

REVIEW LITERATUR: APAKAH KONSUMSI NASI AKING DIREKOMENDASIKAN PADA PENDERITA DIABETES MELITUS?

LITERATURE REVIEW: IS CONSUMPTION OF AKING RICE RECOMMENDED FOR PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS?

Sindhu Wisesa^{1*}

*¹ Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan Dr. Gumbreg No. 1, Mersi, Purwokerto Timur, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia*

ABSTRAK

Asupan karbohidrat dengan indeks glikemik rendah dianjurkan untuk penderita diabetes melitus maupun individu sehat karena memperbaiki kontrol gula darah, sensitivitas insulin, dan profil lipid. Nasi aking dibuat dengan cara mengeringkan nasi sisa dan memasaknya kembali. Proses pembuatan nasi aking merupakan salah satu teknik retrogradasi nasi yang umum dilakukan di Indonesia. Retrogradasi pada sumber karbohidrat meningkatkan jumlah pati resisten yang tidak dapat dicerna sehingga menurunkan indeks glikemik dan baik dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus. Penulisan review ini bertujuan untuk melakukan telaah terkait potensi penurunan indeks glikemik pada nasi aking untuk dikonsumsi penderita diabetes melitus. Literatur yang digunakan dalam penulisan review berasal dari *google scholar* dan *pubmed*. Belum ditemukan studi yang menunjukkan manfaat langsung konsumsi nasi aking pada penderita diabetes melitus. Retrogradasi nasi aking meningkatkan jumlah pati resisten dan memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi putih. Pada hewan coba, nasi aking memberikan respon glikemik yang lebih baik daripada nasi putih. Asupan nasi yang dilakukan retrogradasi dengan cara didinginkan memiliki kurva kadar gula darah yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi putih pada manusia sehat dan memperbaiki respon glikemik pada penderita diabetes melitus. Walaupun demikian, jumlah penelitian terkait konsumsi nasi aking atau nasi yang didinginkan pada penderita diabetes melitus masih terbatas dengan jumlah sampel yang kecil. Oleh karena itu, walaupun memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat yang baik, manfaat langsung konsumsi nasi aking pada penderita diabetes melitus belum dapat disimpulkan.

Kata kunci: diabetes melitus, indeks glikemik, nasi aking, pati resisten, retrogradasi

ABSTRACT

Intake of carbohydrates with a low glycemic index is recommended for individuals with diabetes mellitus or healthy people to improve blood sugar control, insulin sensitivity, and cholesterol levels. Aking rice is made from leftover rice that has been dried and recooked. This technique is commonly used in Indonesia as a method for retrograding rice. By retrograding carbohydrate sources, resistant starch that cannot be digested is produced, lowering the glycemic index and making it suitable for diabetes mellitus patients. This review is intended to provide insight into the potential of aking rice for reducing the glycemic index of diabetic patients. In order to write the review, information was gathered from Google Scholar and PubMed. Based on the results of a

literature search, no studies have been identified to demonstrate that consuming aking rice offers direct benefits to individuals with diabetes mellitus. Aking rice has a higher content of resistant starch and a lower glycemic index than white rice. In experiments with animals, retrograded rice was found to cause a greater reduction in blood sugar levels than white rice. The consumption of retrograded rice results in a lower blood sugar level curve than that of white rice in healthy individuals, and improves the glycemic response in diabetic patients. Nevertheless, only a few studies examine the health benefits of aking rice or retrograded rice in patients with diabetes mellitus. Therefore, although aking rice potentially serves as a good source of carbohydrates, no definitive conclusions can be drawn regarding its direct benefits to patients with diabetes mellitus.

Keywords: *diabetes mellitus, glycemic index, aking rice, resistant starch, retrogradation*

Penulis korespondensi:

Sindhu Wisesa

Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan Dr. Gumbreg No. 1, Mersi, Purwokerto Timur, Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia
Email: sindhu.wisesa@unsoed.ac.id

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang terjadi akibat defek pada sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya (American Diabetes Association, 2010; PERKENI, 2021). Salah satu tanda utama dari diabetes melitus adalah hiperglikemia, yaitu peningkatan glukosa darah di atas normal, baik setelah makan atau pada saat puasa (PERKENI, 2021). *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa kejadian diabetes melitus tipe 2 di dunia mencapai 537 juta penderita dan diperkirakan meningkat menjadi 643 juta penderita pada tahun 2030 jika tidak dilakukan perbaikan penanganan. Tingkat kematian akibat diabetes melitus pada tahun 2021 di dunia berkisar 6,7 juta dengan beban kesehatan sebesar 966 miliar dolar Amerika Serikat. Peningkatan prevalensi diabetes melitus tidak hanya terjadi di negara maju, bahkan lebih banyak ditemukan di negara berkembang termasuk Indonesia dengan jumlah penderita 19.5 juta yang menempati lima besar penderita diabetes terbanyak di dunia (International Diabetes Federation, 2021). Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menginformasikan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia adalah 8,5% atau 20,4 juta penderita. Kondisi hiperglikemia pada diabetes melitus dapat mengakibatkan komplikasi baik akut seperti diabetes ketoasidosis dan kondisi hiperosmolar hiperglikemik, maupun komplikasi kronik termasuk neuropati, nefropati, retinopati, dan gangguan mikrovaskular. Komplikasi tersebut tidak hanya menurunkan kualitas hidup penderita tetapi juga dapat menyebabkan kematian (PERKENI, 2021).

Sampai saat ini, perbaikan pola hidup merupakan penanganan utama diabetes melitus pada seluruh tahap perjalanan penyakit (Quattrocchi *et al.*, 2020; American Diabetes Association, 2023). Selain peningkatan aktivitas fisik dan pola tidur yang baik, perbaikan pada diet atau pola makan perlu dilakukan penderita diabetes melitus yang salah satunya adalah dengan menghindari makanan yang mengakibatkan peningkatan gula darah secara cepat. *American Diabetes Association* (ADA) dan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) merekomendasikan penderita diabetes melitus mengkonsumsi karbohidrat kompleks yang memiliki indeks glikemik rendah serta mengurangi konsumsi gula pasir (PERKENI, 2021; American Diabetes Association, 2023).

Nasi merupakan makanan pokok yang banyak dikonsumsi di dunia terutama di negara-negara Asia termasuk Indonesia (Rozaki, 2021). Diantara jenis nasi, nasi putih merupakan jenis nasi yang paling banyak dikonsumsi karena mudah dikunyah dan lezat. Nasi putih berasal dari beras yang telah diproses dengan membuang sekam dan kulit ari beras lalu dimasak dengan direbus atau dikukus (Nakamura *et al.*, 2022). Walaupun menjadi pilihan, nasi putih memiliki indeks glikemik yang tinggi sehingga konsumsi nasi putih yang berlebih tidak dianjurkan untuk penderita diabetes melitus (Kaur *et al.*, 2016).

Indeks glikemik merupakan klasifikasi potensi peningkatan gula darah dari makanan yang mengandung karbohidrat (Granfeldt *et al.*, 2006). Indeks glikemik didefinisikan sebagai area di bawah kurva respon peningkatan glukosa setelah mengkonsumsi 50 g karbohidrat dari makanan yang diuji dibagi dengan area dalam kurva setelah mengkonsumsi 50 g glukosa murni. Makanan dengan indeks glikemik rendah memiliki nilai ≤ 55 , sedang memiliki nilai 56-69, dan tinggi memiliki nilai ≥ 70 (Eleazu, 2016). Berbagai bukti menunjukkan bahwa konsumsi rutin makanan dengan indeks glikemik tinggi akan meningkatkan gula darah secara cepat sehingga dapat meningkatkan risiko perburukan atau komplikasi diabetes melitus (Greenwood *et al.*, 2013; Livesey *et al.*, 2019; Chiavaroli *et al.*, 2021).

Saat ini sudah banyak sumber karbohidrat pengganti nasi, tetapi masih banyak masyarakat Indonesia yang beranggapan bahwa jika belum makan nasi berarti belum makan (Nurdin and Kartini, 2017). Sumber karbohidrat seperti nasi merah, oat, dan quinoa diteliti memiliki indeks glikemik yang lebih rendah, tetapi tidak biasa dikonsumsi masyarakat Indonesia (Diabetes Canada, 2013). Oleh karena itu, perlu ditemukan teknologi pemrosesan nasi putih sehingga dapat mengurangi indeks glikemiknya menjadi lebih rendah.

Perbedaan prose pengolahan karbohidrat mempengaruhi indeks glikemik makanan tersebut (Ashish *et al.*, 2012; Yang and Lin, 2018). Salah satu cara pemrosesan nasi putih untuk menurunkan indeks glikemik adalah dengan mendinginkannya (Sonia *et al.*, 2015). Selain dengan pendinginan, penurunan indeks glikemik juga dapat dilakukan dengan cara mengeringkan sumber karbohidrat yang telah masak lalu dimasak ulang (Peng *et al.*, 2022). Sebagian masyarakat Indonesia telah terbiasa mengeringkan nasi sisa sehingga dapat disimpan lebih lama dan dimasak kembali sebelum dikonsumsi yang sering disebut dengan nasi aking (Ariyadi and Anggraini, 2010).

Nasi aking memiliki potensi untuk direkomendasikan pada penderita diabetes melitus karena memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi putih yang umum dikonsumsi di Indonesia. Review ini bertujuan untuk menjelaskan potensi penurunan indeks glikemik nasi aking sebagai pengganti nasi putih dan manfaatnya untuk penderita diabetes melitus.

METODE PENELITIAN

Review literatur dilakukan melalui proses identifikasi, skrining, dan inklusi literatur yang relevan. Proses identifikasi dilakukan dengan mencari artikel melalui *database google scholar* dan *pubmed* menggunakan perpaduan kata kunci “nasi aking”, “*aking rice*”, atau “*retrograded rice*” dengan “indeks glikemik” atau “*glycemic index*”. Proses skrining dilakukan dengan membatasi artikel yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir. Selanjutnya, dilakukan kajian kesesuaian antara judul dan abstrak dengan tujuan review ini. Artikel yang memenuhi kriteria skrining akan dimasukkan dalam ulasan dan dilakukan telaah lebih dalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian literatur menunjukkan belum ada studi yang meneliti secara langsung manfaat nasi aking pada subjek penderita diabetes melitus. Sebagian besar studi meneliti tentang penurunan indeks glikemik pada konsumsi nasi yang sudah dilakukan retrogradasi dengan cara pendinginan (Ha *et al.*, 2012; Sonia *et al.*, 2015; Dhar *et al.*, 2021). Sebuah studi meneliti indeks glikemik pada hewan coba yang diberi nasi aking dan satu studi meneliti manfaat nasi yang didinginkan pada penderita diabetes melitus tipe 1 (Amanda, 2014; Strozyk *et al.*, 2022).

Retrogradasi merupakan proses rekristalisasi pati amilosa dan amilopektin yang terkandung setelah terjadi gelatinisasi pada proses pemasakan. Retrogradasi pada nasi dilakukan dengan cara memasak nasi menggunakan air baik direbus atau dikukus, kemudian dilanjutkan dengan mendinginkan nasi yang telah masak pada suhu ruang atau dalam lemari pendingin (Ha *et al.*, 2012). Nasi aking merupakan salah satu hasil dari retrogradasi nasi yang banyak dilakukan di Indonesia.

review literatur: apakah konsumsi nasi aking direkomendasikan pada penderita diabetes melitus? (**sindhu wisesa**)

Nasi aking dibuat dari pengeringan nasi sisa yang kemudian dimasak untuk dapat dikonsumsi. Seringkali nasi aking dijadikan makanan hewan ternak karena dianggap sebagai makanan sisa yang sudah tidak layak dimakan. Padahal penelitian terkini menunjukkan nasi aking dan nasi yang dilakukan retrogradasi lainnya memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan nasi putih yang baru dimasak sehingga berpotensi dapat memberikan manfaat pada penderita diabetes melitus (Ariyadi and Anggraini, 2010; Aini *et al.*, 2020).

Sebuah studi di Indonesia membandingkan indeks glikemik pada hewan coba tikus putih yang diberikan nasi putih yang baru masak atau nasi aking menggunakan beras varietas IR-64 dengan glukosa murni sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan indeks glikemik nasi putih adalah 74 ± 8 , sedangkan indeks glikemik nasi aking adalah 43 ± 5 ($p < 0.05$). Hasil ini menunjukkan proses pengeringan pada nasi aking menurunkan indeks glikemik secara signifikan dibandingkan dengan nasi putih yang baru dimasak (Amanda, 2014). Studi lain di Korea meneliti jumlah pati resisten yang terkandung pada nasi yang dilakukan retrogradasi serta pengaruhnya pada berat badan dan profil lipid di hewan coba. Retrogradasi dilakukan dalam tiga siklus dengan cara pemanasan pada suhu 140°C dan pendinginan pada suhu 4°C selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan proses retrogradasi meningkatkan kandungan pati resisten secara signifikan, yaitu $9,1 \pm 1,2\%$ pada nasi putih biasa dan $13,9 \pm 0,98\%$ pada nasi yang dilakukan retrogradasi ($p < 0.05$). Eksperimen pemberian nasi tersebut pada hewan coba menunjukkan berat badan akhir yang lebih rendah serta profil lipid yang lebih baik pada tikus yang diberikan nasi yang dilakukan retrogradasi (Ha *et al.*, 2012).

Sebuah penelitian di India membandingkan kadar gula darah pada manusia sehat setelah diberikan nasi yang dilakukan retrogradasi dibandingkan dengan nasi putih yang baru masak. Retrogradasi dilakukan dengan cara mendinginkan nasi pada lemari pendingin pada suhu 4°C selama 12 jam, kemudian dipanaskan kembali dengan *microwave* sebelum dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan nasi yang dilakukan retrogradasi menurunkan respon glikemik rerata lebih baik dibandingkan dengan nasi putih yang diukur dalam 2 jam setelah konsumsi ($121,9 \pm 17,4$ mg/dl vs $128,0 \pm 22,1$ mg/dl; $p < 0,01$). Perbedaan kadar gula paling signifikan terjadi pada menit ke-15 dan menit ke-30 setelah konsumsi nasi yang mengindikasikan retrogradasi nasi mampu menekan lonjakan gula darah pada menit awal setelah konsumsi nasi (Dhar *et al.*, 2021).

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Sonia *et al.*, 2015 yang membandingkan jumlah pati resisten antara nasi yang dilakukan retrogradasi dan nasi putih, serta membandingkan peningkatan gula darah pada manusia sehat setelah mengkonsumsi nasi tersebut. Retrogradasi dilakukan dengan cara mendinginkan nasi pada suhu ruang selama 10 jam atau pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipanaskan dalam penanak nasi selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan jumlah pati resisten pada nasi yang didinginkan dua kali lebih banyak daripada nasi putih yang baru dimasak, dan nasi yang didinginkan pada suhu 4°C memiliki kandungan pati resisten tertinggi. Konsumsi nasi dilakukan secara acak pada subjek manusia sehat, kemudian dilakukan pemeriksaan kadar gula darah dalam 2 jam. Hasil menunjukkan nasi yang dilakukan retrogradasi pada suhu 4°C memiliki respon glikemik rerata yang lebih baik dibandingkan dengan nasi putih yang baru masak ($125 \pm 50,1$ vs $152 \pm 48,3$ mmol.min/L; $p < 0,05$). Perbedaan kadar glukosa paling signifikan terdeteksi pada menit ke-45 dan menit ke-60 setelah konsumsi nasi. Penelitian ini juga menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna dalam rasa nasi antara nasi putih dan nasi yang dilakukan retrogradasi setelah dihangatkan.

Studi konsumsi nasi retrogradasi pada subjek penderita diabetes melitus masih terbatas. Strozyk *et al.*, 2022 melakukan studi pada 32 pasien diabetes melitus tipe 1 dengan memberikan nasi yang didinginkan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dihangatkan kembali dibandingkan dengan nasi putih yang baru masak. Hasil penelitian menunjukkan nasi yang didinginkan memiliki respon glikemik yang lebih baik dibandingkan dengan nasi putih (*area under the curve* = 135 vs 336 mmol/L; $p < 0,0001$) dan puncak kadar gula darah yang lebih rendah ($2,7$ vs $3,9$ mmol/L; $p < 0,0001$). Studi ini juga meneliti episode hipoglikemia mengingat subjek penelitian tetap mendapatkan terapi insulin dengan dosis yang serupa. Hasil menunjukkan episode hipoglikemia terjadi lebih banyak pada subjek yang mengkonsumsi nasi yang didinginkan dibandingkan nasi putih (12 v 3 ; $p < 0,01$).

Nasi putih merupakan makanan yang kaya karbohidrat dengan kandungan karbohidrat 40%, protein 2-3%, lemak 0,1-0,5%, dan air 57-58%. Nasi aking memiliki kandungan

gizi yang serupa dengan nasi putih, tetapi memiliki kandungan air yang lebih rendah akibat proses pengeringan, serta kandungan karbohidrat total yang lebih rendah (Ariyadi and Anggraini, 2010; Aini *et al.*, 2020). Selain itu, tepung beras aking memiliki jumlah pati resisten yang lebih tinggi dibandingkan tepung beras biasa dimana tepung beras aking memiliki pati resisten 13,9% sedangkan tepung beras biasa memiliki pati resisten 2,15% (Aini *et al.*, 2020).

Pati resisten pada sumber karbohidrat dipengaruhi oleh komposisi amilosa dan amilopektin di dalamnya. Amilosa pada pati memiliki sisi aktif enzim yang lebih sedikit sehingga dicerna lebih lambat dan tidak diserap sempurna. Sedangkan amilopektin memiliki sisi aktif enzim lebih banyak sehingga lebih cepat dicerna dan diserap serta meningkatkan gula darah secara cepat. Sumber karbohidrat yang mengandung pati resisten lebih banyak memiliki kandungan amilosa yang lebih tinggi sehingga diperlukan waktu yang lebih lama untuk dicerna dan diserap (Kaur *et al.*, 2016; Nakamura *et al.*, 2022; Strozyk *et al.*, 2022).

Studi yang dilakukan oleh Peng *et al.*, 2022 menunjukkan adanya peningkatan pati resisten pada kentang yang didinginkan dan dikeringkan dengan cara *freeze drying*, yaitu pengeringan melalui proses pembekuan. Hasil menunjukkan terjadi peningkatan persentase jumlah pati resisten pada kentang dari 7% pada kentang masak menjadi 40-45% pada kentang yang dilakukan *freeze drying*. Hasil ini menunjukkan proses pendinginan dan pengeringan dapat meningkatkan jumlah pati resisten pada sumber karbohidrat. Nasi aking merupakan nasi yang dilakukan pendinginan dan pengeringan pada suhu ruang dimana juga terjadi proses retrogradasi pada nasi aking. Teknik retrogradasi pada nasi mempengaruhi jumlah pati resisten dan mempengaruhi indeks glikemik individu yang mengkonsumsinya. Pendinginan pada suhu 0-4 °C dapat menurunkan indeks glikemik lebih rendah dibandingkan dengan pendinginan pada suhu ruang maupun -20 °C. Selain itu, penyimpanan nasi selama 5 hari memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan selama 3 atau 1 hari (Yang and Lin, 2018).

Retrogradasi pada sumber karbohidrat meningkatkan jumlah pati resisten pada makanan tersebut dengan meningkatkan rasio amilosa terhadap amilopektin. Retrogradasi dapat dilakukan dengan cara pendinginan setelah dimasak pada suhu ruang atau lebih rendah selama beberapa jam (Sonia *et al.*, 2015; Eleazu, 2016). Pemanasan produk pati dilakukan untuk meningkatkan daya cerna dan serapnya dalam tubuh. Gelatinisasi pati dengan perebusan atau pengukusan akan mendisrupsi pati sehingga molekulnya mudah dikenali oleh enzim pencernaan. Proses retrogradasi dengan pendinginan mampu mengubah struktur dan bentuk pati sehingga mempengaruhi sensitivitasnya terhadap enzim pencernaan. Pendinginan pada pati setelah gelatinisasi mengakibatkan terbentuknya ikatan *double helix* dan kristalisasi pada molekul pati sehingga menghasilkan pati resisten yang sulit dihidrolisis oleh enzim amilase (Eleazu, 2016; Strozyk *et al.*, 2022). Proses pemanasan ulang pada nasi aking atau nasi yang didinginkan tetap menunjukkan respon indeks glikemik yang lebih rendah daripada nasi putih yang baru masak (Amanda, 2014; Sonia *et al.*, 2015). Hal tersebut terjadi karena suhu gelatinisasi pada amilosa berkisar antara 117-125 °C, sehingga tidak terjadi gelatinisasi kembali pada pati resisten yang telah terbentuk pada proses pendinginan (Sonia *et al.*, 2015; Lu *et al.*, 2017). Pati resisten pada nasi aking termasuk pada tipe pati resisten 3 yang terjadi akibat proses pemanasan dan pendinginan (Dupuis *et al.*, 2014). Pati resisten sulit untuk dicerna dan diserap oleh usus sehingga dapat melengkapi kebutuhan serat dan bermanfaat untuk kesehatan. Pati resisten tersebut juga akan memperlambat proses pencernaan dan penyerapan, serta menurunkan sekresi insulin (Aini *et al.*, 2020).

Sumber karbohidrat dengan pati resisten yang tinggi memiliki indeks glikemik yang rendah dan dapat bermanfaat pada penderita diabetes melitus. Peningkatan kadar gula darah yang lebih rendah pada konsumsi nasi aking dikarenakan penurunan jumlah karbohidrat yang dapat dicerna dan diserap oleh usus (Sonia *et al.*, 2015; Eleazu, 2016; Aini *et al.*, 2020; Strozyk *et al.*, 2022). Hasil kohort dan meta analisis membuktikan bahwa konsumsi makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus (Bhupathiraju *et al.*, 2014). Sebaliknya, konsumsi makanan yang memiliki indeks glikemik rendah, termasuk karbohidrat yang mengandung

review literatur: apakah konsumsi nasi aking direkomendasikan pada penderita diabetes melitus? (**sindhu wisesa**)

pati resisten tinggi, dapat meningkatkan kontrol glikemik, perbaikan profil lipid, mengurangi tekanan darah, dan menurunkan risiko diabetes (Greenwood *et al.*, 2013; Livesey *et al.*, 2019; Chiavaroli *et al.*, 2021). Konsumsi karbohidrat yang memiliki indeks glikemik rendah juga memperbaiki sensitivitas insulin dan sekresi insulin sehingga direkomendasikan dikonsumsi pada penderita diabetes maupun individu sehat (Eleazu, 2016; Chiavaroli *et al.*, 2021). Walaupun demikian, beberapa studi menemukan bahwa makanan dengan indeks glikemik rendah tidak berkorelasi dengan kejadian diabetes melitus, akan tetapi bermanfaat untuk kesehatan secara umum (Vega-López *et al.*, 2018; Hasan *et al.*, 2019; Bergia *et al.*, 2022).

Konsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah ini juga dapat menurunkan risiko obesitas sehingga konsumsi nasi aking tidak hanya disarankan pada penderita diabetes tetapi juga pada masyarakat sehat (Vega-López *et al.*, 2018). Penurunan berat badan dan perbaikan profil lipid dengan mengonsumsi pati resisten belum sepenuhnya diketahui. Walaupun demikian, pati resisten memiliki cara kerja yang serupa dengan serat pangan dalam menurunkan berat badan dan memperbaiki profil lipid. Asupan karbohidrat dengan pati resisten yang tinggi akan memperlama rasa kenyang akibat proses pencernaan yang lebih lambat. Selain itu, pati resisten tidak dapat dicerna secara sempurna sehingga akan memaksa tubuh menggunakan simpanan energi dari lemak yang akhirnya menurunkan atau memperbaiki profil lipid serta menurunkan berat badan (Ha *et al.*, 2012; Vega-López *et al.*, 2018). Pati resisten yang tidak dapat diserap tersebut juga memberikan manfaat memperbaiki microbiota usus dan memiliki potensi mengurangi kolesterol darah (Augustin *et al.*, 2015; Livesey *et al.*, 2019; Aini *et al.*, 2020; Dhar *et al.*, 2021).

Penelitian pemanfaatan nasi aking pada individu sehat maupun penderita diabetes masih sangat terbatas dengan jumlah subjek penelitian yang kecil. Randomisasi konsumsi pada nasi yang dilakukan retrogradasi juga sulit dilakukan mengingat perbedaan rasa dapat dikenali oleh subjek penelitian yang berpengalaman akibat perubahan kandungan air di dalamnya (Sonia *et al.*, 2015; Strozyk *et al.*, 2022). Selain itu, perlu dilakukan penyesuaian dosis insulin yang digunakan pada studi pemberian nasi aking atau nasi yang dilakukan retrogradasi lainnya pada penderita diabetes melitus untuk menghindari episode hipoglikemik (Strozyk *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Proses retrogradasi pada nasi aking meningkatkan jumlah pati resisten di dalamnya sehingga memiliki indeks glikemik yang lebih rendah. Indeks glikemik yang rendah pada nasi aking baik dikonsumsi pada individu sehat dan berpotensi menjadi rekomendasi asupan pada penderita diabetes melitus karena meningkatkan kontrol glikemik dan sensitivitas insulin serta memperbaiki profil lipid. Walaupun demikian, manfaat langsung konsumsi nasi aking pada penderita diabetes belum dapat disimpulkan karena jumlah studi yang masih terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Dewi, S., Asyifa, S.N. and Sofyan, A. (2020) 'Review The Utilization of Resistant Starch in Aking Rice Flour as Anti-Diabetic Food Ingredients', *Science Technology and Humanity (ISETH) 2020*, pp. 27–34.
- Amanda, R.A.G. (2014) 'Perbandingan Indeks Glikemik antara Nasi dan Nasi Aking dari Beras Varietas IR-64 pada Hewan Coba Tikus (*Rattus norvegicus*)'. *Skripsi*. Universitas Airlangga.
- American Diabetes Association (2010) 'Diagnosis and classification of diabetes mellitus', *Diabetes Care*, 33(SUPPL. 1).
- American Diabetes Association (2023) 'Standards of Care in Diabetes - 2023', *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*, 46(1).
- Ariyadi, T. and Anggraini, H. (2010) 'Penetapan Kadar Karbohidrat Pada Nasi Aking Yang Dikonsumsi Masyarakat Desa Singorojo Kabupaten Kendal', *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, (18), pp. 2–4.
- Ashish, J., Sughosh M, R., Sarika, S., Abhinav, R., Swapnil, T., Sanjeeb, K.M., *et al.* (2012) 'Effect of cooking on amylose content of rice', *European Journal of Experimental Biology*, 2(2),

- pp. 385–388.
- Augustin, L.S.A., Kendall, C.W.C., Jenkins, D.J.A., Willett, W.C., Astrup, A., Barclay, A.W., *et al.* (2015) ‘Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC)’, *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 25(9), pp. 795–815.
- Bergia, R.E., Giacco, R., Hjorth, T., Biskup, I., Zhu, W., Costabile, G., *et al.* (2022) ‘Differential Glycemic Effects of Low-versus High-Glycemic Index Mediterranean-Style Eating Patterns in Adults at Risk for Type 2 Diabetes: The MEDGI-Carb Randomized Controlled Trial’, *Nutrients*, 14(3), pp. 1–12.
- Bhupathiraju, S.N., Tobias, D.K., Malik, V.S., Pan, A., Hruby, A., Manson, J.E., *et al.* (2014) ‘Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes: Results from 3 large US cohorts and an updated meta-analysis’, *American Journal of Clinical Nutrition*, 100(1), pp. 218–232.
- Chiavaroli, L., Lee, D., Ahmed, A., Cheung, A., Khan, T.A., Blanco, S., *et al.* (2021) ‘Effect of low glycaemic index or load dietary patterns on glycaemic control and cardiometabolic risk factors in diabetes: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials’, *The BMJ*, 374(n1651), pp. 1–16.
- Dhar, A., Kumar, D., Sharma, A. and Dewan, D. (2021) ‘Effect of hot and cooled carbohydrate diet on glycemic response in healthy individuals: a cross over study’, *International Journal of Research in Medical Sciences*, 9(3), pp. 828–832.
- Diabetes Canada (2013) *Glycemic Index Food Guide*, *The Canadian Diabetes Association*. Available at: www.diabetes.ca/mealplanning.
- Dupuis, J.H., Liu, Q. and Yada, R.Y. (2014) ‘Methodologies for Increasing the Resistant Starch Content of Food Starches: A Review’, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(6), pp. 1219–1234.
- Eleazu, C.O. (2016) ‘The concept of low glycemic index and glycemic load foods as panacea for type 2 diabetes mellitus; prospects, challenges and solutions’, *African Health Sciences*, 16(2), pp. 468–479.
- Granfeldt, Y., Wu, X. and Björck, I. (2006) ‘Determination of glycaemic index; some methodological aspects related to the analysis of carbohydrate load and characteristics of the previous evening meal’, *European Journal of Clinical Nutrition*, 60(1), pp. 104–112.
- Greenwood, D.C., Threapleton, D.E., Evans, C.E.L., Cleghorn, C.L., Nykjaer, C., Woodhead, C., *et al.* (2013) ‘Glycemic index, glycemic load, carbohydrates, and type 2 diabetes: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies’, *Diabetes Care*, 36(12), pp. 4166–4171.
- Ha, A.W., Han, G.J. and Kim, W.K. (2012) ‘Effect of retrograded rice on weight control, gut function, and lipid concentrations in rats’, *Nutrition Research and Practice*, 6(1), pp. 16–20.
- Hasan, T., Sultana, M., Shill, L.C., Purba, N.H. and Sultana, S. (2019) ‘Effect of Glycemic Index and Glycemic Load on Type 2 Diabetes Mellitus’, *International Journal of Health Sciences and Research*, 9(2), pp. 259–266.
- International Diabetes Federation (2021) *IDF Diabetes Atlas 10th Edition*, www.diabetesatlas.org.
- Kaur, B., Ranawana, V. and Henry, J. (2016) ‘The Glycemic Index of Rice and Rice Products: A Review, and Table of GI Values’, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(2), pp. 215–236.
- Livesey, G., Taylor, R., Livesey, H.F., Buyken, A.E., Jenkins, D.J.A., Augustin, L.S.A., *et al.* (2019) ‘Dietary glycemic index and load and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and updated meta-analyses of prospective cohort studies’, *Nutrients*, 11(6), pp. 1–51.
- Lu, L.W., Venn, B., Lu, J., Monro, J. and Rush, E. (2017) ‘Effect of cold storage and reheating of parboiled rice on postprandial glycaemic response, satiety, palatability and chewed particle size distribution’, *Nutrients*, 9(5), pp. 1–13.
- Nakamura, S., Ikeuchi, T., Araki, A., Kasuga, K., Watanabe, K., Hirayama, M., *et al.* (2022)

review literatur: apakah konsumsi nasi aking direkomendasikan pada penderita diabetes melitus? (**sindhu wisesa**)

- ‘Possibility for Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus and Dementia Using Three Kinds of Brown Rice Blends after High-Pressure Treatment’, *Foods*, 11(6), pp. 1–18.
- Nurdin, B.V. and Kartini, Y. (2017) “‘Belum Makan Kalau Belum Makan Nasi’”: Perspektif Sosial Budaya dalam Pembangunan Ketahanan Pangan’, *Jurnal Sosiologi*, 19(1), pp. 15–21.
- Peng, Z., Cheng, L., Meng, K., Shen, Y., Wu, D. and Shu, X. (2022) ‘Retaining a large amount of resistant starch in cooked potato through microwave heating after freeze-drying’, *Current Research in Food Science*, 5(September), pp. 1660–1667.
- PERKENI (2021) ‘Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021’, *PB. Perkeni*.
- Quattrocchi, E., Goldberg, T. and Marzella, N. (2020) ‘Management of type 2 diabetes: consensus of diabetes organizations’, *Drugs in Context*, 9, pp. 1–25.
- Rozaki, Z. (2021) ‘Food security challenges and opportunities in indonesia post COVID-19’, in *Advances in Food Security and Sustainability*, pp. 119–162.
- Sonia, S., Witjaksono, F. and Ridwan, R. (2015) ‘Effect of cooling of cooked white rice on resistant starch content and glycemic response’, *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 24(4), pp. 620–625.
- Strozyk, S., Rogowicz-Frontczak, A., Pilacinski, S., LeThanh-Blicharz, J., Koperska, A. and Zozulinska-Ziolkiewicz, D. (2022) ‘Influence of resistant starch resulting from the cooling of rice on postprandial glycemia in type 1 diabetes’, *Nutrition and Diabetes*, 12(1), pp. 1–6.
- Vega-López, S., Venn, B.J. and Slavin, J.L. (2018) ‘Relevance of the glycemic index and glycemic load for body weight, diabetes, and cardiovascular disease’, *Nutrients*, 10(10), pp. 1–27.
- Yang, C.H. and Lin, J. (2018) ‘Effects of storage temperature and time on the glycemic response of white rice’, *Chiang Mai Journal of Science*, 45(3), pp. 1439–1448.