

Potensi padi varieti spesialti MARDI dalam pembangunan beras rebus tempatan

(The potential of MARDI specialty rice varieties in the development of local parboiled rice)

Amir Syariffuddeen Mhd Adnan, Jeeven Karruppan, Hanisa Hosni, Suzalyana Mos dan Zuwariah Ishak

Pengenalan

Padi merupakan tanaman utama yang membekalkan makanan ruji kepada rakyat Malaysia. Ia adalah komoditi ketiga terbesar selepas kelapa sawit dan getah. Penanaman padi sentiasa diberi penekanan oleh kerajaan kerana melibatkan keselamatan makanan dan isu-isu sosial yang lain. Permintaan terhadap pengeluaran padi dijangka meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia. Mengikut perangkaan, penggunaan beras telah meningkat daripada 2.30 juta tan metrik pada tahun 2010 kepada 2.69 juta tan metrik pada tahun 2020 iaitu pertumbuhan sebanyak 1.6% setahun disebabkan oleh pertambahan penduduk. Pengeluaran padi pula telah meningkat daripada 2.55 juta tan metrik pada tahun 2010 kepada 2.91 juta tan metrik pada tahun 2020 iaitu pertumbuhan sebanyak 1.3% setahun. Kerajaan Malaysia telah melaksanakan pelbagai inisiatif dalam usaha meningkatkan pengeluaran padi bagi memastikan tahap sara diri (SSL) beras negara sentiasa berada di atas aras 70%.

Salah satunya adalah melalui pemakanan yang melibatkan beras rebus. Beras rebus atau *parboiled rice* dikategorikan sebagai beras tambah nilai kesihatan yang kini menjadi antara pilihan diet sihat rakyat Malaysia. Keadaan ini secara tidak langsung menyumbang kepada peningkatan permintaan terhadap beras rebus dan beras-beras seumpamanya. Mengikut perangkaan pada tahun 2015, negara telah mengimport sebanyak 18,582 tan metrik beras rebus bagi memenuhi keperluan pengguna di Malaysia. Selain itu, Malaysia turut mengeksport sebanyak 2,347 tan metrik beras rebus (*well-milled*). Permintaan beras rebus dunia yang memberangsangkan dengan nilai purata dagangan meningkat setiap tahun ini telah membuka peluang kepada negara untuk meningkatkan pengeluaran beras rebus yang mempunyai nilai kesihatan yang tinggi.

Secara umumnya, pemprosesan beras rebus adalah berbeza berbanding dengan beras putih biasa kerana melibatkan beberapa proses tambahan ke atas padi iaitu merendam dan mengukus pada tekanan yang tinggi serta proses pengeringan sebelum padi yang direbus di kilang menjadi beras. Beras rebus mengandungi nilai nutrisi yang lebih tinggi berbanding dengan beras putih kerana proses merendam dan mengukus padi pada tekanan tinggi menyebabkan nutrien yang terdapat pada selaput dalam kulit (sekam) dan dedak (*bran*) pada selaput beras masuk ke dalam bijirin beras. Proses ini juga telah menyebabkan perubahan

berlaku ke atas struktur kanji dan menjadikan beras rebus mempunyai indeks glisemik yang sederhana dan rendah. Beras yang mempunyai indeks glisemik sederhana dan rendah sesuai dijadikan diet untuk pesakit kencing manis (diabetes).

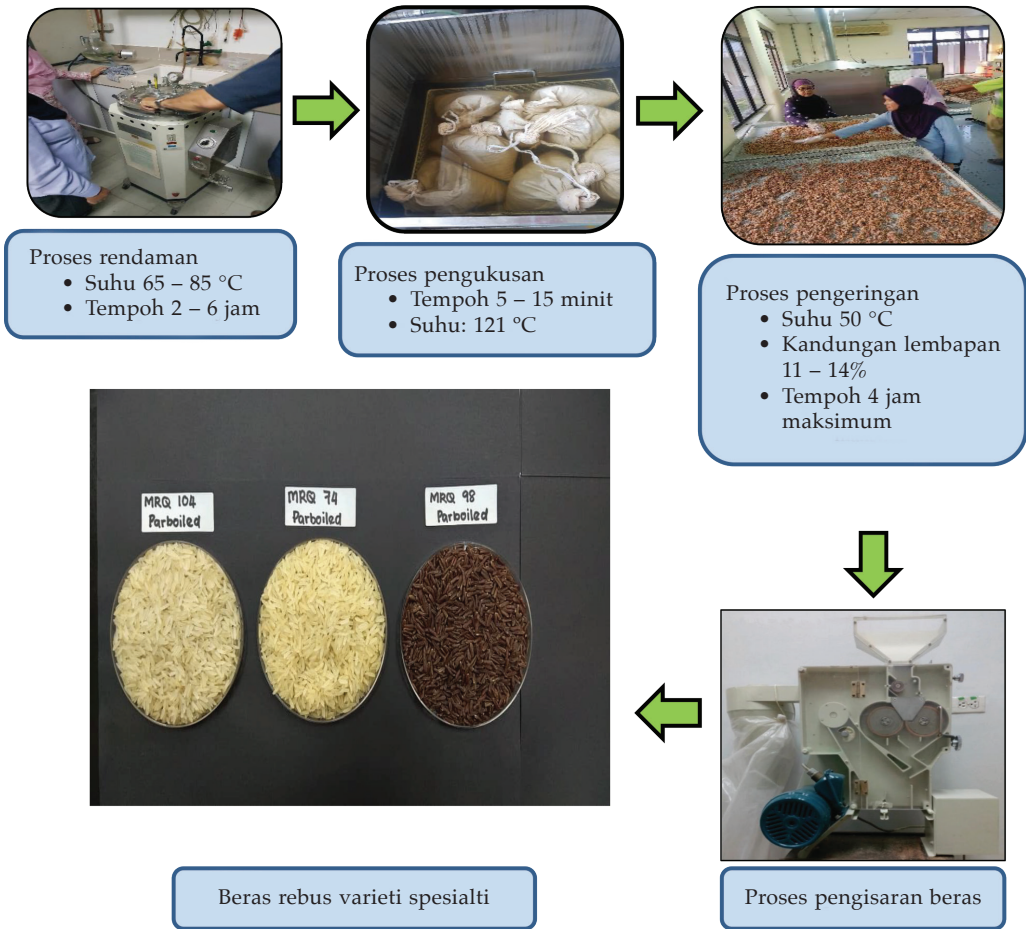
MARDI telah melaksanakan satu kajian berkaitan potensi penggunaan varieti padi spesialti bagi penghasilan beras rebus tempatan yang dilihat sebagai inisiatif tambah terhadap varieti padi spesialti sebagai diet kesihatan bersesuaian dengan perubahan sosiekonomi masyarakat Malaysia yang kini lebih menekankan pemakanan berasaskan kesihatan pada masa kini.

Penghasilan pulangan mengilang dengan beras kepala yang tinggi, kurang penghasilan beras patah serta nutrisi beras yang dikekalkan adalah antara aspek yang ditekankan dalam kajian yang dijalankan oleh MARDI ini.

Pembangunan parameter pemprosesan beras rebus

Peringkat pertama kajian ini melibatkan pembangunan parameter pemprosesan beras rebus (*parboiled rice*) yang dilaksanakan menggunakan lima varieti padi spesialti (MRQ) iaitu MRQ98, MRQ123, MRQ104, MRQ74 dan MRQ117. Kelima-lima varieti padi spesialti ini akan melalui dua proses iaitu proses perendaman dan proses pengukusan sebelum dikeringkan untuk diproses menjadi beras rebus. Parameter kajian penghasilan beras rebus menggunakan varieti MRQ yang melibatkan suhu rendaman, tempoh rendaman dan tempoh pengukusan yang mempengaruhi kualiti pengilangan (pulangan mengilang, perolehan beras kepala dan beras hancur) akan dinilai bagi penentuan parameter yang sesuai bagi pemprosesan dan penghasilan beras rebus spesialti. Proses penghasilan beras rebus dan parameter terlibat diringkaskan dan diterjemahkan seperti dalam *Carta alir 1*.

Jadual 1 menunjukkan dapatan sifat fizikal berdasarkan kombinasi parameter yang dijalankan bagi pemprosesan beras rebus ke atas lima varieti padi spesialti yang terlibat. Parameter pemprosesan yang dikenal pasti berdasarkan mutu pengilangan beras rebus juga dipamerkan. Didapati tiga varieti MRQ yang mencatatkan nilai tertinggi ialah MRQ98, MRQ74 dan MRQ104. Peratusan perolehan beras rebus ialah 66 – 78% manakala peratus beras kepala (HRY) untuk ketiga-tiga varieti adalah dalam julat 71 – 95% dan peratus beras hancur menurun kepada 4 – 28%. Berdasarkan keputusan ini, ketiga-tiga varieti ini telah dipilih untuk kajian seterusnya iaitu melibatkan pengaruh tempoh penyimpanan terhadap beras rebus dari segi fizikokimia dan kandungan antioksidan.



Carta alir 1. Pemprosesan beras rebus menggunakan varieti spesialti tempatan

Jadual 1. Data sifat fizikal beras rebus daripada lima varieti spesialti tempatan

Varieti spesialti tempatan	Suhu (°C)	Rendaman (jam)	Kukus (minit)	Mutu pengilangan beras		
				Perolehan (%)	Beras kepala (%)	Beras patah (%)
MRQ98	75	4	10	76.78 ± 1.15	95.33 ± 0.45	4.67 ± 0.45
MRQ74	75	4	15	78.39 ± 0.04	78.59 ± 2.47	21.42 ± 2.47
MRQ104	65	2	15	66.19 ± 0.12	71.42 ± 0.41	28.58 ± 0.41
MRQ123	65	5	15	68.56 ± 0.28	55.85 ± 2.82	44.15 ± 2.82
MRQ117	75	2	10	61.85 ± 0.01	66.01 ± 1.07	33.99 ± 1.27

Perbandingan nilai kapasiti antioksidan antara beras rebus spesialti dan beras putih biasa spesialti (kawalan)

Perbandingan nilai kapasiti antioksidan bagi tiga beras rebus varieti MRQ yang telah dihasilkan melalui parameter yang ditentukan dengan beras putih biasa spesialti (kawalan) telah dilaksanakan. Nilai kapasiti antioksidan ke atas sampel kajian telah ditentukan menggunakan analisis *total phenolic content* (TPC), *ferric reducing antioxidant power* (FRAP) dan peratus perencatan radikal 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Berdasarkan keputusan pada *Jadual 2*, hasil analisis mendapati nilai TPC beras rebus MRQ98 mencatatkan penurunan daripada 126.03 ± 6.22 mg GAE/100 g kepada 36.83 ± 3.37 mg GAE/100 g. Penurunan juga dicatatkan untuk nilai FRAP iaitu daripada 252.84 ± 9.59 mg FE/100 g kepada 93.49 ± 2.04 mg FE/100 g. Hasil keputusan yang diperoleh menunjukkan sebatian fenolik serta sebatian yang mempunyai keupayaan untuk menurunkan ion ferik kepada ion ferum pada beras MRQ98 telah merosot selepas proses penghasilan beras rebus dijalankan. Keadaan ini berlaku mungkin disebabkan oleh penggunaan suhu yang tinggi semasa proses rendaman. Kandungan flavanoid iaitu komponen utama fenolik pada padi merosot apabila padi diaplikasikan dengan suhu yang tinggi semasa proses penghasilan beras rebus.

Namun begitu, peratus perencatan DPPH yang tidak dapat dikesan pada mulanya di dalam beras putih biasa telah didapati hadir di dalam beras rebus dengan memberikan nilai peratus perencatan sebanyak 35.20 ± 2.37 . Penggunaan suhu yang tinggi semasa proses rendaman mungkin membantu membebaskan sebatian antioksidan yang bersifat mampu merencat radikal DPPH yang terdapat di dalam dinding-dinding sel beras.

Jadual 2. Perbandingan kandungan kapasiti antioksidan antara beras putih spesialti (kawalan) dan beras rebus spesialti

Analisis kapasiti antioksidan	Varieti MRQ	Beras putih spesialti (kawalan)	Beras rebus spesialti
TPC (mg GAE/100 g)	MRQ98	126.03 ± 6.22	36.82 ± 3.36
	MRQ74	24.58 ± 0.51	34.78 ± 0.82
	MRQ104	18.37 ± 0.33	31.76 ± 1.60
FRAP (mg FE/100 g)	MRQ98	252.84 ± 9.59	93.48 ± 2.04
	MRQ74	24.58 ± 0.51	101.23 ± 0.98
	MRQ104	43.73 ± 1.20	94.84 ± 2.64
Peratus perencatan radikal DPPH (%)	MRQ98	tidak dapat dikesan (ND)	35.19 ± 2.36
	MRQ74	23.79 ± 0.72	33.64 ± 0.62
	MRQ104	20.14 ± 0.70	29.50 ± 0.47

*GAE = Gallic Acid Equivalent

* FE = Reduction Of The Ferric Ion (Fe^{3+}) To The Ferrous Ion (Fe^{2+})

Bagi varieti beras MRQ74 dan MRQ104 pula, nilai TPC, FRAP dan peratus perencatan radikal DPPH didapati meningkat setelah beras rebus dihasilkan. Penghasilan beras rebus bagi varieti MRQ74 dan MRQ104 telah membantu meningkatkan mutu kualiti beras tersebut.

Kesan tempoh penyimpanan beras rebus spesialti terhadap kandungan kapasiti antioksidan dan kandungan asid amino gama butirik (GABA)

Bagi kajian penyimpanan, MRQ98, MRQ74 dan MRQ104 telah disimpan di dalam pembungkus jenis woven pada suhu persekitaran ambien di kilang. Pensampelan diadakan setiap 3 bulan sehingga bulan keenam penyimpanan dan kapasiti antioksidan beras rebus direkodkan bagi setiap sela pensampelan tersebut. *Jadual 3* menunjukkan keputusan analisis yang diperolehi sepanjang tempoh penyimpanan beras rebus yang merangkumi analisis *total phenolic content* (TPC), *ferric reducing antioxidant power* (FRAP) dan peratus perencatan radikal 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Berdasarkan *Jadual 4*, hasil analisis kapasiti antioksidan pada beras rebus MRQ98 menunjukkan nilai TPC yang tiada perbezaan signifikan dengan perubahan nilai yang tidak ketara dan signifikan sepanjang 6 bulan penyimpanan iaitu masing-masing pada 36.82 ± 3.36 mg GAE/100 g (0 bulan), 38.38 ± 0.24 mg GAE/100 g (3 bulan) dan 34.66 ± 1.23 mg GAE/100 g pada 6 bulan. Nilai FRAP & DPPH menunjukkan trend yang sama, di mana berlaku peningkatan selepas 3 bulan pertama dan didapati tidak berbeza secara signifikan selepas disimpan selama 6 bulan.

Jadual 3. Kesan tempoh penyimpanan beras rebus spesialti terhadap analisis kapasiti dan kandungan antioksidan

Analisis kapasiti antioksidan	Varieti MRQ	Tempoh penyimpanan		
		0 bulan	3 bulan	6 bulan
TPC (mg GAE/100 g)	MRQ98	36.82 ± 3.36^a	38.38 ± 0.24^a	34.66 ± 1.23^a
	MRQ74	34.78 ± 0.82^a	24.71 ± 0.65^b	20.85 ± 0.31^c
	MRQ104	31.76 ± 1.60^b	41.78 ± 1.18^a	27.14 ± 0.79^c
FRAP (mg FE/100 g)	MRQ98	93.48 ± 2.04^b	135.52 ± 1.60^a	134.38 ± 2.39^a
	MRQ74	101.23 ± 0.98^a	96.06 ± 1.69^b	86.44 ± 1.65^c
	MRQ104	94.84 ± 2.64^c	122.08 ± 1.59^a	101.04 ± 1.61^b
Peratus perencatan radikal DPPH (%)	MRQ98	35.19 ± 2.36^c	47.58 ± 0.75^a	42.72 ± 1.76^b
	MRQ74	33.64 ± 0.62^a	29.73 ± 1.08^b	21.00 ± 0.87^c
	MRQ104	29.50 ± 0.47^b	36.13 ± 0.63^a	24.83 ± 1.45^c

*GAE = Gallic Acid Equivalent

* FE = Reduction Of The Ferric Ion (Fe^{3+}) To The Ferrous Ion (Fe^{2+})

Beras rebus MRQ74 pula menunjukkan perbezaan yang signifikan dengan trend penurunan yang konsisten terhadap kapasiti antioksidan dan ini dapat diperhatikan daripada kemerosotan nilai TPC yang bermula pada awal penyimpanan iaitu 34.78 ± 0.82 mg GAE/100 g merosot kepada 24.71 ± 0.65 mg GAE/100 g (3 bulan) dan turun kepada 20.85 ± 0.31 mg GAE/100 g pada bulan keenam. Nilai FRAP dan DPPH juga menunjukkan perbezaan signifikan dengan trend penurunan nilai dalam setiap tempoh kajian penyimpanan yang telah dijalankan. Beras rebus MRQ104 menunjukkan trend yang sama dengan MRQ98 yang mana berlaku peningkatan nilai antioksidan dari segi nilai TPC, FRAP dan peratus perencatan DPPH selepas tempoh penyimpanan 3 bulan dan mengalami sedikit penyusutan setelah 6 bulan.

Ciri fizikokimia beras rebus spesialti sepanjang tempoh penyimpanan

Ciri fizikokimia beras rebus spesialti juga dikaji sepanjang tempoh penyimpanan 0 – 6 bulan. Antara ciri fizikokimia yang ditentukan dalam kajian ini adalah nilai kekonsistenan gel, tempoh memasak dan nilai kehilangan pepejal (*solid loss*).

Jadual 4 menunjukkan bahawa MRQ98 dan MRQ74 menunjukkan nilai konsistensi gel yang ideal berbanding dengan MRQ104. Istilah konsistensi gel adalah merujuk kepada tekstur atau ketegasan nasi yang dimasak. Ironinya, nasi yang mempunyai konsisten gel yang lembut iaitu pada julat 61.00 – 100.00 mm adalah lebih diterima pengguna. MRQ98 dan MRQ74 menunjukkan nilai gel konsistensi yang berada dalam julat ideal 64.00 ± 5.65 mm ke 77.50 ± 2.12 mm untuk tempoh penyimpanan dari 0 bulan sehingga ke 6 bulan. Sebaliknya pula bagi MRQ104 yang menunjukkan nilai konsistensi gel yang rendah pada 47.50 ± 2.12 mm pada 0 bulan, namun meningkat kepada 66.50 ± 2.12 mm pada 3 bulan dan menurun kepada 54.00 ± 5.65 mm pada penyimpanan 6 bulan.

Jadual 4. Ciri fizikokimia beras rebus spesialti sepanjang 6 bulan tempoh penyimpanan

Ciri fizikokimia	Varieti MRQ	Tempoh penyimpanan		
		0 bulan	3 bulan	6 bulan
Konsistensi gel (mm)	MRQ98	65.50 ± 3.53	77.50 ± 2.12	77.50 ± 2.12
	MRQ74	64.00 ± 5.65	68.00 ± 0.00	66.50 ± 2.12
	MRQ104	47.50 ± 2.12	66.50 ± 2.12	54.00 ± 5.65
Masa memasak (minit)	MRQ98	19.37 ± 0.10	24.37 ± 0.10	24.45 ± 0.00
	MRQ74	15.30 ± 0.21	16.07 ± 1.10	16.37 ± 0.10
	MRQ104	15.15 ± 0.21	17.30 ± 0.00	17.15 ± 0.21
Kehilangan pepejal (<i>solid loss</i>) (g/100 g)	MRQ98	0.18 ± 0.00	0.23 ± 0.00	0.19 ± 0.00
	MRQ74	0.37 ± 0.00	0.39 ± 0.00	0.34 ± 0.00
	MRQ104	0.37 ± 0.00	0.39 ± 0.00	0.34 ± 0.00

Dari segi masa memasak pula, beras rebus MRQ74 dan MRQ104 menunjukkan masa memasak yang ideal dalam julat 15.15 ke 17.15 minit berbanding dengan MRQ98 yang mengambil masa sedikit lama pada julat 19.37 ke 24.45 minit. Kehilangan pepejal dalam beras rebus merujuk kepada kehilangan jumlah bahan pepejal semasa proses pemprosesan penghasilan beras rebus. Kehilangan pepejal beras rebus ini mungkin disumbangkan oleh pengendalian yang tidak betul semasa pemprosesan terutamanya semasa pengendalian peralatan semasa peringkat pemprosesan seperti pembersihan, pengupasan, penggilap dan penggredan yang boleh menyebabkan kehilangan beberapa bijian beras dan bahan pepejal seperti kanji dan protein. Walau bagaimanapun, dapatan daripada kajian ini mendapati sekalipun untuk beras rebus spesialti yang disimpan sehingga 6 bulan, julat purata kehilangan pepejal bagi kesemua beras rebus spesialti ini adalah dalam julat 0.18 g/100 g sehingga 0.34 g/100 g sahaja. Nilai kehilangan pepejal yang direkodkan ini adalah minimum dan menunjukkan pemprosesan beras rebus yang dilaksanakan dengan baik dan memenuhi langkah kualiti pada setiap peringkat pemprosesan.

Kesimpulan

Beras rebus dikategorikan sebagai beras istimewa dan juga dikenali sebagai beras berkualiti tinggi atau *high quality rice* (HQR). Merujuk BERNAS (2011), secara purata Malaysia mengimport 20% beras spesialti setiap tahun dan jumlah import beras spesialti yang direkodkan didapati meningkat setiap tahun daripada 154,000 tan metrik (2010) kepada 279,000 tan metrik (2020). Varieti padi spesialti MARDI mempunyai ciri-ciri spesialti yang tersendiri adalah berpotensi untuk dibangunkan sebagai produk tambah nilai kesihatan seperti beras rebus tempatan. Penggunaan padi varieti spesialti bagi penghasilan beras rebus tempatan mempunyai nilai untuk dikomersialkan dengan sasaran kepada syarikat pengilang beras rebus sedia ada dan boleh disyorkan kepada pengilang lain yang berpotensi dengan memenuhi tatacara pengeluaran beras rebus di kilang.

Ringkasan

Kajian berkaitan potensi penggunaan varieti padi spesialti bagi penghasilan beras rebus tempatan oleh MARDI adalah salah satu inisiatif dalam mempelbagaikan nilai tambah kepada makanan ruji kepada rakyat Malaysia. Beras rebus telah menjadi diet kesihatan yang dilihat bersesuaian dengan perubahan sosioekonomi masyarakat Malaysia yang kini lebih menekankan pemakanan berasaskan kesihatan pada masa kini. Hasil kajian telah mengenal pasti parameter yang sesuai untuk penghasilan beras rebus adalah suhu pada julat 65 – 75 °C dengan tempoh rendaman pada 2 – 5 jam dan tempoh pengukusan antara 10 – 15 minit. Perbandingan antara varieti padi spesialti yang terlibat untuk menghasilkan beras rebus, didapati tiga varieti yang menunjukkan potensi yang tinggi ialah MRQ98, MRQ74 dan MRQ104. Ini dibuktikan melalui keputusan peratusan perolehan beras rebus ialah 66 – 78% dengan perolehan peratus beras kepala untuk ketiga-tiga

varieti adalah dalam julat 71 – 95% dan peratus beras hancur yang rendah pada julat kepada 4 – 28%. Bagi penilaian sifat kimia dan penilaian kapasiti antioksidan, setiap beras rebus yang dihasilkan menunjukkan profil dan nilai yang berbeza. Varieti beras rebus MRQ74 dan MRQ104 menunjukkan peningkatan pada nilai TPC, FRAP dan peratus perencatan radikal DPPH.

Summary

The study on the potential use of specialty rice varieties for the production of local parboiled rice by MARDI is one of the initiatives in diversifying added value to the staple food for Malaysians. Parboiled rice has become a healthy diet that is seen to be in line with the socio-economic changes of the Malaysian society which now emphasizes in health-based nutrition nowadays. The results of the study have identified the ideal parameters for the production of parboiled rice are temperature in the range of 65 – 75 °C with a soaking period of 2 – 5 hours and a steaming period of between 10 – 15 minutes. Comparison between the specialty rice varieties involved in producing parboiled rice, it was found that three varieties that highly potential are MRQ98, MRQ74 and MRQ104. This is proven through the results of the percentage of parboiled rice are within 66 – 78% with the percentage of head rice for all three varieties involved in the range of 71 – 95% and the percentage of broken rice were low at the range of 4 – 28%. For the evaluation of chemical properties and antioxidant capacity, each boiled rice produced shows a different profile and value. Parboiled rice of MRQ74 and MRQ104 showed an increase in TPC, FRAP and DPPH radical inhibition percentage.

Bibliografi

- Babu, P. D., Subhasree, R. S., Bhakayaraj, R., & Vidhyalakshmi, R. (2009). Brown rice: Beyond the Color Reviving A Lost Health Food: A Review. *European Journal Of Agronomy*, 2(2), 67–72.
- Behera, G., & Sutar, P. P. (2018). Review: A comprehensive review of mathematical modeling of paddy parboiling and drying: Effects of modern techniques on process kinetics and rice quality. *Trends in Food Science & Technology Volume*, 75, 206–230.
- Bhattacharya, K.R. (2010) Improvements in technology for parboiling rice. *Cereal Foods World* 58(1), 19–22.
- FAO. Rice Market Monitor. (2018) vol. 21 (1): 1–38. Rome, Italy.
- Jabatan Pertanian Malaysia (2015). Perangkaan Padi Malaysia DOA 2015.
- Jabatan Pertanian Malaysia (2019). Perangkaan Padi Malaysia DOA 2019.
- Md. Kawser, A. K., Towrin, N., Nazmul, I., Md. Jiaur. R., Shakil, A., Md. Shahjahan, K., & Maruf, A. (2022), Impact of soaking and cooking treatments on the physicochemical and antioxidant properties of parboiled and non-parboiled rice (*Oryza sativa* L.). *Food Science and Technology International*
- Nik Rahimah, N. O., Engku Elini, E. A., Suzalyna, M., & Bashah, A. (2020). Penilaian Ekonomi Beras Rebus (Parboil). *Laporan Kajian Sosioekonomi, Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes*, m.s. 63–68.

Rajarajeswari, J., Hrudyia, U., Farhath, K., & Vasudeva, S. (2019), Influence of parboiling of red paddy varieties by simple hot soaking on physical, nutrient, phytochemical, antioxidant properties of their dehusked rice and their mineral, starch, and antioxidant's bioaccessibility studies, *Journal of Food Biochemistry*, Volume 43 (7).

Pengarang

Amir Syariffuddeen Mhd. Adnan
Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
E-mel: asyariff@mardi.gov.my

Jeeven Karruppan (Dr.) dan Hanisa Hosni
Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Zuwariah Ishak dan Norra Ismail
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Suzalyna Mos
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
MARDI Kuching, Lot 411 Blok 14
Jalan Sultan Tengah Petra Jaya 93055 Kuching, Sarawak