri panjang tangkai, sejumlah 50% varieti menunjukkan ukuran panjang tangkai melebihi 25 cm. Varieti yang mempunyai tangkai yang terpanjang ialah varieti Tambang dengan ukuran 32.48 cm. Varieti ini juga menunjukkan ukuran yang terpanjang berbanding dengan varieti MARDI yang biasanya mempunyai ukuran panjang tangkai sekitar 26 cm. Ukuran panjang tangkai boleh berubah 12 – 19 cm pada setiap musim. Perbezaan ukuran ini adalah disebabkan oleh perbezaan amalan pertanian.

Berdasarkan kajian korelasi ciri morfologi mendapati tinggi pokok menunjukkan korelasi yang positif dan sangat signifikan dengan panjang tangkai. Pengenalpastian varieti berpotensi berdasarkan julat tinggi pokok varieti MARDI (60 – 100 cm) dan panjang tangkai melebihi 25 cm mendapati 12 varieti yang mempunyai ciri morfologi tersebut iaitu ADT-10, Awini, CI-9534, IR8 X Tadukan, Jarom Mas, MR 143, MR 219 (UPM4), MR 219 (UPM9), PM16624257-1, R 6682, RP 2068-32-6-1 dan Sumalai.

Julat ukuran panjang daun pengasuh ialah 24.42 – 73.60 cm. Ukuran daun pengasuh yang terpanjang direkodkan pada varieti Bake Gonh, manakala ukuran daun pengasuh terpendek direkodkan pada varieti Tsuyuake. Julat ukuran panjang daun pula ialah 34.82 – 77.31 cm. Ukuran daun yang terpanjang juga direkodkan pada varieti Bake Gonh, manakala ukuran daun terpendek direkodkan pada varieti Ambemehar 159.

Jadual 1. Senarai aksesori padi yang dibuat pencirian morfologi

No.	Nama varieti	No. aksesori	No.	Nama varieti	No. aksesori
1	ADT-10	MRGB00015	24	AMBEMEHAR 159	MRGB04269
2	AWINI	MRGB00160	25	IR8 X TADUKAN	MRGB05098
3	BABAYAU	MRGB00165	26	BAKE GONH	MRGB05117
4	BASMATI 370	MRGB00178	27	KHAO A	MRGB05133
5	BOEWANI	MRGB00224	28	TAMBANG	MRGB07364
6	CHO KO TO	MRGB00348	29	LIMBANG SARAWAK	MRGB07367
7	CI-9534	MRGB00359	30	SUMALAI	MRGB08896
8	CP 231 HO 12	MRGB00364	31	MAUNI (IRGC NO.: 9250)	MRGB10929
9	KAOSIUNG 68	MRGB00644	32	KETAN ARAM (IRGC NO.: 17828)	MRGB10937
10	MAHSURI	MRGB00826	33	GUNDIL KUNING (IRGC NO.: 27129)	MRGB10945
11	MURASAKI 66-4	MRGB01040	34	JIMBRUG (IRGC NO.: 27134)	MRGB10946
12	NAKASHIN 120	MRGB01080	35	IR65601-10-1-2 (SHEN- NUNG89-366 / KETAN RONDO MARONG)	MRGB11197
13	PAYA ULU	MRGB01207	36	IR65601-67-3-2 (SHEN- NUNG89-366 / KETAN RONDO MARONG)	MRGB11198
14	PAYA ULU	MRGB01208	37	IR65605-85-3-1 (SHEN- NUNG89-336 / PULUT CENRANA)	MRGB11201
15	TAICHUNG NATIVE 1	MRGB01760	38	IR66167-5-3 (SHEN- NUNG89-366 / PRING)	MRGB11202
16	BUNTAR A	MRGB02075	39	IR66740-AC1-3 (SHEN- NUNG89-366 / DJAWA PELET)	MRGB11203
17	PM1 6624-257-1	MRGB02444	40	RP 2068-32-6-1	MRGB11412
18	BG 90-2	MRGB02635	41	R 6682	MRGB11545
19	IET 1785	MRGB02714	42	MR143	MRGB11584
20	TSUYUAKE	MRGB02829	43	MR219 (M4)	MRGB11994
21	OOU NO 286	MRGB02842	44	MR219 (M9)	MRGB11998
22	RIKUTU NORIN NO. 24	MRGB02861	45	MR 219	MRGB11633
23	JAROM MAS	MRGB03826	46	MR 253	MRGB12095

Jadual 2. Maklumat analisis pencirian morfologi bagi 46 aksesori padi yang tersimpan di Bank Gen Padi, MARDI Seberang Perai

Ciri morfologi	N	Min	Maksimum	Minimum	Sisihan piawai	Ralat piawai	Varians	Pekali varians
Panjang daun pengasuh	46	36.00	73.60	24.42	8.33	1.23	69.45	23.15
Lebar daun pengasuh	46	14.88	22.20	9.60	3.15	0.46	9.90	21.14
Panjang daun	46	47.53	77.32	34.82	8.39	1.24	70.34	17.65
Lebar daun	46	13.04	18.80	8.00	3.01	0.44	9.06	23.09
Panjang ligul	46	15.66	35.60	8.60	5.36	0.79	28.71	34.22
Tinggi pokok	46	90.52	159.24	54.20	23.93	3.53	572.85	26.44
Panjang tangkai	46	25.47	32.48	19.40	3.48	0.51	12.11	13.66
Jumlah anak pokok	46	13.26	27.00	6.00	4.73	0.70	22.33	35.63
Diameter batang	46	3.64	4.72	2.36	0.53	0.08	0.29	14.68

Ukuran lebar daun pengasuh menunjukkan varieti Tsuyuake adalah yang paling sempit dengan ukuran 9.60 mm, manakala varieti IR65601-10-1-2 mempunyai daun yang paling lebar dengan ukuran 22.20 mm. Bagi ukuran lebar daun pula menunjukkan varieti Ambemehar 159 yang paling sempit dengan ukuran 8.00 mm dan varieti Ketan Aram mempunyai daun yang paling lebar dengan ukuran 18.80 mm.

Ligul yang merupakan membran halus yang terletak di bahagian dalam antara seludang daun dengan bilah daun biasanya hadir pada tumbuhan seperti rumput. Daripada pencirian ke atas ukuran panjang ligul ini, didapati julat ukuran ligul ialah 8.60 – 35.60 mm. Varieti yang menunjukkan ukuran ligul yang terpanjang ialah Bake Gonh dan yang terpendek ialah Ambemehar 159.

Jumlah anak pokok menunjukkan julat bilangan ialah 6 – 27 pokok. Varieti tradisional biasanya menghasilkan jumlah anak pokok yang kurang daripada lima. Varieti dengan jumlah anak pokok yang paling sedikit ialah varieti Jarom Mas dan IR65605-85-3-1, manakala varieti yang menunjukkan jumlah anak pokok yang terbanyak ialah varieti Oou No 286.

Diameter batang menunjukkan julat ukuran ialah 2.36 – 4.72 mm. Varieti yang mempunyai diameter batang pokok yang kecil ialah varieti BG 90-2, manakala varieti yang mempunyai diameter batang yang besar ialah varieti Tambang. Varieti padi dengan ukuran diameter batang yang besar biasanya tidak mempunyai risiko rebah. Ukuran diameter batang bagi varieti padi MARDI ialah 3.00 – 5.00 mm.

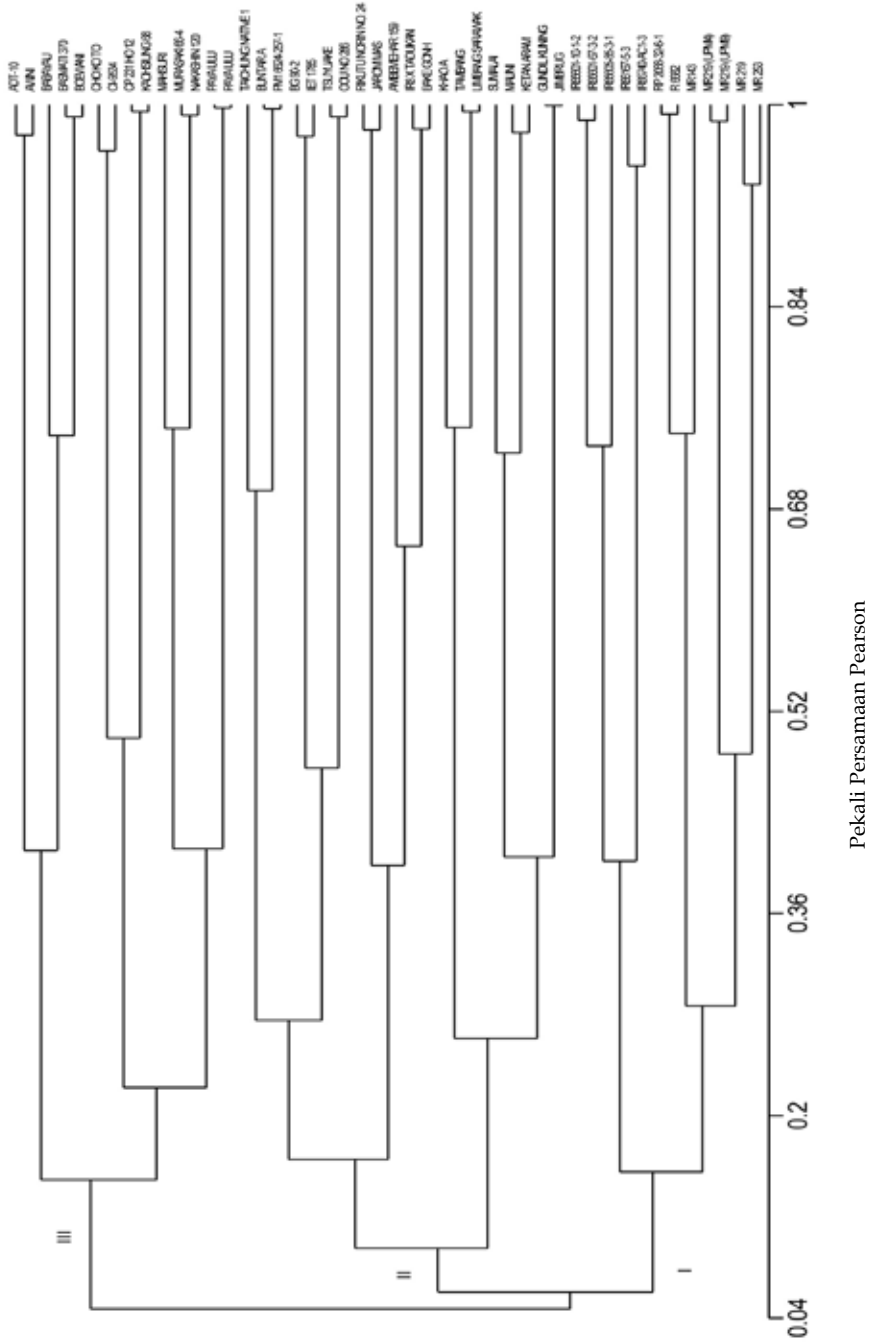
Berdasarkan analisis kluster untuk ciri morfologi kuantitatif menggunakan Pekali Persamaan Pearson, didapati tiga kumpulan utama telah dihasilkan (*Rajah 1*). Kesemua varieti MARDI dan varieti moden IRRI dikelaskan bersama dengan varieti RP 2068-32-6-1 dan R 6682 dalam kumpulan I. Varieti RP 2068-32-6-1 dan R 6682 menunjukkan perkaitan rapat MR 143 pada pekali persamaan = 0.74. Varieti-varieti moden yang dihasilkan melalui aktiviti kacukan biasanya mempunyai ciri morfologi yang hampir sama. Oleh itu, varieti-varieti ini dikelaskan dalam kumpulan yang sama. Manakala kumpulan II dan III terdiri daripada varieti-varieti lain yang menunjukkan perkaitan yang jauh dengan varieti padi moden, namun setiap varieti ini masih mempunyai ciri-ciri morfologi yang khusus dan penting untuk program pembaikbakaan padi.

Varieti berpotensi berdasarkan ciri morfologi kualitatif

Bagi pencirian morfologi kualitatif, didapati kebanyakan varieti padi menunjukkan ciri kualitatif yang baik dan sesuai untuk program pembaikbakaan padi seperti daun bersudut tegak (90.9%), daun pengasuh bersudut tegak (73.7%), batang bersudut tegak (58.1%), tangkai padat (79.5%), tahap pengeluaran tangkai yang baik (51.5%) dan tiada kehadiran jejangut (72.7%) (*Jadual 3*).

Pengenalpastian varieti berpotensi berdasarkan ciri kualitatif utama oleh program pembaikbakaan padi iaitu sudut daun, sudut daun pengasuh, sudut batang, tahap pengeluaran tangkai dan jenis tangkai mendapati enam varieti menunjukkan skor yang baik untuk kesemua ciri tersebut iaitu MR 219, MR 219 (UPM4), MR 219 (UPM9), MR 143, IR65601-10-1-2 dan IR65601-67-3-2.

Berdasarkan analisis kluster untuk ciri morfologi kuantitatif menggunakan Pekali Persamaan Pearson, didapati tiga kumpulan utama dihasilkan (*Rajah 2*). MR 219 mempunyai perkaitan rapat dengan MR 219 (UPM4), MR 219 (UPM9) dan MR 243 pada pekali persamaan 0.90. IR66740-AC1-3 juga menunjukkan perkaitan rapat dengan varieti MR 219, MR 219 (UPM4), MR 219 (UPM9) dan MR 243 pada pekali persamaan = 0.70.



Rajah 1. Dendrogram berdasarkan ciri morfologi kuantitatif bagi 46 aksesori padi

Jadual 3. Frekuensi taburan ciri morfologi kualitatif bagi 46 aksesori yang dinilai

No.	Ciri morfologi kualitatif	Deskriptor	Frekuensi	Peratus (%)
1	Pubesens daun	Licin	1	2.3
		Sederhana	6	14.0
		Berbulu	36	83.7
2	Warna daun	Hijau	10	22.2
		Hijau pucat	24	53.3
		Hijau gelap	8	17.8
		Ungu pada tepi daun	1	2.2
		Tompok ungu	1	2.2
		Ungu	1	2.2
3	Sudut daun	Tegak	40	90.9
		Mendatar	4	9.1
4	Sudut daun pengasuh	Tegak	28	73.7
		Sederhana tegak	1	2.6
		Mendatar	5	13.2
		Melentuk	4	10.5
5	Bentuk ligul	<i>Acute to acuminate</i>	30	66.7
		<i>2-cleft</i>	15	33.3
6	Warna kolar	Hijau pucat	35	77.8
		Hijau	7	15.6
		Ungu	3	6.7
7	Warna aurikel	Hijau pucat	44	97.8
		Hijau	1	2.2
8	Sudut batang	Tegak	25	58.1
		Sederhana tegak	16	37.2
		Terbuka	2	4.7
9	Warna ruas batang	Hijau	36	83.7
		Kuning pucat	5	11.6
		Bergaris ungu	2	4.7
10	Jenis tangkai	Padat	35	79.5
		Sederhana padat	8	18.2
		Terbuka	1	2.3
11	Tahap pengeluaran tangkai	Baik	17	51.5
		Sederhana baik	9	27.3
		Kurang baik	4	12.1
		Keluar sebahagian sahaja	3	9.1
12	Paksi tangkai	Melentuk	44	100.0
13	Kehadiran jejangut	Tiada	32	72.7
		Pendek dan sebahagian berjejangut	2	4.5
		Pendek dan semua berjejangut	3	6.8
		Panjang dan sebahagian berjejangut	3	6.8
		Panjang dan semua berjejangut	4	9.1
14	Warna jejangut	<i>Straw</i>	32	72.7
		Kekuningan	9	20.5
		Coklat	1	2.3
		Merah	2	4.5

Kesimpulan

Pencirian morfologi kuantitatif dan kualitatif menunjukkan kepelbagaian yang tinggi antara setiap varieti padi yang tersimpan di Bank Gen Padi ini. Varieti-varieti yang mempunyai ciri morfologi yang rapat dengan varieti moden MARDI seperti RP 2068-32-6-1, R 6682 dan IR 66740-AC1-3 adalah lebih berpotensi dan sesuai diperkenalkan kepada para pembaik baka kerana telah sedia ada ciri morfologi yang baik pada varieti tersebut. Namun, varieti-varieti lain juga mempunyai ciri-ciri morfologi yang khusus dan penting bergantung kepada objektif penyelidikan dan tujuan program pembaikbakaan tersebut. Ini jelas membuktikan bahawa maklumat daripada kajian ini memainkan peranan utama untuk penyelidikan dan pembaikbakaan padi sebagai rujukan untuk pembangunan varieti padi moden.

Penghargaan

Penulis mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada MARDI atas peruntukan bagi menjalankan kajian ini serta semua staf di Bank Gen Padi Kebangsaan, MARDI Seberang Perai yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung yang memberi kerjasama dalam membantu pelaksanaan dan kelancaran kajian ini.

Bibliografi

- Beser, N. dan Genctan, T. (1999). Effects of different plantation methods on some agricultural features and productivity in the rice (*Oryza sativa* L.). *Turkey Third Field Crop Congress* 1: 462 – 467
- Din, R., Khan, M.Y. dan Akmal, M. (2010). Linkage of morphological markers in Brassica. *Pakistan Journal of Botany* Vol. 42(5): 2,995 – 3,000
- Ferreira do Nascimento, W., Ferreira da Silva, E. dan Ann Veasey, E. (2011). Agro-morphological characterization of upland rice accessions. *Sci. Agric (Piracicaba, Braz)*. Vol. 68(6): 652 – 660
- Kumar, L.S. (1999). DNA markers in plant improvement: An overview. *Biotechnology Advances* Vol. 17(2 – 3): 143 – 182
- Lin, M.S. (1991). Genetic base of Japonica rice varieties released in Taiwan. *Euphytica* 56: 43 – 46
- Mardia, K.V., Kent, J.T. dan Bibby, J.M. (1979). *Multivariate Analysis*. London: Academic Press
- Ranakawe, A.L., Amarasingha, U.G.S. dan Dahanayake, N. (2013). Agronomic characters of some traditional rice (*Oryza sativa* L.) Cultivars in Sri Lanka. *J. Univ. Ruhuna*. Vol. 1(1): 3 – 9
- Sohrabi, M. Rafii, M.Y., Hanafi, M.M., Siti Akmar, A. dan Latif, M.A. (2012). Genetic diversity of upland rice germplasm in Malaysia based on quantitative traits. *The Scientific World Journal* Vol. 2012: 1 – 9
- Tuhina-Khatun, M., Hanafi, M.M., Mohd Rafii, Y., Wong, M.Y., Faezah, M.S. dan Jannatul, F. (2015). *BioMed Research International* Vol. 2015: 1 – 7

Ringkasan

Kajian ini dilaksanakan untuk meneroka kepelbagaian ciri morfologi yang wujud dan mengenal pasti varieti padi yang berpotensi untuk penyelidikan dan pembaikbakaan padi. Aktiviti pencirian morfologi pokok padi dilaksanakan dengan merujuk kepada Senarai Pencirian Padi atau *Rice Descriptor List* yang dibangunkan oleh Jawatankuasa Penasihat Beras *International Board for Plant Genetic Resources - International Rice Research Institute* (IBPGR-IRRI). Analisis kluster berdasarkan ciri kuantitatif mendapati varieti RP 2068-32-6-1 dan R 6682 menunjukkan perkaitan rapat dengan MR 143 pada pekali persamaan = 0.74. Berdasarkan ciri kualitatif mendapati enam varieti menunjukkan skor yang baik iaitu MR 219, MR 219 (UPM4), MR 219 (UPM9), MR 143, IR65601-10-1-2 dan IR65601-67-3-2. Analisis kluster berdasarkan ciri kualitatif mendapati varieti IR66740-AC1-3 menunjukkan perkaitan rapat dengan varieti MARDI pada pekali persamaan = 0.70. Varieti padi yang mempunyai ciri morfologi yang rapat dengan varieti MARDI adalah berpotensi dan sesuai diperkenalkan kepada pembaik baka untuk pembangunan varieti padi moden.

Summary

The study was carried out to explore the morphological diversity and to identify the potential rice varieties for research and breeding purposes. The morphological characterization was conducted following the Rice Descriptor List developed by the Board for Plant Genetic Resources - International Rice Research Institute (IBPGR-IRRI) Rice Advisory Committee. Clustering analysis based on quantitative traits showed RP 2068-32-6-1 and R 6682 closely linked with MR 143 at 0.74 similarity coefficient. Based on qualitative traits, six varieties showed good score namely MR 219, MR 219 (UPM4), MR 219 (UPM9), MR 143, IR65601-10-1-2 and IR65601-67-3-2. Clustering analysis based on qualitative traits showed IR66740-AC1-3 closely linked with MARDI rice varieties at 0.70 similarity coefficient. Rice varieties which showed similarity on morphological traits with MARDI's varieties were potentially to be introduced to breeders for the development of a new rice variety.

Pengarang

Site Noorzuraini Abd. Rahman
Pusat Bank Gen dan Biji Benih, MARDI Seberang Perai,
Beg Berkunci No. 203, Pejabat Pos Kepala Batas,
13200 Seberang Perai, Pulau Pinang
E-mel: zuraini@mardi.gov.my

Mohd Ramdzan Othman dan Nur Idayu Abd Rahim
Pusat Bank Gen dan Biji Benih, MARDI Seberang Perai,
Beg Berkunci No. 203, Pejabat Pos Kepala Batas,
13200 Seberang Perai, Pulau Pinang

Mohd Shukri Mat Ali
Pusat Bank Gen dan Biji Benih,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor