

Beras berwarna: Kesan teknik pembungkusan dan suhu penyimpanan ke atas ciri fizikokimia

(Coloured rice: Effects of packaging techniques and storage temperature on physicochemical properties)

Hanisa Hosni, Wahid Said, Wan Khairiah Mohd Noor dan Zaki Musa

Pengenalan

Umumnya, varieti padi yang menghasilkan beras putih dan beras wangi adalah lebih popular dan diterima ramai berbanding dengan jenis padi yang menghasilkan beras berwarna. Beras warna berbeza daripada beras putih kerana ia mempunyai pigmen yang lebih gelap. Beras warna bukanlah sesuatu yang baru ditanam atau baru wujud di pasaran, ia sebenarnya telah lama ditanam secara tradisional oleh pesawah padi seperti di Sarawak. Beras warna ini jarang-jarang dimakan kerana pengguna kebiasaannya lebih tertumpu kepada beras putih. Beras warna mula mendapat perhatian pengguna terutama kepada mereka yang mempunyai kesedaran tentang kesihatan dan mementingkan gaya hidup sihat. Tambahan lagi, kandungan zat galian yang tinggi dalam beras warna menyumbang kepada permintaan yang tinggi. Secara amnya, beras warna adalah lebih baik daripada beras putih. Walau bagaimanapun, penerimaan beras warna agak terhad kerana tekstur nasinya agak berbeza berbanding dengan beras putih.

Sarawak merupakan salah satu negeri di Malaysia yang mempunyai amalan penanaman varieti padi warna tradisional. Antaranya adalah seperti varieti Mamut, Bali dan Bajong serta beberapa varieti lagi. Di Sabah juga ada ditanam varieti padi warna tradisional. Kebanyakan padi warna tradisional ini ditanam secara organik. Selaras dengan perkembangan industri padi warna di Malaysia, Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) turut menjalankan kajian untuk menghasilkan varieti padi warna yang berkualiti. Varieti MARDI Warna 98 yang diisytiharkan pada 12 Februari 2018 dan varieti MRM 16 yang diisytiharkan pada tahun 2010 merupakan dua jenis varieti padi warna yang telah dibangunkan oleh MARDI. Kedua-dua varieti ini mempunyai biji beras berwarna merah iaitu daripada pigmen antosianin yang mempunyai nilai antioksidan yang tinggi. MARDI Warna 98 mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi bagi serat makanan (5.6 g/100 g), protein (8.9 g/100 g), zat besi (3.5 mg/100 g) dan rendah lemak (1.9 g/100 g), berbanding dengan beras warna MRM 16. Ia juga mempunyai kandungan amilosa sederhana (20.3%) iaitu nasi dengan tekstur lembut. Pembangunan varieti padi warna moden dan penghasilan produk-produk daripada beras warna secara umumnya adalah bertepatan

dengan kesadaran pengguna masa kini terhadap kepentingan sumber makanan yang mempunyai nilai kesihatan yang tinggi dan berkualiti.

Selain beras warna, beras perang juga mempunyai nilai kesihatan yang lebih baik berbanding dengan beras putih. Beras perang ialah beras yang tidak diputihkan (*unpolished*) atau separuh diputihkan (*semi-polished*). Beras perang mempunyai kandungan zat yang berbeza daripada beras putih iaitu beras yang telah diputihkan sepenuhnya. Amnya, antara kebaikan beras perang adalah mengurangkan risiko kanser usus, mengurangkan kolesterol, mencegah sakit jantung, membantu penghadaman dan mengurangkan kadar gula dalam darah. Tambahan pula ia mempunyai nilai indeks glisemik (GI) yang lebih rendah iaitu kira-kira 10 – 20% daripada beras putih. Beras perang juga mengandungi aktiviti antioksidan yang dinilai melalui perencatan radikal bebas DPPH (2,2-diphenyl-picrylhydrazyl) sebanyak 89.4% disebabkan kandungan antosianin yang tinggi (73.7 mg cyanidin-3-glucoside equivalent/100 g) dan jumlah fenolik (162.6 mg GAE/100 g). Beras MARDI Warna 98 juga boleh diproses untuk dijadikan sebagai beras perang.

Latar belakang kajian

Beras Bajong (*Gambar 1*) dan MARDI Warna 98 (*Gambar 2*) masing-masing dihasilkan daripada proses pengupasan sahaja, di mana hanya kulit padi dibuang dan beras yang terhasil disebut sebagai beras perang. Antara masalah beras perang adalah tahap penerimaan yang agak terhad kerana teksturnya kurang disukai. Oleh itu, dalam kajian ini juga, MARDI Warna 98 telah diputihkan selama 10 saat agar dapat meningkatkan tahap penerimaan terhadap beras perang tanpa menjejaskan ciri fizikal beras dan kandungan antioksidan. Semua sampel beras (beras kepala) sebanyak 50 g/beg dibungkus secara vakum atau tanpa vakum dan disimpan dalam keadaan sejuk (5 – 7 °C) dan pada suhu bilik selama enam bulan. Pensampelan dijalankan setiap tiga bulan bagi menentukan mutu fizikokimia beras. Analisis mutu dijalankan di makmal lepas tuai, MARDI Pendang.



Gambar 1. Beras Bajong



Gambar 2. Beras MARDI Warna 98

Pembungkusan dan penyimpanan

Bahan pembungkus terdiri daripada plastik nilon-polietilena (Nylon-PE). Teknik pembungkusan dan penyimpanan yang dijalankan adalah secara vakum-suhu bilik (*Gambar 3* dan *Gambar 4*), vakum-suhu sejuk, tanpa vakum-suhu bilik (*Gambar 5*) dan tanpa vakum-suhu sejuk (*Gambar 6*). Beras telah disimpan selama tiga dan enam bulan pada suhu bilik dan suhu sejuk (5 – 7 °C). Pensampelan dijalankan pada setiap tiga bulan dan dinilai ciri kualiti fizikokimia iaitu beras kepala, konsistensi gel, suhu pengelatinan (melalui nilai sebaran alkali), kadar pemanjangan nasi, masa memasak dan kehilangan pepejal.



Gambar 3. Beras MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat): Pembungkusan secara vakum untuk suhu bilik



Gambar 4. Beras Bajong: Pembungkusan secara vakum untuk suhu bilik



Gambar 5. Beras MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat): Pembungkusan tanpa vakum untuk suhu bilik



Gambar 6. Beras Bajong: Pembungkusan tanpa vakum untuk suhu sejuk

Jadual 1. Kualiti fizikokimia beras selepas penyimpanan selama tiga bulan

Parameter	MARDI Warna 98		MARDI Warna 98 (Pemutihhan: 10 saat)						Bajong			
	Ambien		Sejuk		Ambien		Sejuk		Ambien		Sejuk	
	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum
Kandungan lembapan (%)	13.47	13.47	13.88	14.45	13.38	13.27	13.76	13.99	13.09	13.58	13.66	13.66
Beras kepala (50 g) %	99.43	99.15	99.58	99.31	99.48	99.48	99.39	99.3	97.43	97.66	97.82	97.82
Konsistensi gel (mm)	51.81 (S)	56.6 (S)	53.2 (S)	52.6 (S)	56.6 (S)	54.2 (S)	52.0 (S)	53.8 (S)	56.0 (S)	48.8 (S)	47.8 (S)	47.8 (S)
Nilai sebaran alkali / suhu pengelatinan	6.64 (R)	6.48 (R)	6.74 (R)	6.48 (R)	7.00 (R)	7.00 (R)	7.00 (R)	7.00 (R)	2.98 (T)	2.78 (T)	2.80 (T)	2.80 (T)
Masa memasak (minit)	27.09	27.06	27.18	27.12	19.09	19.09	19.15	19.12	30.27	30.42	30.24	30.24
Kadar pemanjangan	1.29	1.26	1.29	1.94	1.53	1.54	1.53	1.51	1.34	1.31	1.33	1.33
Kehilangan pepejal (g)	0.2	0.18	0.2	0.2	0.38	0.47	0.53	0.51	0.25	0.24	0.24	0.25

Jadual 2. Kualiti fizikokimia beras selepas penyimpanan selama enam bulan

Parameter	MARDI Warna 98				MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat)				Bajong			
	Ambien		Sejuk		Ambien		Sejuk		Ambien		Sejuk	
	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum	Vakum	Tanpa vakum
Kandungan lembapan (%)	12.96	13.07	13.36	13.58	12.09	12.51	12.8	13.29	13.36	13.14	13.52	13.83
Beras kepala (50 g) %	99.43	99.14	99.58	99.24	99.48	99.48	99.39	99.31	96.93	97.58	97.45	97.53
Konsistensi gel (mm)	46.8 (S)	45.8 (S)	47.4 (S)	45.0 (S)	54.8 (S)	56.2 (S)	53.0 (S)	55.6 (S)	42.6 (S)	43.2 (S)	43.8 (S)	42.4 (S)
Nilai sebaran alkali / suhu pengelatinan	6.62 (R)	6.52 (R)	6.56 (R)	6.66 (R)	6.92 (R)	7.00 (R)	7.00 (R)	7.00 (R)	3.00 (T)	4.04 (S)	3.04 (T)	3.06 (T)
Masa memasak (minit)	27.33	27.33	27.33	27.39	19.42	19.39	19.36	19.33	32.06	32.15	32.15	32.18
Kadar pemanjangan	1.29	1.29	1.26	1.29	1.57	1.52	1.52	1.62	1.31	1.3	1.29	1.31
Kehilangan pepejal (g)	0.24	0.22	0.22	0.27	0.44	0.48	0.63	0.7	0.22	0.24	0.21	0.23

Jadual 3. Teknik pembungkusan dan keadaan penyimpanan ke atas kualiti fizikokimia beras selepas disimpan selama tiga dan enam bulan

Parameter	Awalan	Penyimpanan tiga bulan			Penyimpanan enam bulan						
		Teknik Pembungkusan		Kedaaan Penyimpanan	Teknik Pembungkusan		Kedaaan Penyimpanan				
	MW98	MW98 (10s)	Bajong	Vakum	Tanpa Vakum	Ambien	Sejuk	Vakum	Tanpa Vakum	Ambien	Sejuk
Kandungan lembapan (%)	14.24 ± 0.29	13.29 ± 0.10	13.74 ± 0.22	13.53 ± 0.23	13.66 ± 0.46	13.30 ± 0.16	13.89 ± 0.29	13.02 ± 0.48	13.24 ± 0.42	12.86 ± 0.43	13.40 ± 0.32
Beras kepala (50 g) %	100	100	100	98.83 ± 0.91	98.77 ± 0.77	98.76 ± 0.89	98.84 ± 0.79	98.71 ± 1.09	98.71 ± 0.83	98.67 ± 1.03	98.75 ± 0.90
Konsistensi gel (mm)	66.50 ± 2.87 (L)	62.38 ± 3.28 (L)	65.75 ± 2.77 (L)	53.07 ± 2.65 (S)	51.77 ± 3.83 (S)	53.47 ± 3.90 (S)	51.37 ± 2.26 (S)	48.07 ± 4.47 (S)	48.03 ± 5.67 (S)	48.23 ± 5.35 (S)	47.87 ± 4.85 (S)
Nilai sebaran alkali/(suhu pengelatinan)	6.25 ± 0.50 (R)	6.89 ± 0.26 (R)	2.76 ± 0.14 (T)	5.52 ± 1.87 (S)	5.47 ± 1.81 (S)	5.53 ± 1.78 (S)	5.47 ± 1.90 (S)	5.52 ± 1.77 (S)	5.71 ± 1.57 (S)	5.68 ± 1.57 (S)	5.55 ± 1.78 (S)
Masa memasak (minit)	26.28 ± 0.09	18.41 ± 0.06	29.28 ± 0.12	25.53 ± 4.72	25.49 ± 4.70	25.48 ± 4.71	25.54 ± 4.71	26.28 ± 5.24	26.30 ± 5.28	26.28 ± 5.24	26.29 ± 5.29
Kadar pemanjangan	1.31 ± 0.07	1.58 ± 0.04	1.36 ± 0.02	1.38 ± 0.11	1.48 ± 0.23	1.38 ± 0.11	1.49 ± 0.22	1.37 ± 0.12	1.39 ± 0.13	1.38 ± 0.12	1.38 ± 0.14
Kehilangan pepejal (g)	0.24 ± 0.02	0.57 ± 0.04	0.24 ± 0.02	0.30 ± 0.12	0.31 ± 0.13	0.29 ± 0.10	0.32 ± 0.14	0.33 ± 0.16	0.36 ± 0.18	0.31 ± 0.11	0.38 ± 0.21
Konsistensi gel: L = Lembut; S = Sederhana lembut; K = Keras											
Suhu pengelatinan: R = Rendah (55 – 69 °C); S = Pertengahan (70 – 74 °C); T = Tinggi (75 – 79 °C)											

Konsistensi gel: L = Lembut; S = Sederhana lembut; K = Keras

Suhu pengelatinan: R = Rendah (55 – 69 °C); S = Pertengahan (70 – 74 °C); T = Tinggi (75 – 79 °C)

Fizikokimia

Penyimpanan tiga bulan

Kandungan lembapan masih pada tahap yang memuaskan dan stabil ($13.59 \pm 0.38\%$) di mana beras Bajong menunjukkan kandungan lembapan terendah iaitu 13.09% dengan teknik pembungkusan tanpa vakum dan berkeadaan ambien (*Jadual 1*). Kandungan beras kepala amat memuaskan sepanjang tempoh penyimpanan iaitu pada tahap $98.80 \pm 0.84\%$. Peratus beras kepala tertinggi adalah pada MARDI Warna 98 dengan teknik pembungkusan vakum dan berkeadaan sejuk (99.58%) manakala beras kepala terendah iaitu kira-kira 97.43% pada beras Bajong dengan teknik pembungkusan vakum dan berkeadaan suhu bilik (*Gambar 4*).

Kedua-dua varieti menunjukkan nasi sederhana lembut untuk semua kaedah pembungkusan dan keadaan penyimpanan. Nilai terbaik ditunjukkan pada MARDI Warna 98 dengan pembungkusan tanpa vakum-suhu bilik dan MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) dengan pembungkusan vakum-sejuk masing-masing pada tahap 56.6 mm. Bajong menunjukkan nilai terendah dengan kaedah pembungkusan tanpa vakum-suhu bilik (45.6 mm).

Bajong dengan nilai sebaran alkali (ASV) adalah terendah antara $2.78 - 3.06$ bermakna suhu pengelatinan yang tinggi ($75 - 79$ °C) sekali gus memerlukan masa memasak yang lebih lama iaitu 30.31 ± 0.07 minit. Masa memasak paling singkat ditunjukkan oleh MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) iaitu 19.11 ± 0.02 minit. MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) menghasilkan kadar pemanjangan nasi yang lebih baik (1.53 ± 0.01 mm) berbanding dengan beras perang (MARDI Warna 98: 1.45 ± 0.29 mm; Bajong: 1.32 ± 0.01 mm). Kelebihan beras perang adalah kehilangan pepejal yang lebih rendah (MARDI Warna 98: 0.20 ± 0.01 g; Bajong: 0.25 ± 0.01 g) berbanding dengan beras yang diputihkan iaitu 0.47 ± 0.06 g (MARDI Warna 98- diputihkan 10 saat).

Penyimpanan enam bulan

Kandungan lembapan pada tahap yang memuaskan dan lebih rendah ($13.13 \pm 0.46\%$) di mana beras MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) menunjukkan kandungan lembapan terendah iaitu 12.09% dengan teknik pembungkusan vakum dan berkeadaan ambien (*Jadual 2*). Kandungan beras kepala sedikit menurun iaitu pada $98.71 \pm 0.96\%$. Peratus beras kepala tertinggi adalah pada MARDI Warna 98 dengan teknik pembungkusan vakum dan berkeadaan sejuk (99.58%) manakala terendah iaitu kira-kira 96.93% pada beras Bajong dengan teknik pembungkusan vakum dan berkeadaan ambien.

Kesemua varieti menunjukkan nasi sederhana lembut untuk semua kaedah pembungkusan dan keadaan penyimpanan. Nilai terbaik ditunjukkan oleh MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) dengan pembungkusan tanpa vakum-ambien pada tahap 56.2 mm. Bajong menunjukkan nilai terendah dengan kaedah pembungkusan tanpa vakum-sejuk (*Gambar 6*) iaitu 42.4 mm.

Bajong dengan nilai sebaran alkali (ASV) adalah terendah antara 3.00 – 3.06 bermakna suhu pengelatinan yang tinggi (75 – 79 °C) sekali gus memerlukan masa memasak yang lebih lama iaitu 32.14 ± 0.05 minit. Masa memasak paling singkat ditunjukkan oleh MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) iaitu 19.38 ± 0.03 minit. MARDI Warna 98 (Pemutihan: 10 saat) menghasilkan kadar pemanjangan nasi yang lebih baik (1.56 ± 0.04 mm) berbanding dengan beras perang (MARDI Warna 98: 1.28 ± 0.01 mm; Bajong: 1.30 ± 0.01 mm). Beras perang menunjukkan kehilangan pepejal yang lebih rendah (MARDI Warna 98: 0.24 ± 0.02 g; Bajong: 0.23 ± 0.01 g) berbanding dengan beras yang diputihkan iaitu 0.56 ± 0.11 g (MARDI Warna 98 - diputihkan 10 saat).

Kesimpulan

Secara keseluruhannya, kaedah pembungkusan secara vakum dan berkeadaan ambien sama ada disimpan selama tiga bulan atau enam bulan menunjukkan ketiga-tiga sampel beras mempunyai ciri-ciri fizikokimia yang terbaik (*Jadual 3*). Pembungkusan tanpa vakum dan berkeadaan sejuk untuk kedua-dua tempoh penyimpanan memberi nilai kadar pemanjangan yang baik, namun berlaku sedikit pengurangan apabila tempoh penyimpanan meningkat (tiga bulan: 1.48 – 1.49; enam bulan: 1.38 – 1.39). Pembungkusan vakum dan berkeadaan sejuk untuk penyimpanan enam bulan mempunyai sedikit kelebihan dari segi kandungan beras kepala. Pembungkusan dengan kaedah vakum sememangnya lebih baik dalam mengekalkan mutu fizikokimia, namun ia memerlukan pengendalian yang lebih teliti agar tidak berlaku kebocoran, terutama ketika berada di rak penyimpanan atau di rak jualan.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih atas kerjasama yang diberikan oleh pihak stesen kerana kemudahan peralatan makmal yang disediakan dan juga kakitangan yang terlibat secara langsung atau tidak langsung.

Bibliografi

- Pushpama, P. dan Reddy, M.U. (1979). Effects of heat treatment (Accelerated ageing) on cooking quality. *Bull. Grain Technol.* 17(2): 97 – 103
- Rosniyana, A., Sharifah Norin, S.A. dan Hashifah, M.A. (2002). Effects of aging on the properties of high/special quality paddy varieties. *J. Trop. Agric. and Fd. Sci.* 30(2): 195 – 199
- Zaki, M., Asfaliza, R., Hanisa, H., Kogeethavani, R., Siti Norsuha, M., Mohd Fitri, M., Shamsul Amri, S., Rahiniza, K., Erni Suryati, M.Z., Wahid, S., Nik Nurul Fatimah, M.N. dan Engku Hasmah, E.A. (2018). MARDI Warna 98: New and Healthier Rice. Hari Inovasi MARDI, Pusat Perdagangan Antarabangsa Melaka, 8 – 10 Oktober 2018

Ringkasan

Kajian penyimpanan ini melibatkan dua varieti padi warna iaitu Bajong dan MARDI Warna 98. Kedua-dua varieti disimpan dalam bentuk beras perang (tidak diputihkan) dan satu sampel MARDI Warna 98 diputihkan selama 10 saat. Beras disimpan dalam suhu ambien dan sejuk, vakum dan tidak vakum selama 6 bulan dengan persampelan setiap tiga bulan bagi menilai kualiti fizikokimia beras. Kandungan lembapan beras didapati memuaskan dan stabil sepanjang tempoh penyimpanan selama enam bulan. Konsistensi gel nasi sedikit meningkat selepas penyimpanan tiga bulan (53.07 – 53.47 mm), namun menurun kepada 48.07 – 48.23 mm selepas beras disimpan selama 6 bulan. Tekstur nasi daripada lembut berubah kepada sederhana lembut selepas penyimpanan. Nasi daripada varieti Bajong didapati mempunyai suhu pengelatinan yang tinggi (75 – 79 °C), justeru memerlukan masa yang lebih lama untuk masak iaitu sekitar 30.31 minit dan sedikit meningkat kepada 32.14 minit selepas disimpan selama enam bulan. Masa memasak bagi MARDI Warna 98 (diputihkan 10 saat) didapati lebih singkat iaitu 19.09 – 19.42 minit berbanding dengan beras tidak diputihkan. Masa yang lebih lama diperlukan untuk memecahkan selaput bran (dedak). Begitu juga dengan kadar pemanjangan nasi MARDI Warna 98 (diputihkan 10 saat) yang didapati lebih tinggi berbanding dengan beras perang dan meningkat selepas disimpan selama enam bulan. Nasi yang diputihkan lebih mudah memanjang (kurang selaput bran) berbanding dengan beras perang. Selain itu, kehilangan pepejal (*solid loss*) bagi beras perang turut didapati rendah berbanding dengan beras diputihkan, sepanjang tempoh penyimpanan kerana masih mempunyai lapisan bran.

Summary

The storage study involved two varieties of coloured rice namely Bajong and MARDI Warna 98. Both varieties were stored in the form of brown rice (unpolished) and one sample of MARDI Warna 98 was polished for 10 seconds. Rice was stored in ambient and cold temperature, vacuum and non-vacuum for 6 months with sampling every three months to analyse the physicochemical quality of rice. The moisture content of rice was found to be stable throughout the six months storage period. The gel consistency of rice was slightly increased after three months of storage (53.07 – 53.47 mm), but decreased to 48.07 – 48.23 mm after rice was stored for six months. The texture of the rice changed from soft to medium soft after storage. Rice from the Bajong variety was found to have a high gelatinization temperature (75 – 79 °C), thus requiring a longer time to cook which was around 30.31 minutes and slightly increased to 32.14 minutes after storage for 6 months. The cooking time for MARDI Warna 98 (polished 10 seconds) was found to be shorter which was 19.09 – 19.42 minutes compared to unpolished rice. It takes longer time for water to penetrate bran layer of brown rice, thus longer time for rice to cook. Similarly, the elongation rate of MARDI Warna 98 rice (polished 10 seconds) was found to be higher than brown rice and increased after storage for six months. Polished rice is easier to elongate (less bran layer) than brown rice. In addition, solid loss for brown rice was also found to be lower than polished rice, during the storage period since the bran layer was intact.

Pengarang

Hanisa Hosni

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

E-mel: hanisa@mardi.gov.my

Wahid Said

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, MARDI Alor Setar

KM 5, Jalan Kuala Kedah, Kampung Putus, 06600 Alor Setar, Kedah

Wan Khairiah Mohd Noor

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, MARDI Alor Setar

KM 5, Jalan Kuala Kedah, Kampung Putus, 06600 Alor Setar, Kedah

Zaki Musa

Pusat Penyelidikan Padi dan Beras, MARDI Kuching

411, Jalan Santubong, Petra Jaya, 93050 Kuching, Sarawak