

## PENGARUH JENIS BERAS, CARA MASAK DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KADAR GLUKOSA NASI

*The Effect of Rice Variety, Cooking Methods and Storage Time on Glucose Levels of Cooked Rice*

**Amanda Rabiyatul Sabila, Eka Farpina, Ganea Qorry Aina**

Jurusan Teknologi Laboratorium, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur,  
Harapan Baru 75242

\*)Penulis korespondensi:ekafarpina10@gmail.com

Submisi 19.9.2025; Penerimaan 15.12.2025; Dipublikasikan: 31.12.2025

### ABSTRAK

Prevalensi diabetes yang meningkat di Indonesia, khususnya di Kalimantan Timur, menyebabkan masyarakat berhati-hati terhadap asupan gula harian, termasuk glukosa dalam nasi. Kadar glukosa nasi dapat berubah tergantung jenis beras, cara memasak, suhu, dan lama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis varietas beras (beras putih, merah dan hitam), cara masak (*rice cooker* dan dandang) dan lama penyimpanan (0, 1, 3, dan 6 jam) terhadap kadar glukosa nasi. Penelitian menggunakan faktorial  $3 \times 2 \times 4$  dalam Rancangan Acak Lengkap. Data dianalisis dengan ANOVA tiga-arah dan uji Tukey. Hasil menunjukkan bahwa jenis beras, cara masak, dan lama penyimpanan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar glukosa nasi. Interaksi antara jenis beras dan lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar glukosa nasi. Nasi hitam memiliki kadar glukosa terendah. Cara masak dengan dandang menghasilkan kadar gula lebih rendah (5,83%) dibanding *rice cooker* (6,14%). Lama penyimpanan menurunkan kadar glukosa nasi. Penyimpanan 3-6 jam menurunkan kadar gula 12,28-18,02% untuk beras hitam dan 6,63-14,58% untuk nasi putih. Penelitian merekomendasikan penggunaan beras hitam yang dimasak dengan dandang dan disimpan lebih dari 1 jam untuk penderita diabetes.

Kata kunci : Glukosa, nasi, cara masak, penyimpanan nasi, diabetes.

### ABSTRACT

*The increasing prevalence of diabetes in Indonesia, especially in East Kalimantan, has caused people to be careful about their daily sugar intake, including the glucose contained in rice. Rice glucose levels can change depending on the rice type, cooking method, temperature, and storage time. This study aimed to determine the influence of rice variety (white, red, and black rice), cooking method (using an electric rice cooker and traditional rice steamer), and storage time (0, 1, 3, and 6 h) on the glucose levels in cooked rice. This study was a  $3 \times 2 \times 4$  factorial research compiled in a Complete Random Design. The observed parameter was the sugar content of rice. The data were analyzed using a three-way ANOVA, followed by Tukey's test. The results showed that The type of rice, cooking method, and storage time had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on rice glucose levels. The interaction between the type of rice and storage time was the only interaction that had a significant effect on the glucose level of rice. Black rice has the lowest glucose levels. Cooking using a traditional steamer rice also produces a lower sugar content (5.83 %) than rice cooked in an electric rice cooker (6.14%). The length of rice storage tends to reduce its glucose level. Storage time of 3-6 hours can reduce the sugar content of rice by 12.28-18.02% for black rice and 6.63-14.58% for white rice. This study recommends the use of black rice that has been cooked in a traditional steamer and stored for more than 1 h as an alternative source of carbohydrates for diabetics.*

*Keywords:* Glucose, rice, cooking method, cooked rice storage, diabetics.

## PENDAHULUAN

Nasi merupakan makanan dengan kandungan karbohidrat yang masih menjadi makanan pokok favorit sehari-hari di Indonesia terutama nasi putih. Berdasarkan data Statistik Tahun 2023, nasi putih rata-rata dikonsumsi sebanyak 1,344 kg/kapita pada tahun 2023 (Kementerian Pertanian, 2023). Selain nasi putih, ada juga varietas lain seperti nasi hitam dan nasi merah, yang juga dikonsumsi oleh masyarakat (Hawa et al., 2018). Berbagai varietas nasi tersebut memiliki manfaat yang beragam terhadap kesehatan tubuh.

Nasi putih memiliki manfaat sebagai sumber energi, mendukung pertumbuhan otot, mengobati dan mencegah gangguan pencernaan, serta sebagai anti-inflamasi alami (Khalil, 2016). Nasi hitam memiliki manfaat menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan sekresi insulin, memperbaiki resistensi insulin, memperbaiki keadaan hiperglikemia (Anggraini et al., 2019). Sedangkan untuk nasi merah memiliki manfaat untuk mencegah lonjakan glukosa darah, melawan radikal bebas, mengurangi peradangan dalam tubuh, dan menurunkan risiko penyakit jantung dan diabetes melitus tipe 2 (Surianti, 2023). Selain memiliki manfaat yang baik bagi tubuh nasi putih, nasi hitam, nasi merah juga dapat menimbulkan efek samping apabila dikonsumsi secara berlebihan, salah satunya dapat menyebabkan diabetes.

Pada tahun 2021 Indonesia berada di posisi kelima dalam daftar negara dengan penyakit diabetes tertinggi yang diperkirakan 19,5 juta orang menderita diabetes dengan rentang usia 20-79 tahun dan pada tahun 2045 diperkirakan mencapai 28,6 juta orang (*International Diabetes Federation*, 2021). Pada tahun 2018 Kalimantan Timur termasuk 4 provinsi dengan prevalensi tertinggi sebesar 3,4%, bersama DKI Jakarta, DI Yogyakarta dan Sulawesi Utara (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018), dan pada tahun 2023 Kalimantan Timur berada di urutan ke-3 provinsi dengan prevalensi diabetes tertinggi di Indonesia sebesar 2,3% (Kemenkes RI, 2023). Dengan meningkatnya jumlah prevalensi diabetes di

Indonesia masyarakat kini mulai berhati-hati terhadap makanan yang dikonsumsi.

Untuk mengurangi masalah peningkatan penyakit diabetes melitus, maka masyarakat mulai hidup sehat salah satunya dengan mengurangi asupan gula harian yang dikonsumsi. Gula juga terdapat pada nasi berupa glukosa. Kandungan glukosa dalam makanan berperan dalam menetapkan nilai indeks glikemik yang mempengaruhi fluktuasi kadar glukosa dalam darah. Indeks glikemik merupakan yang menggambarkan kecepatan penyerapan glukosa ke dalam darah sehingga variasi jenis dan jumlah makanan yang dimakan dapat menentukan respons terhadap kadar glukosa darah (Purbowati dan Kumalasari, 2023).

Tinggi atau rendahnya kadar glukosa dapat disebabkan oleh beberapa hal. Menurut Wardani et al. (2023) dan Juwita (2020) proses pemasakan, tempat, waktu dan suhu penyimpanan nasi yang menyebabkan perubahan kandungan glukosa sehingga nilai indeks glikemik berubah. Penelitian ini mengkaji tentang kadar glukosa nasi yang dihasilkan dari tiga varietas padi (beras putih, beras hitam dan beras merah) yang dimasak dua metode yang berbeda, yaitu *rice cooker* dan dandang, dan kemudian disimpan selama 0-6 jam. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan metode pemasakan dan penanganan nasi yang tepat agar terhindar dari gangguan kesehatan salah satunya orang yang mempunyai risiko atau penderita diabetes melitus.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu beras putih, beras hitam, dan beras merah diperoleh dari supermarket di Loa Janan. Bahan kimia yang digunakan adalah HCl, NaOH, CH<sub>3</sub>COOH, larutan Luff-Schoorl, KI, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NaCO<sub>3</sub> dan amilum diperoleh dari Merck.

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial 3x2x4 yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak dua kali. Faktor pertama adalah jenis beras (beras putih, beras merah, dan

beras hitam), faktor kedua adalah cara masak (menggunakan *rice cooker* dan dandang), dan faktor ketiga adalah lama penyimpanan (0, 1, 3, dan 6 jam).

Parameter yang diamati adalah kadar gula nasi. Data dianalisis dengan ANOVA tiga-arah menggunakan aplikasi SigmaPlot v14, setelah data ditransformasi terlebih dahulu menggunakan persamaan  $\ln(x)$  untuk mendapatkan data yang terdistribusi normal dan mempunyai keragaman yang homogen antar kombinasi perlakuan.

### Prosedur Penelitian

#### Penyiapan Sampel Nasi

Sebanyak 100 g beras dicuci sebanyak 3 kali dan dimasukkan ke dalam panci *rice cooker*. Kemudian ditambahkan air sebanyak 200 mL dan dimasak (menekan tombol *cook* pada *rice cooker* yang telah dihubungkan ke listrik). Nasi tetap dibiarkan di dalam *rice cooker* selama 15 menit sejak tanda *cook* berubah ke tanda *warm* (Purbowati & Anugrah, 2020).

Pemasakan nasi dengan dandang dilakukan dengan cara yang sama. Beras sebanyak 100g dicuci terlebih dahulu sebanyak tiga kali, kemudian ditanak dalam panci yang berisi 200 mL air hingga tidak terlihat lagi air. Sementara itu dandang disiapkan dengan memanaskannya hingga telah mengeluarkan uap. Nasi tanak kemudian dimasukkan ke dalam dandang selama ±20 menit (Rahmah *et al.*, 2017).

Sampel nasi yang dianalisis disiapkan dengan menimbang sebanyak 5 g nasi dan dihaluskan dengan mortar.

#### Analisis Glukosa

Analisis glukosa dilakukan dengan metode iodometri (Luff-Schoorl) sesuai metode SNI 01-2891-1992 (BSN, 1992). Nasi yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer, kemudian di tambahkan HCl 3% sebanyak 40 mL dan di homogenisasi. Setelah itu larutan sampel dipanaskan dengan *hot plate* hingga mendidih, lalu dinginkan di dalam wadah berisi air.

Setelah sampel benar-benar dingin, dilakukan penyesuaian (penetralan) pH menjadi 6-7 dengan menambahkan NaOH 30%, dilakukan dengan menggunakan

indikator PP (meneteskan 2 tetes PP ke dalam larutan) dan larutan dipindahkan ke labu ukur 500 mL kemudian ditambahkan akuades hingga tanda tera, kemudian disaring dengan kertas saring.

Setelah itu, larutan sampel sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer 500 mL, dan tambahkan larutan *Luff Schoorl* sebanyak 25 mL, akuades 15 mL, dan beberapa batu didih. Larutan sampel dipanaskan hingga mendidih dan lanjut dipanaskan hingga 10 menit, lalu dinginkan larutan sampel hingga benar-benar dingin di dalam wadah berisi air.

Kemudian ditambahkan KI 20% sebanyak 15 mL dan  $H_2SO_4$  25 % sebanyak 25 mL secara perlahan, lalu di titrasi dengan  $Na_2S_2O_3$  0,1 N hingga larutan berwarna cokelat muda atau kuning muda, lalu tambahkan amilum 1% hingga larutan sampel berubah menjadi biru keunguan dan lanjut titrasi dengan  $Na_2S_2O_3$  0,1 N hingga larutan berwarna putih susu. Blangko dikerjakan dengan cara yang sama.

Perhitungan glukosa dilakukan dengan rumus:

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{W_1 \times f_p}{W} \times 100\%$$

Dimana:

$W$  = bobot sampel (mg)

$W_1$  = glukosa yang terkandung untuk mL tio yang dipergunakan (mg), dari daftar Luff-Schoorl

$f_p$  = faktor pengenceran.

Miligram tio ( $W_1$ ) diperoleh dari rumus (Blangko – penitar)  $\times N$  tio  $\times 10$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Jenis Beras

Jenis beras, cara masak, lama penyimpanan dan interaksi antara jenis nasi dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa nasi (Tabel 1.). Hasil analisis statistik data kadar gula dari penelitian ini dapat dilihat pada data suplemen yang disertakan. Kadar glukosa paling tinggi adalah nasi putih (7,87%), disusul nasi merah (6,07%) dan nasi hitam (4,60%), ketiganya saling berbeda nyata (uji Tukey,  $p<0,05$ ). Hasil yang sama dilaporkan oleh Larasati (2017) yang melaporkan kadar glukosa nasi putih sebesar 0,155-0,195%, nilai ini lebih tinggi dibanding dari nasi hitam

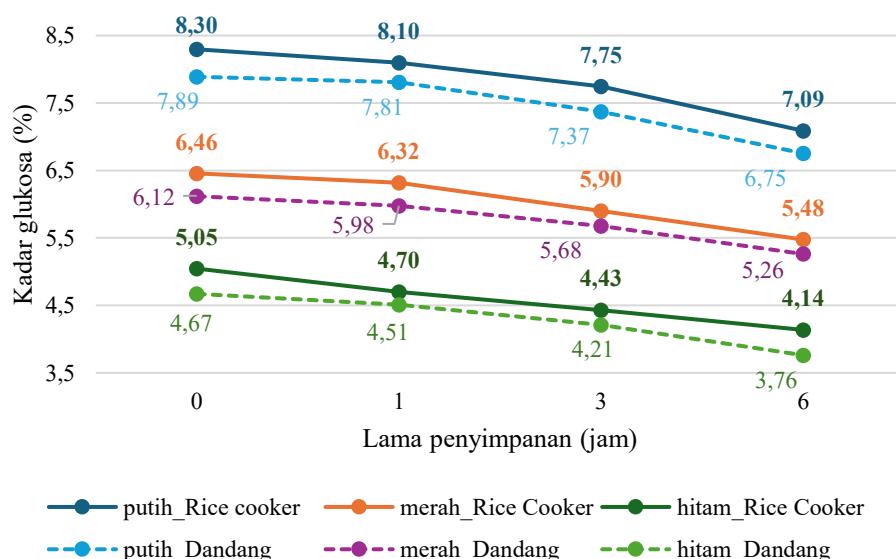
kadar glukosa nasi hitam, yaitu 0,090-0,125%. Hal ini dikuatkan lagi oleh Diyah et al. (2016), yang juga melaporkan bahwa

kadar glukosa nasi putih lebih tinggi dibanding kadar glukosa nasi merah.

Tabel 1 Pengaruh cara masak dan jenis beras terhadap kadar glukosa (%) pada nasi

Jenis Nasi	Cara Masak	Lama Penyimpanan (jam)				Rata-rata Jenis Nasi*	Rata-rata Cara Masak*
		0	1	3	6		
Putih	Rice Cooker	8,30±0,08	8,10±0,04	7,75±0,04	7,09±0,08	7,87±0,52	6,14±1,44
	Dandang	7,89±0,08	7,81±0,04	7,37±0,08	6,75±0,08		
Merah	Rice Cooker	6,46±0,09	6,32±0,06	5,90±0,03	5,48±0,08	6,07±0,41	
	Dandang	6,12±0,13	5,98±0,07	5,68±0,07	5,26±0,08		
Hitam	Rice Cooker	5,05±0,15	4,70±0,04	4,43±0,04	4,14±0,08	4,60±0,40	
	Dandang	4,67±0,15	4,51±0,08	4,21±0,04	3,76±0,08		
<b>Rata-rata Lama Peyimpanan (Jam)*</b>		6,41±1,46	6,24±1,51	5,89±1,46	5,41±1,34		

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari dua ulangan. Data rata-rata (mean ± SD) adalah data setiap faktor tunggal. Data dianalisis dengan ANOVA tiga-arah. \*) Faktor yang memberikan pengaruh nyata terhadap kadar glukosa (uji Tukey,  $p<0,05$ ).



Gambar 1. Profil penurunan kadar glukosa nasi yang dihasilkan dari dua cara masak (*rice cooker* dan *dandang*) pada tiga jenis beras yang berbeda selama penyimpanan.

Kandungan gula pada nasi lebih tinggi dibanding beras 52-56 kali lebih tinggi dibanding kadar gula pada bahan mentahnya (beras). Proses pemanasan yang dilakukan pada proses pemasakan nasi menyebabkan proses hidrolisis pati menjadi gula. Hernawan dan Meylani (2016) melaporkan kandungan gula reduksi dengan urutan nilai besar yang sama pada penelitian ini. Beberapa jenis beras organik, yaitu beras putih organik mempunyai kandungan gula

reduksi sebesar 0,140%, disusul oleh beras merah organik dan beras hitam organik berturut-turut sebesar 0,102% dan 0,089%.

Menurut Mujaddid (2025) perbedaan kadar glukosa nasi dapat disebabkan oleh perbedaan pada jenis varietas berasnya, dikarenakan kandungan setiap beras dapat berbeda-beda walaupun dari jenis beras yang sama namun memiliki varietas yang berbeda. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diduga kadar glukosa nasi putih

memiliki kadar glukosa tertinggi disebabkan oleh kandungan serat yang rendah jika dibandingkan dengan nasi hitam dan nasi merah, kandungan serat yang rendah membuat kadar glukosa mudah terurai.

Jenis beras berwarna mempunyai sifat fisiko kimia dan fitokimia yang berbeda dengan jenis beras putih. Beras hitam mempunyai kadar serat 4,2-7,6%, protein 7,9-8,2%, dan gula reduksi 0,1%. Beras putih mempunyai kadar serat 0,4-0,6%, protein 8,2-8,7% dan gula reduksi 0,1%. Sedangkan beras merah mempunyai kadar serat dan protein diantara keduanya, kecuali gula reduksi yang relatif sama (Hernawan dan Meylani, 2016).

Beras putih mengandung dua komponen fitokimia, yaitu flavon dan flavonol (75%) serta g-oryzanol (25%), beras merah mengandung 4 fitokimia utama, yaitu flavan-3-ol (65%), g-oryzanol (27%), flavon dan flavonol (7%), dan anthocyanin (1%), sedangkan pada beras hitam terdapat lima senyawa fitokimia, yaitu anthocyanin (80%), flavon dan flavonol (11%), flavan-3-ol (8%), g-oryzanol 1%, dan asam khlorogenat (1%) (Pereira-Caro et al., 2013).

Kandungan gula pada nasi sangat bergantung pada proses gelatinisasi dan retrogradasi selama pemasakan yang juga sangat dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang terkandung di dalam setiap jenis beras (Ai dan Jane, 2015)

### Pengaruh Cara Masak

Cara masak dengan *electric rice cooker* menghasilkan nasi dengan kadar glukosa lebih tinggi (6,14%) secara nyata (uji Tukey,  $p<0,05$ ) dibandingkan dengan cara masak menggunakan dandang (5,83%). Cara pemasakan nasi secara kontinu yang dilakukan dengan *rice cooker* menyebabkan proses gelatinisasi berlangsung lebih sempurna dibanding cara pemasakan dengan dandang yang mengalami jeda ketika memasukkan nasi tanak ke dalam dandang. Proses gelatinisasi yang lebih sempurna menyebabkan gula menjadi lebih banyak tersedia (tidak terikat). (Farooq and Yu, 2025) melaporkan bahwa penggunaan *pressure cooking* seperti pada penggunaan *electric rice cooker* cenderung meningkatkan *digestibility* pati.

### Pengaruh Lama Penyimpanan

Kadar gula semua jenis nasi menurun kadar glukosanya seiring lama penyimpanan, begitu pula dengan data berdasarkan cara masak (Gambar 1.). Pada satu jam pertama, kadar glukosa semua jenis nasi relatif tetap (berbeda tidak nyata,  $p>0,05$ ), tetapi setelahnya cenderung menurun dengan perbedaan yang signifikan (uji Tukey,  $p<0,05$ ).

Nasi putih pada lama penyimpanan 0 jam memiliki kadar glukosa paling tinggi dengan kadar sebesar 7,8893% dan nasi hitam pada lama penyimpanan 6 jam memiliki kadar glukosa paling rendah dengan kadar sebesar 3,763% (Tabel 1). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Purbowati dan Anugrah (2020), yaitu pada setiap waktu penyimpan mengalami penurunan kadar glukosa pada nasi yang dapat dilihat dari waktu penyimpanan 0 jam didapat hasil sebesar 4,65%, lalu turun kembali menjadi 2,60% pada waktu penyimpanan 6 jam, dan terakhir dengan hasil sebesar 2,16 % pada waktu penyimpanan 12 jam. Penelitian ini tidak selaras dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Novianti et al. (2017), pada penelitian tersebut dengan lama simpan 0 jam didapat hasil kadar sebesar 14,953 ppm, kemudian kadar glukosa naik pada lama penyimpanan 6 jam, 12 jam, dan 18 jam hingga didapat kadar glukosa sebesar 56,488 ppm, lalu pada penyimpanan 24 jam, 30 jam, 36 jam kadar glukosa mengalami penurunan hingga didapat kadar glukosa sebesar 22,931 ppm.

Penurunan kadar glukosa terjadi disebabkan oleh peristiwa retrogradasi. Gelatinisasi terjadi disebabkan oleh pati yang mengalami pengembangan kemudian pecah yang diakibatkan air yang terlalu banyak masuk pada saat pemanasan di suhu tinggi, kemudian terjadi retrogradasi, yaitu penyusunan kembali ikatan hidrogen antar gugus amilosa dan amilopektin yang membuat glukosa sulit dilepaskan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diduga kadar glukosa nasi akan menurun seiring lama waktu penyimpanan karena penurunan suhu dapat terjadi pada saat penyimpanan yang menyebabkan proses retrogradasi pati melepaskan glukosa dan

membentuk kristalin kembali, sehingga glukosa kurang terdeteksi sebagai glukosa terlarut saat dilakukan analisis (Syahbanu et al. (2023). Proses ini dipengaruhi oleh fitokimia beras dan karakteristik kimianya seperti kandungan seratnya (Wu et al., 2020; Zhu, 2015).

### Pengaruh Interaksi antara Jenis Beras dan Lama Penyimpanan

Satu-satunya interaksi yang memberikan pengaruh terhadap kadar glukosa nasi selama penyimpanan adalah interaksi antara jenis beras dan lama penyimpanan. Laju penurunan kadar gula nasi putih terlihat lebih cepat dibanding nasi merah dan nasi hitam. Nasi hitam adalah nasi dengan laju penurunan kadar glukosa yang paling kecil. Nasi dari beras berwarna lebih kaya akan fitokimia lain dibanding nasi dari beras putih, seperti kandungan lemak, polifenol, dan serat. Senyawa fitokimia lain ini menghambat terjadinya retrogradasi pada beras berwarna (Ai dan Jane, 2015; Hernawan and Meylani, 2016; Pereira-Caro et al., 2013; Wang et al., 2015; Wu et al., 2020).

### KESIMPULAN

Kadar glukosa nasi yang dimasak dengan *rice cooker* dengan lama penyimpanan 0 jam, 1 jam, 3 jam, dan 6 jam didapatkan hasil nasi putih pada lama penyimpanan 0 jam memiliki kadar glukosa tertinggi dengan kadar sebesar 8,2965% dan didapatkan hasil kadar glukosa terendah pada nasi hitam pada lama penyimpanan 6 jam memiliki kadar glukosa terendah dengan kadar sebesar 4,1372%. Hasil pengukuran kadar glukosa nasi yang dimasak dengan dandang dengan lama penyimpanan 0 jam, 1 jam, 3 jam, dan 6 jam berturut-turut didapatkan hasil nasi putih pada lama penyimpanan 0 jam memiliki kadar glukosa tertinggi dengan kadar sebesar 7,8893% dan didapatkan hasil kadar glukosa terendah pada nasi hitam pada lama penyimpanan 6 jam memiliki kadar glukosa terendah dengan kadar sebesar 3,763%. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada pengaruh cara masak dan lama penyimpanan terhadap kadar glukosa nasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ai, Y., Jane, J.L., 2015. Gelatinization and rheological properties of starch. *Starch/Staerke* 67, 213–224. <https://doi.org/10.1002/star.201400201>
- Anggraini, D.I., Semartini, A., Cahyani, V.A., 2019. Beras ketan hitam sebagai agen terapi pada pasien penderita diabetes mellitus di Desa Sobayan Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten. *Abdimas Unwahas* 4, 10–13. <https://doi.org/10.31942/abd.v4i1.2689>
- Badan Peneletian dan Pengembangan Kesehatan, 2018. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta
- BSN, 1992. SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan Dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Diyah, N.W., Ambarwati, A., Warsito, G.M., Niken, G., Heriwiyanti, E.T., Windysari, R., Prismawan, D., Hartasari, R.F., Purwanto, 2016. Evaluasi kandungan glukosa dan indeks glikemik beberapa sumber karbohidrat dalam upaya penggalian pangan berindeks glikemik rendah. *J. Farm. Dan Ilmu Kefarmasian Indones.* 3, 67–73.
- Farooq, M.A., Yu, J., 2025. Starches in rice: Effects of rice variety and processing/cooking methods on their glycemic index. *Foods* 14, 1–30. <https://doi.org/10.3390/foods14122022>
- Hawa, L.C., Setiawan, W.P., Ahmad, A.M., 2018. Aplikasi teknik penyimpanan menggunakan pengemas vakum pada berbagai jenis beras. *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.* 6, 145–156.
- Hernawan, E., Meylani, V., 2016. Analisis karakteristik fisikmia beras putih, beras merah, dan beras hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan *Oryza sativa* L. *indica*). *J. Kesehat. bakti Tunas Husada* 15, 79–89.
- International Diabetes Federation, 2021. IDF Diabetes Atlas 2021, Diabetes Research and Clinical Practice. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>

- Juwita, L., 2020. Studi komparasi kadar glukosa pada nasi yang dimasak dengan metode rice cooker dan metode tradisional pada berbagai suhu. *J. Nurs. Care Biomol.* 5, 25–32.
- Kemenkes RI, 2023. Laporan Tematik Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023. Kemenkes RI.
- Kementerian Pertanian, 2023. Statistics of Food Consumption 2023. Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Khalil, M.N., 2016. Raja Obat Alami: Beras. Rapha Publishing, Yogyakarta.
- Larasati, A., 2017. Penentuan Kadar Glukosa Pada Nasi Putih Dan Nasi Hitam Dengan Metode Luff Schoorl. Karya Ilmiah Program Studi DIII Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Mujaddid, P.F., 2025. Perbandingan Kadar Glukosa Pada Nasi yang diberi Perlakuan dan Tanpa Perlakuan. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.
- Novianti, M., Tiwow, V.M., Mustapa, K., 2017. Analisis kadar glukosa pada nasi putih dan nasi jagung dengan menggunakan metode Spektronik 20. *J. Akad. Kim.* 6, 107. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9241>
- Pereira-Caro, G., Cros, G., Yokota, T., Crozier, A., 2013. Phytochemical profiles of black, red, brown, and white rice from the camargue region of France. *J. Agric. Food Chem.* 61, 7976–7986. <https://doi.org/10.1021/jf401937b>
- Purbowati, Kumalasari, I., 2023. Indeks glikemik nasi putih dengan beberapa cara pengolahan. *Amerta Nutr.* 7, 224–229. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2.2023.224-229>
- Purbowati, P., Anugrah, R.M., 2020. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar glukosa pada nasi putih. *Nutr. J. Gizi, Pangan dan Apl.* 4, 15–24. <https://doi.org/10.21580/ns.2020.4.1.4565>
- Rahmah, N.H., Maryanto, S., Purbowati, 2017. Perbedaan Kadar Glukosa pada Nasi yang Diolah dengan Metode Tradisional dan Modern. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, Ungaran.
- Surianti, S., 2023. Potensi pengembangan beras merah sebagai bahan makanan pokok. *J. Sains dan Teknol. Has. Pertan.* 3, 12–17. <https://doi.org/10.55678/jasathp.v3i1.912>
- Syahbanu, F., Napitupulu, F.I., Septiana, S., Aliyah, N.F., 2023. Struktur pati beras (*Oryza sativa L.*) dan mekanisme perubahannya pada fenomena gelatinisasi dan retrogradasi 17, 755–767. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i4.15315>
- Wang, Shujun, Li, C., Copeland, L., Niu, Q., Wang, Shuo, 2015. Starch retrogradation: A comprehensive review. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 14, 568–585. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12143>
- Wardani, D.K., Dalimunthe, N.A., Rahman, A., 2023. Karakter Morfologi dan Identifikasi Kandungan Karbohidrat Beras Bambu Sebagai Pembeda Beras Putih. *J. Inf. dan Teknol.* 5, 83–87. <https://doi.org/10.37034/jidt.v5i1.269>
- Wu, N.-N., Qiao, C.-C., Tian, X.-H., Tan, B., Fang, Y., 2020. Retrogradation inhibition of rice starch with dietary fiber from extruded and unextruded rice bran. *Food Hydrocoll.* 106488. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106488>
- Zhu, F., 2015. Interactions between starch and phenolic compound. *Trends Food Sci. Technol.* 43, 129–143. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.02.003>

