

Kesan Percambahan dan Rawatan Haba terhadap Gamma Amino Butyric Acid (GABA) dan Asid Amino dalam Beras Perang Cambah Varieti MR 219

Zuwariah Ishak*, Hasri Hassan, Siti Adira Mohd Zaidun

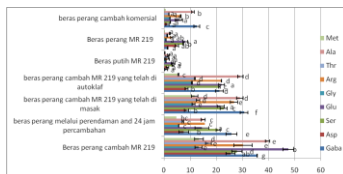
Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Selangor, Malaysia

*Corresponding author: zuwariah@mardi.gov.my

Article history

Received : 19 November 2012
Received in revised form :
8 January 2013
Accepted : 18 January 2013

Graphical abstract



*Nilai purata di dalam graf bar yang sama di mana tidak diikuti dengan huruf yang sama adalah signifikan ($p < 0.05$).
purata = sishah piawai ($n=3$)

Abstract

The aim of this study was to evaluate the gamma amino butyric acid (GABA) and amino acid content in products obtained from MR 219 germinated brown rice. The investigation included MR 219 white rice, MR 219 brown rice, MR 219 germinated brown rice (GBR) with different germination time and heat treatment and commercial germinated brown rice. In this study GABA content in germinated brown rice variety MR 219 (35.59 mg/100 g) was significantly higher ($p < 0.05$) than commercial germinated brown rice (12.60 mg/100 g), MR 219 brown rice (1.43 mg/100 g) and MR 219 white rice (0.82 mg/100 g). Results indicated that heat treatment significantly alter the amount of GABA, serine, glutamic, histidine, threonine, alanine, proline, valine, lysine, isoleucine and leucine. It was found that the essential amino acids; histidine, threonine, tyrosine, valine, lysine, isoleucine, leucine and phenylalanine showed significant increase ($P < 0.05$) in MR 219 germinated brown rice compared to other germinated brown rice samples.

Keywords: Amino acid; gamma amino butyric acid; germinated brown rice and MR 219

Abstrak

Kajian penyelidikan ini adalah untuk menilai kandungan gamma amino butyric acid (GABA) dan asid amino dalam produk beras perang cambah MR 219. Kajian ini melibatkan beras putih MR 219, beras perang MR 219 dan beras perang cambah MR 219 dengan masa percambahan dan rawatan haba yang berbeza serta beras perang cambah komersial. Dalam kajian ini beras perang cambah varieti MR 219 secara signifikan menunjukkan kandungan GABA yang tinggi (35.59 mg/100 g) ($p < 0.05$) berbanding beras perang cambah komersial (12.60 mg/100 g), beras perang (1.43 mg/100 g) dan beras putih (0.82 mg/100 g). Keputusan menunjukkan rawatan haba secara signifikan mengubah jumlah kandungan GABA, serine, glutamic, histidine, threonine, alanine, proline, valine, lysine, isoleucine dan leucine. Kajian juga mendapati asid amino perlu; histidine, threonine, tyrosine, valine, lysine, isoleucine, leucine dan phenylalanine menunjukkan peningkatan yang signifikan ($P < 0.05$) dalam beras perang cambah MR 219 berbanding sampel beras perang cambah yang lain.

Kata kunci: Asid amino; gamma amino butirik asid; beras perang cambah dan MR 219

© 2014 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

Beras merupakan komponen utama dalam sektor pertanian dan ekonomi negara. Produk bernilai tambah tinggi daripada beras memberikan faedah kepada ramai pengeluar produk makanan dan boleh bersaing dengan produk daripada luar negara. Selain itu produk beras berpotensi sebagai pengganti kepada tepung gandum yang diimport seterusnya dapat menjimatkan kadar pertukaran mata wang asing. Beras tempatan varieti MR 219 merupakan varieti yang telah lama ditanam di Malaysia sejak lebih tujuh tahun yang lalu. Penyelidikan mengenai khasiat beras perang telah lama diketahui umum termasuklah kajian

mengenai beras tempatan. Kajian mengenai beras perang cambah telah mendapat perhatian ramai penyelidik kerana khasiatnya yang sangat signifikan daripada beras perang.

Gamma Amino Butyric Acid (GABA) merupakan asid amino yang terhasil apabila proses percambahan berlaku di mana embrio pada beras perang melalui perubahan fisiologi dalam keadaan yang sesuai untuk percambahan. Bagi menghasilkan GABA daripada MR 219, proses perendaman dilakukan mengikut masa dan suhu yang sesuai. Nutrisi yang dapat dilihat secara ketara dalam beras perang cambah adalah GABA, gentian serat, tiamin, riboflavin dan niasin. Kesan-kesan fisiologi GABA adalah seperti *hypotensive*, *diuretic* dan

tranquilizing. Asid amino perlu, juga dikenali asid amino terhad iaitu tidak boleh dihasilkan dalam tubuh dan harus diperolehi daripada sumber makanan. Asid amino merupakan komponen utama dalam pelbagai metabolisma seperti sintesis neurotransmitter, pembinaan otot, sintesis hemoglobin, pertumbuhan dan perkembangan tulang pada kanak-kanak dan lain-lain.

Sasaran penyelidikan ini adalah untuk mengkaji kandungan berfungsi produk beras perang cambah iaitu GABA dan asid amino di dalam beras varieti tempatan yang dihasilkan.

2.0 BAHAN DAN KAEDAH

2.1 Penyediaan Sampel Beras Perang Cambah

Varieti padi MR 219 telah diambil daripada Padiberas Nasional Berhad (BERNAS) di Jalan Langgar Kedah. Dalam penyediaan beras perang cambah, proses perendaman dilakukan pada suhu 30 ke 35°C selama 20 hingga 48 jam. Setelah perendaman, beras perang akan dibiarkan bercambah di atas dulang selama 24–60 jam. Selepas percambahan, sampel diwap dan dikeringkan menggunakan ketuhar pada suhu 50°C sehingga kandungan lembapan 8 hingga 10%. Kaedah permukaan respon (RSM) telah digunakan untuk mengoptimalkan kandungan GABA dalam sampel beras. Empat faktor keadaan percambahan digunakan {(A) masa perendaman, (B) masa percambahan, (C) wap dan (D) jenis beras} dengan mengaplikasi *central composite design* seperti yang dinyatakan oleh Zuwariah *et al.*, (2011). Berdasarkan kajian RSM sampel yang dirawat telah dibahagi kepada 4 kumpulan iaitu perendaman dan 60 jam percambahan (beras perang cambah MR 219), beras perang melalui perendaman dan 24 jam percambahan (X92), beras perang cambah MR 219 yang telah dimasak (X97) dan beras perang cambah MR 219 yang telah diautoklaf (X93). Beras GABA komersial dibekalkan oleh Asia Rice Biotech Inc.

2.2 Hidrolisis Asid Amino Bebas

Kaedah pengekstrakan asid amino bebas berdasarkan kaedah yang telah diubah suai oleh Abe *et al.*, (2000). Identifikasi dan kuantifikasi asid amino telah ditentukan menggunakan kaedah AccQtag (Waters, U.S.A), *scanning fluorescence detector*. Fasa bergerak terdiri daripada eluen A dan eluen B. Eluen A adalah *borate buffer*. Eluen B adalah 60% *acetonitrile* (v/v). Kesemua pemisahan dijalankan di dalam kolom 4 μm AccQ. Tag C18 (150 x 3.9 mm) pada 36°C.

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Gamma Amino Butyric Acid (GABA)

Kandungan GABA, asid amino perlu dan asid amino tidak perlu telah dikaji. Proses percambahan yang melibatkan perendaman beras perang telah meningkatkan kandungan GABA dan asid amino perlu di dalam beras perang cambah. Jumlah kandungan GABA adalah 25.81 mg/100 g pada 24 jam proses percambahan dan telah meningkat kepada 35.01 mg/100 g selepas 60 jam percambahan (Jadual 1). Analisis menunjukkan beras perang cambah MR 219 didapati mengandungi kandungan GABA yang lebih tinggi (35.01 mg/100 g) berbanding beras GABA komersial (12.60 mg/100 g). Keputusan juga menunjukkan peningkatan sebanyak 40 kali, 25 kali and 2.8 kali lebih tinggi kandungan GABA di dalam beras perang cambah MR 219 jika dibandingkan dengan beras putih MR 219, beras perang MR

219 dan beras GABA komersial. Kandungan GABA di dalam beras perang MR 219 adalah 1.43 mg/100 g dan meningkat kepada 35.60 mg/100 g GABA di dalam beras perang cambah MR 219 selepas percambahan. Menurut Komatsuzaki *et al.*, (2007), asid amino disimpan di dalam beras perang sebagai protein simpanan akan diurai oleh penyerapan air, ditukar kepada rantaian amida dan dibekalkan kepada bahagian pertumbuhan biji benih beras (Lea *et al.*, 1990). Saikusa *et al.*, (1994) melaporkan perbezaan kandungan nutrien di dalam beras perang disebabkan oleh perbezaan faktor genetik di dalam varieti beras.

Beras perang cambah MR 219 telah dikaji dari segi kesan haba, iaitu memasak dan autoklaf. Kajian mendapati apabila beras perang cambah dimasak, pengurangan amaun GABA berlaku iaitu menurun daripada 35.01 mg/100 g kepada 30.63 mg/100 g manakala proses autoklaf menunjukkan pengurangan kepada 21.26 mg/100 g pada 121°C selama 30 minit. Rawatan haba dapat mengurangkan kandungan mikroorganisma semasa proses penghasilan beras perang cambah. Menurut Bandara *et al.* (1991) semasa proses perendaman bijirin beras pada 30–35°C selama lebih daripada 20 jam, mikroorganisma membiak dengan cepat.

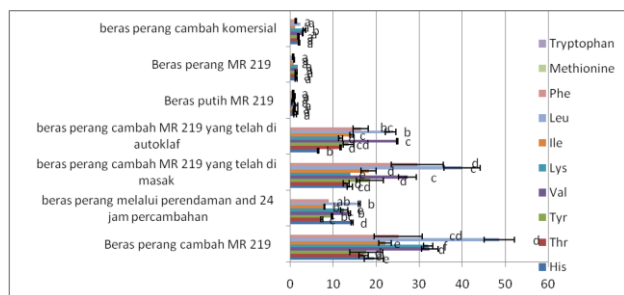
Jadual 1 Kesan perbezaan rawatan ke atas kandungan GABA

Rawatan	Kandungan GABA (mg/100g)
Beras putih MR 219	0.882 \pm 0.52a
Beras perang MR 219	1.4305 \pm 0.15a
Beras perang cambah MR 219	35.5915 \pm 0.08f
Beras perang cambah MR 219 yang telah di autoklaf, X93	21.255 \pm 1.53c
Beras perang cambah MR 219 yang telah di masak, X97	30.6305 \pm 1.44e
Beras perang cambah yang direndam dan 24 jam percambahan, X92	25.811 \pm 2.10d
Beras perang cambah komersial	12.5995 \pm 1.12b

*Nilai purata di dalam kolom yang sama di mana tidak diikuti dengan huruf yang sama adalah signifikan ($p < 0.05$).
purata \pm sisihan piawai (n=2)

3.2 Asid Amino

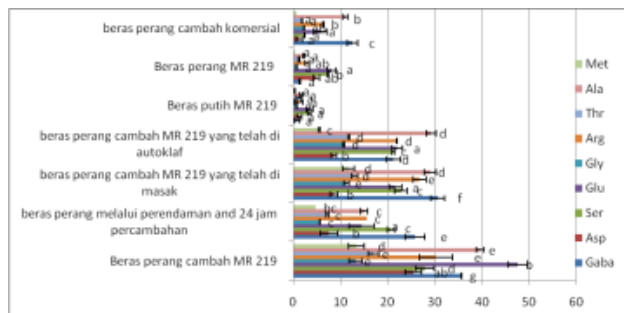
Rajah 1 menunjukkan kandungan asid amino perlu dalam beras putih MR 219, beras perang MR 219, beras perang cambah MR 219, beras perang cambah yang dirawat dan beras komersial. Beras yang melalui proses percambahan telah mengubah kandungan asid amino perlu dalam sampel beras yang dirawat. Jumlah kandungan asid amino perlu; *histidine*, *threonine*, *tyrosine*, *valine*, *lysine*, *isoleucine*, *leucine* and *phenylalanine* telah dikesan di dalam sampel beras perang cambah MR 219 adalah 19.46 (mg/100 g), 17.05 (mg/100 g), 17.72 (mg/100 g), 32.44 (mg/100 g), 32.08 (mg/100 g), 22.07 (mg/100 g), 48.63 (mg/100 g), dan 25.17 (mg/100 g) berasaskan berat kering. Komposisi asid amino perlu adalah secara signifikan lebih tinggi berbanding beras perang MR 219 dan beras putih MR 219. Hal ini di sebabkan oleh proses pemutihan yang dapat mengurangkan kandungan protein semasa penukaran beras perang kepada beras putih (Shahin *et al.*, 2009).



*Nilai purata di dalam graf bar yang sama di mana tidak diikuti dengan huruf yang sama adalah signifikan ($p < 0.05$).
purata \pm sisihan piawai ($n=3$)

Rajah 1 Kandungan asid amino perlu (mg/100 g) dalam beras putih MR 219, beras perang MR 219, beras perang cambah MR 219, beras perang cambah yang dirawat dan beras komersial

Secara keseluruhannya, kandungan asid amino tidak perlu meningkat selepas 24 jam percambahan (Rajah 2). Jumlah asid amino tidak perlu adalah seperti berikut: *aspartic acid* (7.59 mg/100 g), *serine* (20.74 mg/100 g), *glutamic acid* (14.51 mg/100 g), *glycine* (5.68 mg/100 g), *arginine* (15.64 mg/100 g), *threonine* (7.26 mg/100 g), *alanine* (15.04 mg/100 g) dan *methionine* (4.70 mg/100 g). Kandungan asid amino tidak perlu juga menunjukkan peningkatan signifikan sebanyak 73-98% daripada sampel beras perang MR 219 kepada beras perang cambah MR 219.



*Nilai purata di dalam graf bar yang sama di mana tidak diikuti dengan huruf yang sama adalah signifikan ($p < 0.05$).
purata \pm sisihan piawai ($n=3$)

Rajah 2 Kandungan asid amino tidak perlu dan GABA (mg/100 g) dalam beras putih MR 219, beras perang MR 219, beras perang cambah MR 219, beras perang cambah yang dirawat dan beras komersial

Keputusan juga menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan dalam kandungan asid glutamik bagi beras perang cambah MR 219 jika dibandingkan dengan sampel beras yang lain. Kandungan asid glutamik yang tertinggi telah didapati dalam beras perang cambah MR 219 (47.58 mg/100 g) manakala nilai asid glutamik yang paling rendah didapati dalam beras putih MR 219 (3.44 mg/100 g). Menurut Shahin *et al.*, (2011), terdapat korelasi positif di antara GABA dan asid glutamik. Oh dan Choi (2001) melaporkan asid glutamik adalah permulaan kepada pembentukan GABA. Panghasilan GABA merupakan tindak balas antara asid glutamik yang dimangkin oleh enzim glutamate decarboxylase (GAD) serta kehadiran vitamin B6, *pyridoxal-phosphate*. Oleh itu pembentukan GABA dalam beras perang cambah amat dipengaruhi oleh jumlah asid glutamik, enzim serta vitamin dan beberapa faktor lain seperti suhu dan pH.

Kandungan lysine yang tinggi di dalam beras perang cambah MR 219 memberikan nilai tambah beras tempatan

berbanding beras komersial yang diimport. Asid amino serine pula adalah penting untuk fungsi otak, sistem saraf tunjang, metabolisme asid lemak dan mengekalkan kesihatan sistem imunisasi. Serine membantu dalam pembentukan fosfolipid yang diperlukan sel-sel tubuh manusia serta mengekalkan kesihatan sistem imunisasi. Selain itu asid glutamik penting dalam metabolisme gula dan lemak dan membantu dalam pengangkutan kalium dalam cecair tulang belakang dan otak. Valine pula digunakan untuk memperbaiki perasa dalam produk makanan (Wang *et al.*, 2006).

Secara keseluruhannya keputusan menunjukkan kesan percambahan dan rawatan ke atas sampel beras perang memberikan kesan yang signifikan ke atas GABA, asid glutamik dan kebanyakan asid amino yang lain. Hal ini disebabkan oleh aktiviti enzim peptidase, yang menyebabkan hidrolisis protein seterusnya meningkatkan kandungan asid glutamik iaitu bahan kimia yang bertindak balas dalam penghasilan GABA.

4.0 KESIMPULAN

Kesan perendaman, percambahan dan rawatan haba terhadap beras perang cambah MR 219 memberikan kesan yang signifikan terhadap kandungan GABA dan asid amino. Kandungan asid amino perlu dan tidak perlu bagi beras perang cambah MR 219 menunjukkan peningkatan yang signifikan berbanding beras putih, beras perang dan juga beras komersial. Kajian terhadap beras perang cambah telah memberikan maklumat mengenai teknik penghasilan beras perang cambah, kandungan GABA dan asid amino untuk rujukan dalam meningkatkan kandungan berfungsi beras perang cambah pada masa hadapan.

Penghargaan

Kertas penyelidikan telah dibiayai oleh geran penyelidikan daripada Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani, Malaysia. Jutaan terima kasih juga kepada En. Ismail B. Mui dari Research Instrument Sdn. Bhd. di atas bantuan teknikal dalam penyelidikan ini.

Rujukan

- [1] Bandara, J. M., Vithanage, A. K. and Bean, G. A. 1991. Effect of Parboiling and Bran Removal on Aflatoxin Levels in Sri Lankan Rice. *Myopathologia*. 115(1): 31–35.
- [2] Komatsuzaki, N., Tsukahara, K., Toyoshima, H., Suzuki, T., Shimizu, N., Kimura, T. 2007. Effect of Soaking and Gaseous Treatment on GABA Content in Germinated Brown Rice. *Journal of Food Engineering*. 78: 556–560.
- [3] Lea, P. J., Robinson, S. A., and Stewart, G. R. 1990. In B. J. Mifflin and P. J. Lea (Eds.). *The Biochemistry of Plants London*. Academic Press. 16: 121–159.
- [4] Oh, S. H. and Choi, W. G. 2001. Changes in the Levels of γ -Aminobutyric Acid and Glutamate Decarboxylase in Developing Soybean Seedlings. *Journal of Plant Research*. 114: 309–313.
- [5] Shahin, R., Alireza, O., Hamed, M., Nazamid, S., Shuhaimi, M., Anis, S. M. H., Azizah, H. dan Mohd Yazid, A. M. 2011. Effect of Pre-germination Time on Amino Acid Profile and Gamma Amino Butyric Acid (GABA) Contents in Different Varieties of Malaysian Brown Rice. *International Journal of Food Properties*. 14: 1386–1399.
- [6] Saikusa, T., Horino, T., Mori, Y. 1994. Accumulation of Gamma-aminobutyric Acid (GABA) in Rice Germ During Water Soaking. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 58: 2291–2292.
- [7] Shahin, R., Hamed, M., Nazamid, S., Shuhaimi, M., Ismail, A., Anis, S. M. H., Azizah, H., and Mohd Yazid, M. 2009. Evaluation of GABA, Crude Protein and Amino Acid Composition from Different Varieties

- of Malaysian's Brown Rice. *Australian Journal of Crop Science*. 3(4): 184–190.
- [8] Wang, H. F., Tsai, Y. S., Lin, M. L. and Shau-mei Ou, A. 2006. Comparison of Bioactive Components in GABA Tea and Green Tea Produced in Taiwan. *Food Chemistry*. 96: 648–653.
- [9] Zuwariah, I. and Aida Hamimi, I. 2011. Optimization Condition of Germinated Brown Rice Variety MR 219 with High Content of γ -Amino Butyric Acid by Respose Surface Methodology. Seminar on Functional Foods: Nutritional and Health Implications 2011, 16–17 November 2011. UPM Serdang.