

IDENTIFIKASI KEBERADAAN KARBOHIDRAT DALAM SISA AIR PASCA MEMASAK NASI MENGGUNAKAN PENANAK NASI RENDAH KARBOHIDRAT

Bondan Winarno¹, Made Ratna Saraswati²

¹. Program Studi Magister Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar

². Bagian Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Unud/RSUP Sanglah, Denpasar

¹e-mail: bonwinarno@gmail.com

ABSTRAK

Penanak nasi rendah karbohidrat memberikan klaim penurunan kandungan total karbohidrat dalam nasi dengan memisahkan pati yang keluar dari beras saat proses memasak. Analisis nasi matang yang dimasak menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat menunjukkan adanya penurunan kandungan total karbohidrat. Penanak nasi rendah karbohidrat akan meninggalkan sisa air masak yang belum dilakukan diidentifikasi apakah terkandung pati yang terpisahkan dari beras dalam proses memasak. Penelitian ini melakukan identifikasi adanya kandungan pati yang terlarut di dalam sisa air pasca masak menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat. Pati tersusun atas amilosa dan amilopektin, amilosa hanya memiliki ikatan $\alpha(1-4)$ sedangkan amilopektin memiliki ikatan $\alpha(1-4)$ dan cabang $\alpha(1-6)$. Keduanya mampu membentuk kompleks dengan molekul iodin dan memberikan warna biru. Sifat ini yang digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan pati. Identifikasi karbohidrat dilakukan pada sisa air menggunakan larutan lugol iodin 1%. Proses identifikasi dilakukan terhadap air matang dan sisa air masak pada tabung yang berbeda dan ditambahkan larutan lugol iodin 1%. Air matang tidak memberikan adanya perubahan warna menjadi biru dan sisa air masak memberikan perubahan warna menjadi biru. Hasil penelitian menunjukkan sisa air masak teridentifikasi memiliki kandungan pati yang terlarut di dalamnya. Sesuai dengan analisis nasi matang yang dimasak menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat, setelah pemberian larutan lugol iodin 1%, sisa air masak mengalami perubahan warna dari keruh menjadi biru yang mengindikasikan adanya pati yang terlarut terpisahkan dari nasi matang. Berkurangnya kandungan total karbohidrat dari pemasakan menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat dapat mengurangi beban glikemik dari nasi yang dikonsumsi sehingga dapat dipertimbangkan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kendali kadar glukosa tubuh.

Kata kunci : karbohidrat., penanak nasi., amilosa., amilopektin.

ABSTRACT

The low-carbohydrate rice cooker claims to have the capability in reducing the total carbohydrate content in rice by separating the starch that leaks out of the rice during cooking process. Analysis of rice cooked with a low-carbohydrate rice cooker showed a decrease in the total carbohydrate content. Low-carbohydrate rice cookers will leave post-cooking residual water that has not been identified whether there is diluted starch that is separated from the rice in the cooking process. Starch is composed of amylose and amylopectin, where amylose only has exclusively $\alpha(1-4)$ linkages, amylopectin have $\alpha(1-4)$ and branch $\alpha(1-6)$ linkages. Both amylose and amylopectin are able to form complexes with iodine molecules and give out a blue color. This property is used to identify the presence of starch. The identification process was carried out on boiled water and the post-cooking residual water in different tubes, then 1% Lugol's iodine solution was added. Boiled water did not give out a blue color change and post-cooking residual water gave out a blue color change. The result showed that the post-cooking residual water was identified as having dissolved starch content in it. In accordance with the analysis of rice cooked with low-carbohydrate rice cooker, following administration of 1% Lugol's iodine solution, the post-cooking residual water gave out blue color indicating the presence of dissolved starch that separated from cooked rice. The reduction of total carbohydrate content from cooking with low-carbohydrate rice cooker may reduce the glycemic

load of the rice consumed thus allowing it to be considered as one of many efforts in improving glucose level control.

Keywords : carbohydrate., rice cooker., amylose., amylopectin.

PENDAHULUAN

Belakangan banyak beredar penanak nasi rendah karbohidrat yang memberikan klaim penurunan kandungan total karbohidrat dalam nasi hingga 50% berdasarkan analisis nasi matang yang dimasak menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat. VITARICE low sugar multicooker merupakan salah satu dari banyak produk penanak nasi rendah karbohidrat. Produsen penanak nasi rendah karbohidrat memberikan klaim penurunan kadar karbohidrat dari nasi yang dimasak. Alat ini di klaim dapat mengurangi jumlah total karbohidrat pada nasi matang dengan konsep pemisahan pati yang keluar dari beras yang dimasak menggunakan konsep *fuzzy logic* untuk menjaga kestabilan suhu¹ dan *thermosteam*, dimana beras diletakkan di bagian *top pot* yang berlubang seperti tirisian dan air akan diletakkan pada *bottom pot* hingga beras terendam sempurna. Pati yang keluar dari beras dalam proses memasak akan terpisah dari *top pot* menuju *bottom pot* bersama air yang tersisa. Proses masak akan selesai dalam 40 menit yang menghasilkan nasi matang pada *top pot* dan sisa air masak bersama pati pada *bottom pot*. Sisa air yang tersisa setelah proses memasak secara teori mengandung pati yang terlarut dari proses memasak.

Pati adalah bentuk utama karbohidrat dalam tumbuhan berupa polimer yang tersusun atas gugus glukosa dengan dua struktur, amilosa dan amilopektin.² Amilosa yang umumnya berjumlah 10-20% dalam pati tersusun atas gugus glukosa dengan ikatan $\alpha(1-4)$ yang akan membentuk polimer rantai panjang dan linear, sedangkan amilopektin merupakan rantai bercabang gugus glukosa dengan ikatan $\alpha(1-4)$ dan $\alpha(1-6)$ pada cabangnya.^{3,4} Rantai panjang dengan ikatan $\alpha(1-4)$ memiliki kelenturan yang memungkinkan rantai membentuk spiral.⁵ Sifat dari rantai panjang ini digunakan untuk menentukan secara kualitatif keberadaan pati yang akan menimbulkan warna biru apabila diberikan iodin karena molekul iodin dapat berikatan dengan polimer membentuk kompleks iodin-polimer dengan salah satu cara memasukan polimer kedalam larutan I_2/KI .⁶ Molekul iodin akan terikat oleh pati dengan cara iodin akan masuk kedalam rongga spiral dari rantai dengan setidaknya 6 gugus glukosa.⁷ Karena iodin sulit larut dalam air sehingga iodin yang dilarutkan dalam air ditambahkan komponen kalium iodida dengan formulasi Iodin (I_2) dan kalium iodida (KI) 1 berbanding 2 sehingga membentuk triiodida (I_3^-) dan larutan ini kerap disebut sebagai lugol iodin.⁸ Larutan lugol iodin dapat digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan karbohidrat.

Larutan lugol iodin yang awalnya berwarna oranye apabila bersentuhan dengan pati akan menyisipkan iodin kedalam pati dan memberikan warna biru.⁵ Penelitian ini melakukan identifikasi keberadaan karbohidrat dalam bentuk pati dari sisa air pasca memasak nasi menggunakan VITARICE low sugar multicooker.

BAHAN DAN METODE

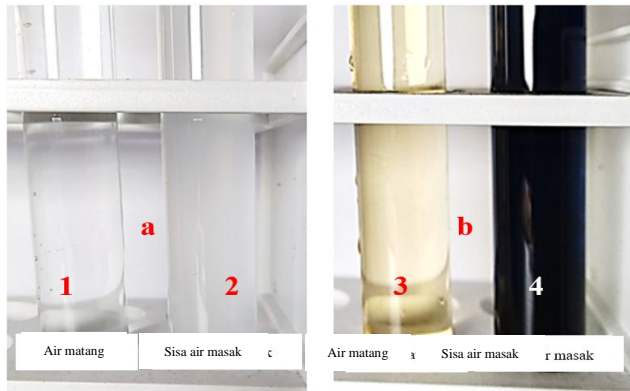
Identifikasi keberadaan karbohidrat telah dilakukan pada sisa air yang tersisa di *bottom pot*. Proses mendapatkan sisa air masak dilakukan di Jakarta menggunakan VITARICE low sugar multicooker. Beras *short grain* ditimbang menggunakan timbangan digital dengan satuan gram dan ketepatan 1 angka dibelakang koma. Setelah ditimbang, beras kemudian dicuci sebanyak satu kali menggunakan air mengalir yang kemudian di tiriskan. Beras kemudian diletakkan kedalam *top pot*. Selanjutnya *top pot* akan diletakkan diatas *bottom pot* di dalam VITARICE low sugar multicooker dan ditambahkan air matang hingga beras di dalam *top pot* terendam secara merata, 1400cc air dibutuhkan untuk merendam rata beras *short grain* sebanyak 300gram. Selanjutnya penanak nasi bisa dijalankan dengan opsi *low sugar rice* dan proses memasak akan berlangsung selama 40 menit. Setelah proses memasak selesai, nasi matang akan berada di *top pot* dan sisa air akan berada di *bottom pot*.

Sisa air masak diambil 10cc dan dimasukan kedalam tabung reaksi. Air matang dimasukan kedalam tabung reaksi lain sebanyak 10cc sebagai kontrol. Dilakukan dokumentasi sebelum diberikan perlakuan. Kedua tabung reaksi diteteskan 0.1cc larutan lugol iodin 1%. Selanjutnya dilakukan pemantauan perubahan warna dari tabung reaksi yang berisi air matang dan sisa air masak.

Perubahan warna air di tabung reaksi dengan pemberian larutan lugol iodin 1% menjadi biru merupakan penanda adanya komponen pati di dalam air.

HASIL

Berdasarkan dari identifikasi menggunakan larutan lugol iodin 1%, pada sisa air masak VITARICE low sugar multicooker, menunjukkan bahwa terdapat kandungan pati yang terlarut di dalamnya. Setelah pemberian 0.1cc larutan lugol iodin 1%, sisa air masak mengalami perubahan warna dari keruh menjadi biru yang mengindikasikan adanya pati yang terlarut, sedangkan pada air matang yang berawal dari warna bening berubah menjadi warna kuning tanpa adanya perubahan menjadi warna biru yang menunjukkan tidak ada komponen pati di dalamnya.



Gambar 1 Timbulnya warna biru menunjukkan adanya pati yang terkandung (a) sebelum penambahan lugol iodin (b) sesudah penambahan lugol iodin. Tabung 1 berisi air matang, tabung 2 berisi sisa air masak, tabung 3 berisi air matang + 0.1cc larutan lugol iodin 1%, ta

PEMBAHASAN

Dari percobaan pewarnaan larutan lugol iodin terhadap sisa air masak beras menggunakan VITARICE *low sugar multicooker* menghasilkan warna biru gelap, sedangkan air matang memberikan warna kuning,

Pati terdiri atas amilosa dan amilopektin, reaksi antar pati dan iodin memberikan warna biru akibat ikatan iodin dengan rantai panjang glukosa dengan ikatan $\alpha(1-4)$. Rantai panjang berisikan setidaknya 6 gugus glukosa akan membentuk spiral dan memiliki ruang tengah yang cukup untuk dimasuki oleh molekul iodin dan membentuk kompleks yang memiliki *chromophore* 620nm sehingga memunculkan warna biru.⁵

Iodin pada awalnya diduga hanya memberikan perubahan warna biru apabila berikatan hanya dengan amilosa yang merupakan rantai panjang dengan formasi spiral yang mampu menyediakan ruang yang cukup besar untuk molekul iodin masuk kedalamnya dan menimbulkan perubahan warna. Akan tetapi, amilopektin dengan rantai panjang juga memiliki sifat keterikatan iodin yang serupa dengan amilosa karena amilopektin merupakan rantai gugus glukosa dengan ikatan $\alpha(1-4)$ secara linear dan bercabang dengan ikatan $\alpha(1-6)$. Cabang dari amilopektin memiliki daerah yang berisi cabang banyak dan sedikit, pada daerah dengan cabang yang banyak rantai amilopektin dapat membentuk kluster.⁹ Arsitektur dari rantai kluster cabang amilopektin dan amilosa tersusun dalam formasi spiral.¹⁰ Oleh karena itu, identifikasi menggunakan larutan lugol iodin dapat menandakan keberadaan pati akan tetapi tidak dapat menentukan rasio antara kadar amilosa dan amilopektin.¹¹

Pemasakan nasi menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat mampu memisahkan sebagian kandungan pati yang menurunkan total karbohidrat yang terkandung didalam nasi yang berdampak pada menurunnya beban glikemik. Dengan demikian, penggunaan penanak nasi rendah karbohidrat dapat dijadikan pertimbangan sebagai salah satu upaya untuk mendapatkan *time in range*¹² yang lebih besar.

SIMPULAN

Sisa air pada *bottom pot* pasca memasak nasi menggunakan VITARICE *low sugar multicooker* mengandung karbohidrat ditandai dengan adanya warna biru setelah penambahan larutan lugol iodin.

SARAN

- Penelitian ini bersifat kualitatif sehingga hanya mengidentifikasi keberadaan pati yang terlarut. Dengan demikian disarankan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi total pati yang terpisahkan secara kuantitatif.
- Penelitian secara *in vivo* untuk melihat perbedaan fluktuasi glukosa darah antara konsumsi nasi yang dimasak menggunakan penanak nasi konvensional dan nasi yang dimasak menggunakan penanak nasi rendah karbohidrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayati N, Aisuwarya R, Putri RE. Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Penghangat Nasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic. Pros Semnastek [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 9]; Available from: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/2017>
- Lovegrove A, Edwards CH, De Noni I, Patel H, El SN, Grassby T, et al. Role of polysaccharides in food, digestion, and health. Crit Rev Food Sci Nutr [Internet]. 2017 Jan 22 [cited 2022 Jun 7];57(2):237–53. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2014.939263>
- Rendleman, Jr. JA. Hydrolytic action of α -amylase on high-amylose starch of low molecular mass. Biotechnol Appl Biochem. 2000 Jun 1;31(3):171.
- Robyt JF. Starch: Structure, Properties, Chemistry, and Enzymology. In: Glycoscience [Internet]. Springer, Berlin, Heidelberg; 2008 [cited 2022 Jun 9]. p. 1437–72. Available from: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-540-30429-6_35
- Saenger W. The structure of the blue starch-iodine complex. Naturwissenschaften. 1984 Jan;71(1):31–6.
- Moulay S. Molecular iodine/polymer complexes. J Polym Eng [Internet]. 2013 Aug 1 [cited 2022 Jun 8];33(5):389–443. Available from: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/polyeng-2012-0122/html>
- Bluhm TL, Zugenmaier P. Detailed structure of the Vh-amylose-iodine complex: a linear polyiodine chain. Carbohydr Res. 1981 Feb 16;89(1):1–10.
- Kaiho T. Iodine Chemistry and Applications. Vol.

- 9781118466, Iodine Chemistry and Applications. 2014. 1–636 p.
9. Martens BMJ, Gerrits WJJ, Bruininx EMAM, Schols HA. Amylopectin structure and crystallinity explains variation in digestion kinetics of starches across botanic sources in an in vitro pig model. *J Anim Sci Biotechnol* [Internet]. 2018 Dec 29 [cited 2022 Jun 9];9(1):1–13. Available from: <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-018-0303-8>
 10. Tester RF, Karkalas J, Qi X. Starch - Composition, fine structure and architecture. Vol. 39, *Journal of Cereal Science*. Academic Press; 2004. p. 151–65.
 11. Hoover R. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starches: A review. *Carbohydr Polym*. 2001 Jul 1;45(3):253–67.
 12. Gabbay MAL, Rodacki M, Calliari LE, Vianna AGD, Krakauer M, Pinto MS, et al. Time in range: A new parameter to evaluate blood glucose control in patients with diabetes [Internet]. Vol. 12, *Diabetology and Metabolic Syndrome*. BioMed Central Ltd.; 2020 [cited 2022 Jun 10]. p. 1–8. Available from: <https://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13098-020-00529-z>