

# Inovasi beras semar: Alternatif beras analog untuk manajemen glikemik bagi pasien diabetes melitus

*Beras semar: Analog rice as alternative food for glycyemic management for diabetes mellitus patients*

SAGO: Gizi dan Kesehatan  
2024, Vol. 5(3) 772-780  
© The Author(s) 2024



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v5i3.1816>  
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Arina Tina Salwa<sup>1\*</sup>, Arina Rihadatulaisy Sabila<sup>2</sup>, Afifah Salsabila<sup>3</sup>, Arwani Arwani<sup>4</sup>, Shobirun Shobirun<sup>5</sup>, Suharto Suharto<sup>6</sup>

## Abstract

**Background:** Diabetes mellitus is a non-communicable disease with increasing prevalence. Diabetes management through diet is a challenge, especially due to limited safe and nutritious food options. Semar Rice was developed as a solution to provide healthy food alternatives for people with diabetes.

**Objectives:** The purpose of this research is to create an innovative food product in the form of analog rice from a combination of purple sweet potato, cinnamon, and milkfish bones as an alternative food for people with diabetes mellitus.

**Methods:** This study used Research and Development method with laboratory testing for nutritional analysis. The research was conducted at the Food Nutrition and Health Laboratory of XYZ University from January to March 2024. Organoleptic tests were conducted on 10 healthy respondents aged 20-23 years. Three formulations were tested, namely A (35:35:30), B (60:20:20), and C (40:30:30). The glycyemic index was tested by measuring the respondents' blood glucose response after consumption of 100 grams of Semar Rice compared to white rice.

**Results:** Laboratory test results showed that sample A contained 56.88% carbohydrate, 6.03% fat, 12.26% protein, 2.82% glucose, and 3.35% sucrose. Semar rice with a portion of 297.4 grams had a glycyemic index of 82.20 and a glycyemic load of 49.78, although there were variations in results because some respondents did not follow the blood sugar check procedure. The organoleptic test showed a score of aroma 3, taste and texture 3.1, and color 3.5. Semar rice also meets SNI 6128-2015 standards for moisture and carbohydrate content.

**Conclusion:** The conclusion of this study showed that Beras Semar has a low index glycyemic compared to white rice. After doing Index Glycyemic Test to 10 respondents, the result appear if the respondent's glucose level more stable after consume Beras Semar than White Rice.

## Keywords

Analog rice, diabetes mellitus, alternative food

## Abstrak

**Latar Belakang:** Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular dengan prevalensi yang terus meningkat. Pengelolaan diabetes melalui diet menjadi tantangan, terutama karena keterbatasan pilihan pangan yang aman dan bergizi. Beras Semar dikembangkan sebagai solusi untuk menyediakan alternatif makanan sehat bagi penderita diabetes.

**Tujuan:** Tujuan penelitian ini ialah menciptakan produk pangan inovatif berupa beras analog dari kombinasi ubi ungu, kayu manis, dan tulang ikan bandeng sebagai pangan alternatif bagi penderita diabetes melitus.

**Metode:** Penelitian menggunakan metode Research and Development dengan pengujian laboratorium untuk analisis gizi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Kesehatan Pangan Universitas XYZ pada bulan Januari hingga Maret 2024. Uji organoleptik dilakukan pada 10 responden sehat berusia 20-23 tahun. Tiga formulasi diuji, yaitu A

<sup>1</sup> Mahasiswi Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia. E-mail: [arinasalwa11@gmail.com](mailto:arinasalwa11@gmail.com)

<sup>2</sup> Mahasiswi Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia. E-mail: [arinars01@gmail.com](mailto:arinars01@gmail.com)

<sup>3</sup> Mahasiswi Jurusan Magister Terapan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia. E-mail: [afifahsalsabilacontact@gmail.com](mailto:afifahsalsabilacontact@gmail.com)

<sup>4</sup> Dosen Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia. E-mail: [arwani\\_arwani@yahoo.co.id](mailto:arwani_arwani@yahoo.co.id)

<sup>5</sup> Dosen Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia. E-mail: [mshobirun@yahoo.co.id](mailto:mshobirun@yahoo.co.id)

<sup>6</sup> Dosen Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia. E-mail: [Masharto\\_bla@yahoo.co.id](mailto:Masharto_bla@yahoo.co.id)

**Penulis Koresponding:** Arina Rihadatulaisy Sabila

**Arina Tina Salwa:** Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang. Jalan Tirto Agung, Pedalangan, 50268, Kota Semarang. Semarang, Indonesia. E-mail: [arinasalwa11@gmail.com](mailto:arinasalwa11@gmail.com)

Diterima: 04/04/2024

Revisi: 08/04/2024

Disetujui: 08/05/2024

Diterbitkan: 22/08/2024

(35:35:30), B (60:20:20), dan C (40:30:30). Indeks glikemik diuji dengan mengukur respons glukosa darah responden setelah konsumsi 100 gram Beras Semar dibandingkan dengan nasi putih.

**Hasil:** Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa sampel A memiliki kandungan karbohidrat 56,88%, lemak 6,03%, protein 12,26%, glukosa 2,82%, dan sukrosa 3,35%. Beras Semar dengan porsi 297,4 gram memiliki indeks glikemik 82,20 dan beban glikemik 49,78, meskipun ada variasi hasil karena beberapa responden tidak mengikuti prosedur pemeriksaan gula darah. Uji organoleptik menunjukkan nilai aroma 3, rasa dan tekstur 3,1, serta warna 3,5. Beras Semar juga memenuhi standar SNI 6128-2015 untuk kadar air dan karbohidrat.

**Kesimpulan:** Penelitian menunjukkan bahwa Beras Semar memiliki indeks glikemik yang rendah dibandingkan nasi putih. Setelah dilakukan Uji Indeks Glikemik kepada 10 responden, diperoleh hasil bahwa kadar glukosa responden lebih stabil setelah mengonsumsi Beras Semar dibandingkan Nasi Putih.

#### **Kata Kunci**

Beras analog, diabetes melitus, pangan alternatif

## **Pendahuluan**

**D**iabetes mellitus (DM) adalah penyakit dengan tanda GDS (gula darah sepanjang masa) yang meningkat hingga lebih dari 200 mg/dL dan kadar gula darah puasa lebih dari 126 mg/dL (Anjani et al., 2018). Dengan angka kematian tiga kali lebih besar dibandingkan populasi umum (7,3% berbanding 2,3%), diabetes merupakan penyakit penyerta terbanyak kedua, yaitu sekitar 8% kasus setelah hipertensi (Soelistijo, 2021). International Diabetes Federation (IDF) menempatkan Diabetes menjadi penyakit termematikan pada posisi 7 disertai prevalensi 1.9%. Saat 2013, orang yang menderita diabetes dunia menyentuh angka 382 juta jiwa, yang 95% diantaranya ialah DM tipe 2 (Abdurrahman, 2022).

Diabetes merupakan hal umum Asia-Pasifik, menurut ahli epidemiologi (Chaidir et al., 2017). Secara khusus China, India, dan Indonesia yang termasuk negara negara terbesar pertama, kedua, dan ketiga yang menyumbang 4.444 kasus dari total jumlah kasus diabetes (Irene et al., 2020). Mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik (IG) rendah, kandungan serat tinggi, dan kandungan antioksidan tinggi seperti ubi ungu merupakan salah satu strategi nutrisi yang dapat diterapkan pada pasien diabetes (Aulia, 2021). Rendahnya kandungan IG dapat menjadi pengendali glukosa darah serta mampu membuat respon produksi hormon insulin menjadi lebih baik. Kandungan serat yang tinggi dapat memperlambat tahap pemecahan karbohidrat serta mengendalikan kadar glukosa darah dengan menyerap air serta mengikat glukosa, serta antioksidan yang tinggi dapat membuat radikal bebas meningkat atas hasil dari tahap auto oksidasi glukosa. Pada DM, peningkatan proses

auto oksidasi glukosa menyebabkan keadaan stress oksidatif (Elnitiarta et al., 2021).

Indonesia sebagai negara kepulauan tentu saja memiliki hasil laut yang melimpah, salah satunya ialah ikan bandeng. Bagi masyarakat yang tinggal dipesisir pantai olahan ikan bandeng menjadi salah satu sumber mata pencaharian terbesar. Daging ikan bandeng diolah menjadi beberapa produk makanan seperti otak-otak, dalam proses pembuatan otak-otak ini, bagian tulang ikannya dibuang begitu saja, padahal tulang ikan bandeng memiliki nilai gizi yang tinggi. Limbah ikan bandeng yang bisa digunakan dan juga masih mempunyai nilai gizi ada di bagian ekornya, tulang ataupun kepalanya (Sihmawati & Wardah, 2021). Penderita diabetes mellitus yang menerapkan intervensi ekstrak kayu manis melihat penurunan kadar gula darah yang signifikan. Kayu manis memiliki senyawa bioaktif cinnamaldehyde (antioksidan) yang dapat menangkal radikal bebas. Penderita diabetes tipe 2 dapat menurunkan kadar gula darahnya dengan pemberian kayu manis 1-6 g/hari selama 40 hari (Widiyanti & Aini, 2022).

Permasalahan diet pada pasien diabetes melitus dapat dicegah melalui asupan makanan yang dikonsumsi sebagai sebuah usaha dalam menjaga kadar gula darah pasien diabetes melitus. Sehingga beras analog yakni beras semar yang berasal dari ubi ungu, tulang ikan bandeng, dan kayu manis dapat dijadikan sebagai alternatif pangan pada pasien diabetes melitus (Martini, 2023). Namun, sebelum makanan atau intervensi menggunakan bahan pangan alternative dapat diterapkan secara luas, penting untuk memahami komposisi nutrisi dan dampaknya pada kesehatan. Menentukan kandungan nutrisi pada beras semar perpaduan komponen alami yang dipilih dengan

memperhatikan kesehatan dan nutrisi adalah tujuan dari penelitian ini.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu mengevaluasi komposisi gizi dari beras semar, yang merupakan kombinasi dari berbagai bahan alami yang dipilih dengan pertimbangan nutrisi dan kesehatan. Dengan mempertimbangkan tingginya prevalensi diabetes di kawasan Asia-Pasifik, termasuk Indonesia, serta potensi sumber daya alam lokal yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesehatan, penelitian ini menjadi relevan dan bermanfaat dalam upaya pengelolaan diabetes melalui intervensi diet yang tepat.

## Metode

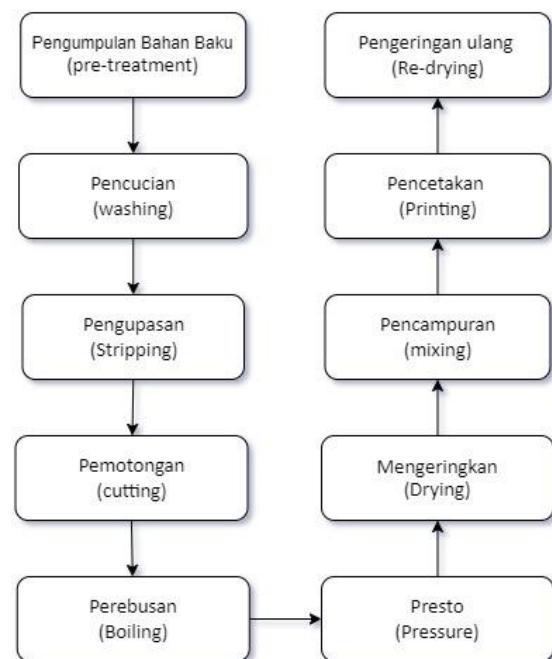
Desain penelitian ini ialah berupa *research and development* untuk mengembangkan suatu produk inovasi yang dapat digunakan sebagai alternatif diet pasien diabetes. Selain itu dilakukan juga uji laboratorium dengan tujuan mengetahui kandungan gizi dari masing-masing komposisi Beras Semar yang meliputi kandungan karbohidat, lemak, dan protein.

Penelitian dilakukan kepada 10 responden, dengan 5 responden perempuan serta 5 responden laki-laki. Responden berumur 20-23 tahun, memiliki indeks massa tubuh dengan rata-rata 20,53 kg/m<sup>2</sup> yaitu termasuk dalam kategori normal sesuai dengan klasifikasi status gizi berdasarkan IMT dari Asia Pasifik. Rerata umur responden adalah 20,6 tahun. Responden pada kondisi sehat serta sesuai kriteria inklusi. Sedangkan untuk formulasi tepung Beras terdiri dari 3 sampel dengan komposisi yang berbeda dari masing-masing 3 bahan dengan total tiga bahan tersebut akan menjadi satu kesatuan dalam presentase 100% yaitu A (35:35:30), B (60:20:20), dan C (40:30:30), yang mana kedepannya hanya sampel A yang digunakan untuk menjadi bahan baku pembuatan beras berdasarkan hasil ujinya.

Rumus penghitungan indeks glikemik makanan yang digunakan sebagaimana diatur dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK. 03.1 23.11.11.09909 Tahun 2011 tentang Pengawasan Klaim pada Label Pangan Olahan dan Iklan, untuk menentukan indeks glikemik. Penentuan Nilai Indeks Glikemik dilakukan dengan hanya menggunakan Formulasi 1 (F1) yang memiliki hasil uji proximat dan uji glukosa-sukrosa yang lebih

baik dibanding 2 sampel lainnya, serta terbukti memiliki tingkat kesukaan yang baik dalam uji daya terima dalam pembuatan beras semar, berikut adalah rancangan dalam pembuatannya:

1. Pengumpulan bahan baku (*pre-treatment*) berupa ubi ungu, tulang ikan bandeng, dan kayu manis.
2. Pencucian (*washing*) ubi ungu, tulang ikan bandeng, dan kayu manis hingga bersih menggunakan air mengalir.
3. Pengupasan (*Stripping*) ubi ungu dan kayu manis menggunakan pisau.
4. Pemotongan (*Cutting*) bahan baku ubi ungu dengan menggunakan pisau.
5. Perebusan (*Boiling*) tulang ikan bandeng selama 30 menit.
6. Presto (*Pressure*) tulang ikan bandeng yang telah direbus selama 3 jam.
7. Untuk mengeringkan (*Drying*) setiap bahan mentah digunakan oven yang dipanaskan hingga 100°C selama 1,5 jam.
8. Pencampuran (*Mixing*) bahan baku ubi ungu, tulang ikan bandeng, dan kayu manis dengan menggunakan blender.
9. Pencetakan (*Printing*) berupa ubi ungu, tulang ikan bandeng, dan kayu manis yang telah di campur dicetak menggunakan ekstruder.
10. Pengeringan ulang (*Re-drying*) ubi ungu, tulang ikan bandeng, dan kayu manis yang telah dicetak selama 20 menit dengan suhu 100°C.



**Gambar 1.** Bagan Alir Pembuatan Beras Semar

Berbagai pengujian, meliputi uji proksimat 3 sampel formula, dilanjutkan dengan uji sukrosa-glukosa, dan setelah proses produksi dilakukan uji indeks glikemik serta organoleptik pada untuk menganalisis data dalam penyelidikan ini. Peneliti menggunakan laboratorium kimia Universitas Kristen Satya Wacana di Salatiga pada 26 April 2022 untuk melakukan uji laboratorium.

Selain itu, Analisis BEP (*Break Even Point*) juga digunakan untuk mempertimbangkan prospek pasar Beras Semar. Keadaan di mana suatu bisnis menghasilkan uang dan tidak merugi dikenal sebagai Break even point (BEP). Menentukan jumlah penjualan yang diperlukan untuk menghasilkan keuntungan bagi bisnis, memenuhi target keuntungan, dan menjaga tingkat penjualan minimum agar perusahaan tidak mengalami kerugian besar adalah beberapa keuntungan menghitung BEP (Annisa & Setiawan, 2022).

Penelitian ini telah lolos uji etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes

Semarang, sesuai dengan Surat Keterangan Layak Etik No.0657/EA/KEPK/2022.

## Hasil

Berdasarkan hasil uji proximat, didapatkan komposisi dengan kandungan paling baik pada sampel A (35:35:30) dengan kadungan karbohidrat sebesar 56,88%, kandungan lemak sebesar 6,03%, dan kandungan protein sebesar 12,26%. Hal ini selaras dengan proporsi diet pada pasien diabetes yaitu antara tiga sumber energi yang diperlukan untuk pelaksanaan diet tepat jumlah ialah karbohidrat: 54-61% dari total kalori harian, Protein: 13-15% dari total harian, lemak: 25-32% dari total kalori harian. Sampel A (35:35:30) juga memiliki kandungan glukosa terendah sebesar 2,82% dan sukrosa sebesar 3,35%. Sehingga beras semar sampel A (35:35:30) aman dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus.

**Tabel 1.** Uji proximat serbuk bahan baku beras semar

Bahan Baku	Parameter	Sampel		
		A (35:35:30)	B (60:20:20)	C (40:30:30)
Serbuk	Lemak (%)	6,03	6,35	14,73
	Protein (%)	12,26	14,28	7,18
	Kadar Abu (%)	8,53	6,07	7,96
	Kadar Air (%)	3,96	6,09	7,14
	Karbohidrat (%)	56,88	52,18	52,74
	Serat (%)	50,67	46,47	49,78
Beras Semar	Lemak (%)	7,84	7	10,57
	Protein (%)	7,01	7,5	4,17
	Kadar Abu (%)	7,88	7,34	8,5
	Kadar Air (%)	8,91	1,94	9,71
	Karbohidrat (%)	60,71	37,26	44,36
	Serat (%)	43,89	69,01	47,14

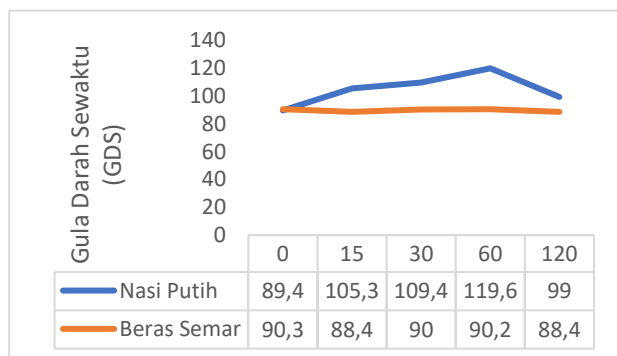
Berdasarkan kandungan air dan karbohidratnya, beras semar memenuhi kriteria SNI 6128-2015 mutu beras I. Sedangkan apabila

dibandingkan dengan beras IR-4 kandungan karbohidat, protein, dan kadar air telah memenuhi standar yang berlaku.

**Tabel 2.** Perbandingan nilai gizi beras semar dengan beras IR 64 dan SNI 6128-2015

Parameter	Beras Semar	Beras IR64 / IR64rice	SNI 6128- 2015
			(Indonesian National Standard)
Karbohidrat (%)	60,71	79,64	78,9
Lemak (%)	7,84	0,19	6,8
Protein (%)	7,01	7,39	0,7
Kadar Air (%)	8,91	12,58	14

Berdasarkan gambaran kurva di bawah ini, terlihat bahwa titik koordinat yang terbentuk merupakan hasil rata-rata respons glukosa darah dari sepuluh orang responden selama waktu pengukuran glukosa darah (menit ke-0, 15, 30, 60, dan 120). Rata-rata kadar glukosa darah puasa sebelum pemberian pangan acuan (nasi putih) yaitu sebesar 89,4 mg/dL dan mengalami penurunan sampai t.15' kemudian mengalami peningkatan pada t.60' dan mengalami penurunan kembali pada t.120' sebesar 99 mg/dL. Dibandingkan dengan nasi putih, kenaikan glukosa darah pada nasi semar rata-rata kadar glukosa puasa sebesar 90,3 mg/dL dan memuncak pada t.60' sebesar 90,2 mg/dL. Selanjutnya terjadi penurunan tajam kadar glukosa darah pada t.15' dan t.120', masing-masing sebesar 88,4 dan 88,4 mg/dL.



**Gambar 2.** Grafik perbandingan rata-rata gula darah

## Pembahasan

Pada penelitian ini porsi Beras Semar sebesar 297,4 gram dengan indeks glikemik sebesar 82,20. Sedangkan hasil perhitungan beban glikemik pada Beras Semar sebesar 49,78, sehingga masuk dalam klasifikasi tinggi. Beras semar boleh dikonsumsi sesuai porsi yang telah ditentukan dengan frekuensi jarang atau satu hingga tiga kali selama satu minggu atau dikonsumsi dengan porsi kecil dengan frekuensi cukup satu kali dalam satu hari. Beban Glikemik serta karbohidrat berbanding lurus, semakin tinggi karbohidrat pada suatu bahan makanan maka nilai BG pada makanan tersebut akan tinggi, begitu juga sebaliknya (Handono et al., 2018). Sehingga porsi penyajian dapat mempengaruhi besar dan kecilnya nilai Beban Glikemik. Beban Glikemik dan Indeks Glikemik tidak selalu berbanding lurus, makanan dengan IG rendah apabila dikonsumsi dalam porsi banyak

dapat memiliki BG tinggi, sedangkan IG tinggi apabila dikonsumsi dalam jumlah sedikit akan dapat memiliki BG rendah (Soviana & Pawestri, 2020).

Mengonsumsi ubi jalar terbukti memiliki banyak manfaat kesehatan terkait nutrisi bagi manusia. Manfaat-manfaat ini termasuk peningkatan signifikan dalam pengendalian glukosa darah dan tekanan darah, serta peningkatan asupan dan status vitamin A, bantuan dari sembelit, biomarker fungsi hati yang lebih baik, dan peningkatan penyerapan zat besi (Qin et al., 2022). Ubi jalar ungu ialah sebuah umbi-umbian yang digolongkan menjadi karbohidrat kompleks yang memiliki IG rendah yakni 54 (Estiasih et al., 2017). Di samping hal tersebut pada ubi ungu terdapat antioksidan kuat seperti antosianin, dengan konsentrasi berkisar antara 65,16 hingga 645,37 mg/100 g, vitamin C (10,5 mg), vitamin A (7,700 mg/100 g), dan beta-karoten (174,2 mg/100 g) (Aulia, 2021).

Ubi jalar ungu kaya akan antosianin dan kandungan protein yang tinggi. Antosianin dapat membentuk kompleks dengan protein dalam makanan menggunakan gaya non-kovalen atau interaksi kovalen selama pemrosesan, pengiriman, dan penyimpanan karena afinitasnya terhadap protein. Telah dilakukan penelitian tentang efek hipoglikemik senyawa antosianin terikat protein ubi jalar ungu (p-BAC-PSP) dan senyawa antosianin bebas ubi jalar ungu (FAC-PSP) pada tikus diabetes yang diberi diet tinggi lemak/streptozotocin. p-BAC-PSP dan FAC-PSP meningkatkan ekspresi protein kinase teraktivasi AMP di hati. Pengobatan dengan p-BAC-PSP atau FAC-PSP secara dramatis meningkatkan transporter glukosa tipe 2, kadar protein glukokinase, dan aktivitas reseptor insulin  $\alpha$ . Gen esensial glikolisis, fosfofruktokinase dan piruvat kinase, meningkat pada kedua kelompok perlakuan, namun gen glukoneogenik, glukosa-6-fosfatase dan fosfoenolpiruvat karboksikinase, mengalami penurunan. P-BAC-PSP mempunyai potensi yang sangat besar sebagai suplemen makanan dengan efek hipoglikemik bagi populasi umum, pra-diabetes, dan diabetes (Jiang et al., 2020).

Ubi ungu atau *I. Batatas* (nama latin) menghambat oksidasi asam deoksiribonukleat (DNA) dalam sel  $\beta$ , yang dibuktikan dengan penurunan kadar 8-OHdG. Nitrotirosin, sebaliknya, menunjukkan perkembangan peroksinitrit, zat nitrat dan pengoksidasi yang kuat. Akibatnya, jumlah nitrotirosin yang tinggi dapat menguras

pertahanan antioksidan dan mengganggu fungsi enzim tertentu, menyebabkan efek sitotoksik langsung pada sel endotel dan apoptosis fibroblas dan miosit di jantung.  $\alpha$ -glukosidase adalah karbohidrase eksotipe yang ada di epitel usus kecil. Ini memecah oligosakarida menjadi monosakarida untuk meningkatkan penyerapan glukosa.  $\alpha$ -glukosidase melepaskan glukosa dari ujung substrat yang tidak mereduksi. Dengan demikian, penghambatan  $\alpha$ -glukosidase mengurangi kenaikan kadar glukosa plasma (Naomi et al., 2021).

Kadar malondialdehid dalam darah, hati, dan ginjal diturunkan secara signifikan dengan mengonsumsi antosianin yang terdapat pada ubi jalar ungu. Penurunan kadar ureum dan kreatinin menunjukkan fungsi ginjal yang lebih baik, dan antosianin dari ubi jalar ungu dapat membantu mengatasi hal ini. Selain itu, kemampuan ekstrak untuk menurunkan tekanan darah sistolik dan menurunkan kadar glutamat piruvat transaminase dan glutamat oksalat transaminase serum menunjukkan bahwa antosianin ubi jalar ungu dapat melindungi hati (Herawati et al., 2020).

Sebagai negara kepulauan mayoritas masyarakat Indonesia yang menghuni wilayah pesisir biasanya bekerja sebagai nelayan maupun wirausaha dibidang pengolahan ikan laut, salah satunya ialah otak-otak, namun pada proses pembuatan otak-otak ini menimbulkan permasalahan terkait limbah. Meskipun limbah otak ini memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, namun belum dikelola dengan baik. Mineral kalsium dan fosfor yang melimpah (13,66% dan 39,24%) terdapat pada tulang dan duri ikan bandeng (Mangisah et al., 2019).

Diabetes mellitus dapat mengubah jumlah elemen, sehingga mempengaruhi kesehatan gizi seseorang. Meskipun beberapa mikronutrien diketahui mempunyai peran dalam perkembangan dan evolusi diabetes, mikronutrien lainnya mungkin disebabkan oleh berkurangnya atau berubahnya intoleransi karbohidrat dan resistensi insulin. Penelitian seringkali mengungkapkan temuan yang tidak konsisten. Logam tertentu, seperti tembaga, mangan, besi, dan selenium, mungkin lebih terkonsentrasi pada serum atau jaringan pasien diabetes dibandingkan pada kontrol non-diabetes. Homeostasis kalsium memiliki fungsi penting dalam resistensi dan sekresi insulin. Diabetes mengganggu homeostasis kalsium, yang

menyebabkan buruknya kontrol sel pada eritrosit, otot jantung, trombosit, dan otot rangka. Gangguan homeostasis penting karena mungkin memainkan peran penting dalam mengatur sekresi dan kerja insulin yang memadai, serta berdampak pada berbagai masalah pembuluh darah (Dubey et al., 2020).

Profil nutrisi ikan bandeng segar budidaya atau *Chanos chanos*, menunjukkan bahwa ikan tersebut kaya akan asam lemak tak jenuh ganda, protein yang sangat baik, dan asam amino. Asam amino esensial membentuk 49,49% dari total asam amino daging ikan bandeng. Leusin (8%), lisin (7,3%), fenil alanin (6,7%) dan histidin (6,1%) merupakan asam amino esensial yang dominan. Asam amino non esensial yang dominan adalah asam glutamat (18,2%). Ikan kaya akan asam lemak tak jenuh (50,74%) dimana asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) dan asam lemak tak jenuh poli (PUFA) masing-masing sebesar 34,47 dan 16,27%. MUFA, PUFA dan asam lemak jenuh yang dominan adalah asam oleat C18:1 (26,1%), asam linoleat C18:2 (10,9%) dan asam palmitat C16:0 (29,82%). Logam berat seperti seng, tembaga, kadmium, kobalt, merkuri dan timbal pada berbagai organ tubuh ikan bandeng budidaya berada dalam batas yang diperbolehkan. Ikan bandeng yang dibudidayakan dapat dianggap sebagai ikan yang penting bagi nutrisi manusia (Murthy et al., 2016).

Tulang ikan bandeng merupakan sumber kalsium yang signifikan. Kalsium berperan penting dalam berbagai proses fisiologis, termasuk kesehatan tulang, fungsi otot, transmisi saraf, dan pembekuan darah. Pada individu dengan diabetes melitus, menjaga kadar kalsium yang optimal penting untuk kesehatan tulang, karena diabetes dapat meningkatkan risiko osteoporosis dan patah tulang. Asupan kalsium yang cukup juga dapat membantu menurunkan risiko komplikasi diabetes dan meningkatkan kontrol glikemik. Mempertahankan aktivitas sel yang tepat, termasuk transmisi impuls saraf, stabilisasi membran, dan sinyal intraseluler, yang mencakup sel beta pankreas yang mensekresi insulin, merupakan peran kalsium (Ca) sehingga menjadi suatu makronutrien yang diperlukan (Irawan, 2020). Makanan yang mengandung kalsium diserap oleh usus halus dengan bantuan hormon paratiroid dan 1,25 dihidroksikolekalsiferol (Vitamin D3). Setelah diserap, kalsium suka menempel pada albumin (protein), yang

kemudian dibawa oleh darah untuk aktivitas seluler dan disimpan sebagai kalsium fosfat di tulang (Ansar et al., 2020). Untuk orang yang menderita DM tipe 2 disertai glukosa yang tak terkontrol penyerapan vitamin D akan terganggu dan dengan demikian terjadi penurunan kalsium (hipokalsemia) (Fandinata & Ernawati, 2020). Maka darinya kadar glukosa DM tipe 2 harus terkontrol (Ansar, 2020). Penderita DM tipe 2 yang kalsiumnya rendah biasanya glukosanya juga lebih tinggi karena tidak terkontrol (Hassan et al., 2016).

Untuk meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah hingga hampir normal, kayu manis mengandung minyak esensial seperti eugenol dan polifenol yang membantu meningkatkan protein reseptor insulin dalam sel (Siswandi et al., 2020). Sebagai pengobatan diabetes mellitus, dosis harian satu gram kayu manis telah terbukti meningkatkan sensitivitas insulin, hormon yang mengontrol glukosa darah (Azmaina et al., 2021). Hal ini sesuai dengan penelitian Novendy et al. (2020) yang signifikan secara statistik ( $p$  value = 0,0001) dan mengungkapkan bahwa pemberian infus 6 gram kayu manis dalam waktu dua jam dapat menurunkan kadar gula darah kapan saja. Selain itu, terjadi penurunan gula darah yang signifikan selama periode ini, dengan kadar yang turun sebesar 20,14% dari nilai sebelumnya. Oleh karena itu, disarankan untuk mengonsumsi 6 gram kayu manis sekaligus. Namun bagi individu yang mengonsumsi kayu manis, fungsi livernya tetap perlu diperhatikan dengan baik. Ini dikarenakan pemberian kayu manis dalam jumlah besar dapat menimbulkan konsekuensi hepatotoksik (Rafita et al., 2016).

Terapi bubuk kayu manis menghasilkan penurunan yang signifikan pada kadar glukosa darah puasa dan asupan makanan, peningkatan toleransi glukosa dan kadar insulin serum puasa, serta penurunan kadar protein serum terglisasi pada tikus diabetes. Selain itu, terapi bubuk kayu manis meningkatkan kandungan glikogen hati sekaligus menurunkan jumlah piruvat, prekursor glukoneogenesis. Bubuk kayu manis memperbaiki gangguan metabolisme glukosa melalui modulasi glukoneogenesis yang dimediasi AMPK $\alpha$ /PGC1 $\alpha$  dan sintesis glikogen yang dimediasi PI3K/AKT, sebagaimana dibuktikan oleh qPCR dan hasil western blotting. Bubuk kayu manis memiliki sifat hipoglikemik yang kuat karena meningkatkan pembentukan glikogen hati dan mengatur glukoneogenesis hati. Hasilnya, bubuk kayu manis dapat dijadikan makanan fungsional untuk

membantu menurunkan glukosa darah (Liu et al., 2023).

Individu dengan pra-diabetes hanya memiliki kadar glukosa darah yang sedikit lebih tinggi karena pankreas berusaha menyesuaikan diri dengan peningkatan produksi insulin selama beberapa tahun sebelum didiagnosis menderita diabetes tipe 2. Dampak akut kayu manis dalam menurunkan insulin postprandial 30 menit dan niAUC insulin dapat menyelamatkan sel beta pankreas, memperlambat perkembangan pra-diabetes menjadi diabetes tipe 2 (Wang et al., 2021). Penelitian ini baru dilaksanakan sampai uji kelompok kecil sehingga hanya menggunakan sampel 10 responden. Kedepannya akan kembali dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk produk ini.

## Kesimpulan

Beras Semar merupakan beras analog sebagai alternatif makanan sehat untuk mendukung pola diet pada pasien diabetes melitus. Beras semar boleh dikonsumsi sesuai porsi yang telah ditentukan dengan frekuensi jarang atau satu hingga tiga kali selama satu minggu atau dikonsumsi dengan porsi kecil dan cukup satu kali dalam satu hari. Bahan pembuatan dari Beras Semar mudah ditemukan. Ketersediaannya yang melimpah membuat bahan baku pembuatan Beras Semar memiliki harga yang cukup terjangkau.

Saran, produk ini dapat dikenalkan ke publik sebagai alternatif pangan melalui kerjasama dengan UMKM atau Pemerintah Daerah untuk mengurangi prevalensi penyakit tidak menular (PTM) seperti Diabetes Melitus.

## Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menegaskan bahwa tidak ada kemungkinan konflik kepentingan yang dapat timbul antara mereka dan lembaga mana pun terkait penelitian, penulisan, atau publikasi artikel ini.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Poltekkes Kemenkes Semarang atas dukungan, kontribusi serta dana yang telah diberikan pada penelitian ini.



## Daftar Rujukan

- Abdurrahman, G. (2022). Jurnal sistem dan teknologi informasi klasifikasi penyakit diabetes melitus menggunakan adaboost classifier. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 7(1), 59–66.
- Anjani, E. P., Oktarlina, R. Z., & Morfi, C. W. (2018). Zat Antosianin pada Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Melitus. *Jurnal Majority*, 7(2), 257–262.
- Annisa, M. L., & Setiawan, B. (2022). Pelatihan dan pendampingan perhitungan break even point pada UKM Sumsel Cafters Palembang. *Jurnal Pengabdian Deli Sumatera Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 15–20.
- Ansar, A. K. (2020). Pengaruh kendali glukosa terhadap kadar serum kalsium pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Malang Raya.
- Ansar, A. K., Indria, D. M., & Triliana, R. (2020). Pengaruh kendali glukosa terhadap kadar kalsium serum pada penderita dm tipe 2 di malang raya. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 8(2).
- Aulia, N. I. (2021). Literatur review: potensi ubi jalar ungu sebagai bahan dasar pembuatan pangan yang ramah dikonsumsi bagi penderita diabetes melitus. *Program Studi Ilmu Gizi Jurusan Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 16.
- Azmaina, A., Juwita, L., & Amelia, S. (2021). Pengaruh seduhan kayu manis terhadap kadar gula darah pada penderita DM tipe II. *REAL in Nursing Journal*, 4(1), 34–43.
- Chaidir, R., Wahyuni, A. S., & Furkhani, D. W. (2017). Hubungan self care dengan kualitas hidup pasien diabetes melitus. *Jurnal Endurance*, 2(2), 132. <https://doi.org/10.22216/jen.v2i2.1357>
- Dubey, P., Thakur, V., & Chattopadhyay, M. (2020). Role of minerals and trace elements in diabetes and insulin resistance. *Nutrients*, 12(6), 1864. <https://doi.org/10.3390/nu12061864>
- Elnitiarta, J., Istiadi, H., Hendrianingtyas, M., & Retnoningrum, D. (2021). Pengaruh ekstrak daun wungu terhadap kadar malondialdehid darah pada tikus diabetes militus. *Medica Hospitalia: Journal of Clinical Medicine*, 8(2), 139–143.
- Estiasih, T., Putri, W. D. R., & Waziroh, E. (2017). *Umbi-umbian dan pengolahannya*. Universitas Brawijaya Press.
- Fandinata, S. S., & Ernawati, I. (2020). *Management terapi pada penyakit degeneratif (diabetes mellitus dan hipertensi): mengenal, mencegah dan mengatasi penyakit degeneratif (diabetes mellitus dan hipertensi)*. Penerbit Graniti.
- Handono, K., Kalim, H., Nurdiana, Susianti, H., Wahono, C. S., Hasanah, D., Dewi, E. S., & Rahman, P. A. (2018). *Vitamin D dan autoimunitas*. Universitas Brawijaya Press.
- Hassan, S. A. Elr., Elsheikh, W. A. R., Rahman, N. I. A., & ElBagir, N. M. (2016). Serum Calcium Levels in Correlation with Glycated Hemoglobin in Type 2 Diabetic Sudanese Patients. *Advances in Diabetes and Metabolism*, 4(4), 59–64. <https://doi.org/10.13189/adm.2016.040401>
- Herawati, E. R. N., Santosa, U., Sentana, S., & Ariani, D. (2020). Protective Effects of Anthocyanin Extract from Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) on Blood MDA Levels, Liver and Renal Activity, and Blood Pressure of Hyperglycemic Rats. *Preventive Nutrition and Food Science*, 25(4), 375–379. <https://doi.org/10.3746/pnf.2020.25.4.375>
- Irawan, R. (2020). *Nutrisi Molekuler & Fungsi Kognitif*. Airlangga University Press.
- Irene, G. Y., Kuswinarti, K., & Kusumawati, M. (2020). Understanding Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Using Oral Antidiabetic Drugs. *Journal of Medicine and Health*, 2(5), 61–75. <https://doi.org/10.28932/jmh.v2i5.1110>
- Jiang, T., Shuai, X., Li, J., Yang, N., Deng, L., Li, S., He, Y., Guo, H., Li, Y., & He, J. (2020). Protein-Bound Anthocyanin Compounds of Purple Sweet Potato Ameliorate Hyperglycemia by Regulating Hepatic Glucose Metabolism in High-Fat Diet/Streptozotocin-Induced Diabetic Mice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(6), 1596–1608. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b06916>
- Liu, Y., Liu, F., Xing, D., Wang, W., Yang, Q., Liao, S., Li, E., Pang, D., & Zou, Y. (2023). Effects of Cinnamon Powder on Glucose Metabolism in Diabetic Mice and the Molecular Mechanisms. *Foods*, 12(20), 3852. <https://doi.org/10.3390/foods12203852>
- Mangisah, I., Sumarsih, S., & Rizqiyati, H. (2019). Peningkatan Usaha peternakan Itik Terintegrasi Industri Pengolahan Bandeng Di



- Desa Wonorejo Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal. *Jurnal DIANMAS*, 8(2), 75–82.
- Martini, R. (2023). *Temukan Inovasi Beras dari Ubi Ungu untuk Penderita Diabetes, Mahasiswa Polkesmar Raih Medali Emas di Bangkok*. Suaramerdeka.Com. <https://www.suaramerdeka.com/pendidikan/pr-047545791/temukan-inovasi-beras-dari-ubi-ungu-untuk-penderita-diabetes-mahasiswa-polkesmar-raih-medali-emas-di-bangkok>
- Murthy, L. N., Padiyar, P., Rao, M., K.K., A., Jesmi, D., Phadke, G., Prasad, M., & Ravishankar, C. (2016). Nutritional Profile and Heavy Metal Content of Cultured Milkfish (Chanos chanos). *Fishery Technology*, 53, 245–249.
- Naomi, R., Bahari, H., Yazid, M. D., Othman, F., Zakaria, Z. A., & Hussain, M. K. (2021). Potential Effects of Sweet Potato (Ipomoea batatas) in Hyperglycemia and Dyslipidemia—A Systematic Review in Diabetic Retinopathy Context. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(19), 10816. <https://doi.org/10.3390/ijms221910816>
- Novendy, N., Budi, E., Kurniadi, B. A., Chananta, T. J., Lontoh, S. O., & Tirtasari, S. (2020). Efektivitas pemberian kayu manis dalam penurunan kadar gula darah setelah 2 jam pemberian. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 4(2), 433–442.
- Qin, Y., Naumovski, N., Ranadheera, C. S., & D’Cunha, N. M. (2022). Nutrition-related health outcomes of sweet potato (Ipomoea batatas) consumption: A systematic review. *Food Bioscience*, 50, 102208. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.102208>
- Rafita, ita dwi, Lisdiana, & Marianti, A. (2016). Pengaruh Ekstrak Kayu Manis Terhadap Gambaran Histopatologi Dan Kadar Sgot-Sgpt Hepar Tikus Yang Diinduksi Parasetamol. *Life Science*, 4(1), 29–37.
- Sihmawati, R. R., & Wardah, A. (2021). Evaluasi Sifat Fisikokimia Mie Basah Dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (Chanos chanos). *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 14(02), 62–70.
- Siswandi, I., Sofiani, Y., & Irawati, D. (2020). Efektivitas seduhan kayu manis (Cinnammon Burmanni) dan jahe merah (Zingiber Officinale) terhadap penurunan GDS pada pasien DM tipe 2. *JHeS (Journal of Health Studies)*, 4(1), 54–65. <https://doi.org/10.31101/jhes.1004>
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46.
- Soviana, E., & Pawestri, C. (2020). Efek konsumsi bahan makanan yang mengandung beban glikemik terhadap kadar glukosa darah. *Darussalam Nutrition Journal*, 4(2), 94. <https://doi.org/10.21111/dnj.v4i2.4047>
- Wang, J., Wang, S., Yang, J., Henning, S. M., Ezzat-Zadeh, Z., Woo, S.-L., Qin, T., Pan, Y., Tseng, C.-H., Heber, D., & Li, Z. (2021). Acute effects of cinnamon spice on post-prandial glucose and insulin in normal weight and overweight/obese subjects: a pilot study. *Frontiers in Nutrition*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.619782>
- Widiyanti, S., & Aini, D. N. (2022). Penerapan pemberian ekstrak kayu manis terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus di Kelurahan Gemah Semarang. *Jurnal NERS Widya Husada*, 27–39.