

**DAMPAK PEMBERIAN SIRUP BERAS MERAH FERMENTASI BUBUK
BARLEY TERHADAP BERAT BADAN TIKUS WISTAR DIABETES
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

***THE IMPACT OF RED RICE SYRUP FERMENTED WITH BARLEY MALT
POWDER ON BODY WEIGHT OF WISTAR RATS INDUCED WITH
ALLOXAN***

Suandy¹, Fransisca Aurellia², M. Andriady Saidi Nasution³

Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia, Indonesia

email: cinpongclassroom07@gmail.com

Abstrak

Pengobatan farmakologis diabetes menghadapi tantangan berupa biaya tinggi dan resiko hipoglikemia, sehingga diperlukan alternatif pemanis pengganti gula. Kebaruan penelitian ini karena menggunakan beras merah yang difermentasi terhadap perubahan berat badan tikus diabetes. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi dampak sirup beras merah yang difermentasi dengan bubuk malt barley terhadap berat badan tikus yang diinduksi aloksan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen murni dengan desain pre test dan post test yang menggunakan tikus wistar (*Rattus norvegicus*) pada empat kelompok yang dibagi acak yaitu K-, K+, P1, dan P2. Berat badan diukur pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Hasil Tukey HSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok dosis 15 mg/kgBB dengan nilai $p=0,023$ ($p < 0,05$). Kesimpulan penelitian ini bahwa pemberian sirup beras merah dengan dosis 15 mg/kg BB efektif dalam meningkatkan berat badan tikus diabetes. Hal ini mengindikasikan bahwa sirup beras merah bisa menjadi alternatif terapi untuk diabetes karena kandungan aktif dalam sirup beras merah berperan dalam perbaikan sel beta pankreas dan produksi insulin.

Kata kunci: Berat badan; Diabetes melitus; Sirup beras merah.

Abstract

*Pharmacological treatment of diabetes faces challenges in the form of high costs and the risk of hypoglycemia, so alternative sweeteners are needed to replace sugar. The novelty of this research is that it uses fermented brown rice to change the body weight of diabetic mice. The study aimed to evaluate the impact of brown rice syrup fermented with barley malt powder on alloxan-induced body weight of rats. This research used a pure experimental method with a pre-test and post-test design using Wistar rats (*Rattus norvegicus*) in four randomly divided groups: K-, K+, P1, and P2. Body weight was measured on days 0, 7, 14, 21, and 28. Tukey HSD results showed a significant difference between the negative control group and the 15 mg/kgBB dose group, with a $p = 0.023$ ($p < 0.05$). This study concluded that administering brown rice syrup at a dose of 15 mg/kg BW effectively increased the body weight of diabetic mice. This indicates that red rice syrup could be an alternative therapy for diabetes because the active ingredients in red rice syrup play a role in repairing pancreatic beta cells and insulin production.*

Keywords: Body weight; Diabetes mellitus; Red rice syrup.

Received: September 15th, 2024; 1st Revised October 2th, 2024; 2nd Revised October 23th, 2024;
Accepted for Publication : October 31th, 2024

© 2024 Suandy, Fransisca Aurellia, M. Andriady Saidi Nasution
Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa akibat hormon insulin yang rendah atau tidak efektif (1). Menurut International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2021, sekitar 537 juta orang di seluruh dunia (20-79 tahun) mengidap diabetes, yang setara dengan 10,5% dari populasi global dalam kelompok usia tersebut (2). Dengan proyeksi sebanyak 5,4 juta penderita diabetes pada tahun 2045, Indonesia diperkirakan akan menempati posisi ke-7 di dunia dalam hal prevalensi diabetes (3).

Kekurangan insulin dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak sehingga mengakibatkan penurunan berat badan. Saat tubuh tidak dapat memperoleh cukup energi dari gula akibat kekurangan insulin, tubuh akan segera memproses lemak dan protein yang tersedia untuk diubah menjadi energi (4).

Intervensi untuk diabetes melitus dilakukan melalui terapi farmakologi dan non-farmakologi. Terapi farmakologis meliputi obat antihiperqlikemia oral seperti memacu sekresi insulin (sulfonilurea dan glinid), meningkatkan sensitivitas insulin (seperti metformin dan tiazolidinedion, menghambat alfa-glukosidase, menghambat enzim Dipeptidil Peptidase-4 (DPP-4), dan menghambat Sodium Glucose Co-Transporter-2 (SGLT-2) (5). Penggunaan obat diatas rentan terhadap kondisi hipoglikemia dan biaya yang mahal, sehingga diperlukan sumber alternatif selain untuk menurunkan kadar gula

darah juga dapat digunakan sebagai pemanis pengganti gula. Beras merah dapat digunakan sebagai sumber pemanis alternatif alami untuk pasien diabetes karena mempunyai efek antidiabetes (6). Beras merah mengandung antosianin, sejenis flavonoid yang memiliki sifat antidiabetes melalui dua mekanisme: bertindak seperti insulin dan meningkatkan efektivitas insulin (7). Selain itu, beras merah juga mengandung antioksidan yang dapat mengurangi risiko diabetes (8).

Madu digunakan sebagai pemanis alternatif pengganti gula tebu karena kandungan antioksidan, seperti flavonoid, fenolik, dan glucose oxidase. Kandungan antioksidan yang tinggi pada madu dapat menurunkan kadar gula darah (9).

Penelitian oleh Jessica et al. (2020), menunjukkan bahwa fermentasi beras hitam dengan *kafir grains* dapat menurunkan kadar gula total pada beras hitam karena kandungan antosianin (10). Beras hitam yang difermentasi selama 22 jam mengurangi kadar gula total karena gula kompleksnya belum dipecah sepenuhnya. Kebaruan penelitian ini adalah karena menggunakan beras merah yang difermentasi terhadap perubahan berat badan tikus diabetes. Tujuan penelitian untuk mengetahui dampak terhadap berat badan pada tikus diabetes dengan menggunakan beras merah yang difermentasi dengan bubuk tepung barley selama 22 jam dengan pembanding madu.

2. METODE

Penelitian ini adalah true-experimental desain *Pre-Test and Post-Test Group* dengan metode *in vivo*. Populasi yang diteliti menggunakan tikus Wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang berusia 2-3 bulan diperoleh dari Laboratorium Farmakologi Universitas Sumatera Utara. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah tikus wistar jantan, umur 2-3 bulan, dan keadaan sehat. Kriteria eklusi pada penelitian ini yaitu tikus yang mati.

Sampel penelitian yaitu tikus dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan menggunakan teknik *simple random sampling*, menghasilkan total 24 tikus, seperti yang dihitung dengan formula berikut:

$$\text{Formula Federer} = (T-1) (N-1) \geq 15$$

$$(4-1) (N-1) \geq 15$$

$$= 3n-3 \geq 15$$

$$= 3n \geq 18$$

$$= N \geq 6$$

Penelitian berlangsung pada bulan Maret-Juni 2024 di Laboratorium Farmasi Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini mendapat persetujuan etis dari Komite Etika Penelitian Kesehatan (KEPK) di Universitas Prima Indonesia dengan nomor referensi 008/KEPK/UNPRI/III/2024.

Tikus menjalani proses aklimatisasi selama 2 minggu dan ditempatkan dalam kandang dengan suhu ruangan ($22 \pm 2^\circ\text{C}$), di bawah pencahayaan buatan dengan siklus gelap-terang 12 jam, serta diberi pakan standar dan air secara *ad libitum*. Setelah dua minggu, tikus

diinjeksi dengan Alloxan Monohidrat (Sigma-Aldrich, USA) pada dosis 150 mg/kgBB secara intraperitoneal untuk menginduksi kondisi diabetes. Tikus kemudian dikategorikan ke dalam empat kelompok untuk perlakuan yang berbeda yaitu:

K-: Kelompok pemberian 0,5 mL/kg aquabidest, p.o.

K+: Kelompok pemberian madu (Al-Hanan, Indonesia) 0,5 g/kgBB, p.o.

P1: Kelompok pemberian dosis 5 mg/kgBB sirup beras merah, p.o.

P2: Kelompok pemberian dosis 15 mg/kgBB sirup beras merah, p.o.

Berat badan tikus ditimbang secara berkala pada hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-28 dengan timbangan digital. Pengukuran kadar gula darah menggunakan alat glucometer.

Alat yang digunakan pada proses penelitian meliputi kompor portable, panci, sendok kayu, kain saring rami, mangkok, gelas ukur, kandang, tempat makan dan minum, sonde oral, timbangan hewan, glukometer, dan glucose strip.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi *Rattus Norvegicus Wistar Jantan* sebanyak 24 ekor, beras merah (*Oryza nivara*), *Barley Malt Powder*, madu, aquabidest, dan pakan ternak.

Proses pembuatan sirup beras merah dimulai dengan mencuci beras menggunakan air mengalir, kemudian memasaknya dengan suhu sedang-tinggi ($130-140^\circ\text{C}$). Beras diaduk hingga mendidih, lalu suhu dikurangi hingga beras

matang sepenuhnya. Selanjutnya, 500 mL air ditambahkan ke dalam beras, diikuti dengan 250 mL bubuk *malt barley*. Beras yang telah dimasak kemudian difermentasi selama 22 jam. Setelah proses fermentasi selesai, beras disaring menggunakan kain. Cairan yang dihasilkan kemudian dimasak selama lebih dari 3 jam dan didinginkan hingga suhu ruangan.

Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan software IBM SPSS Statistic 27 dengan uji ANOVA one-way dengan nilai $P < 0,05$ diinterpretasikan sebagai signifikan secara statistik.

Variabel independent pada penelitian ini adalah Sirup Beras Merah, madu, dan

aquabidest. Variabel dependen pada penelitian ini adalah berat badan tikus *Norvegicus Wistar* Jantan yang diinduksi aloksan. Hipotesis pada penelitian ini adalah (H1) dimana terdapat pengaruh pemberian sirup beras merah yang difermentasi dengan barley malt powder terhadap peningkatan berat badan tikus yang diinduksi aloksan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

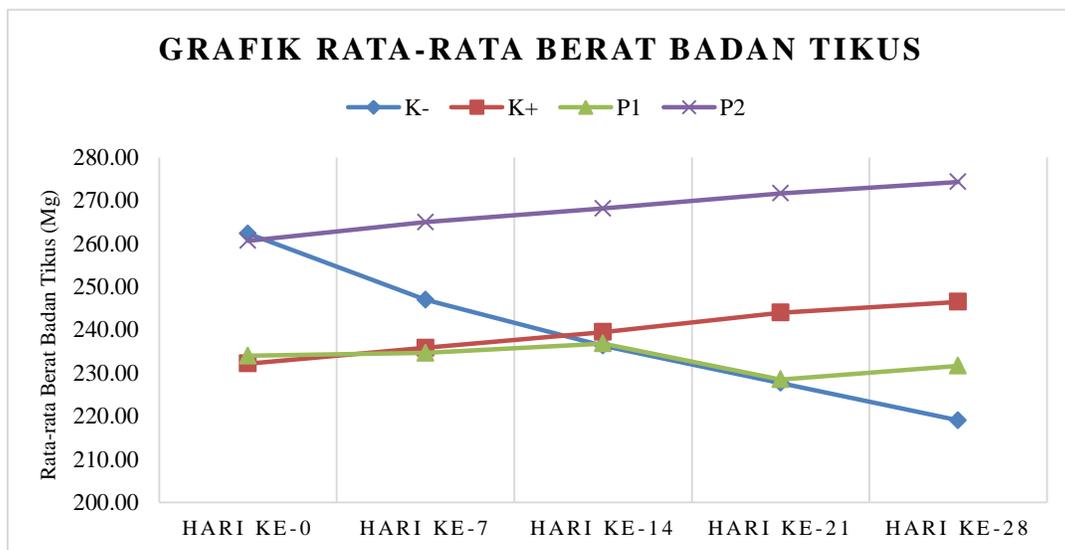
Hasil Penelitian

Hasil pengukuran berat badan tikus wistar pada kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), kelompok dosis 5mg/kgBB (P1), dan kelompok dosis 15 mg/kgBB (P2) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat Badan Tikus Wistar

Perlakuan	Rata-rata Berat Badan Tikus Wistar (mg) ± SD				
	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28
K-	262,33 ± 17,18	247,00 ± 21,22	236,33 ± 24,55	227,67 ± 30,04	219,00 ± 30,83
K+	232,17 ± 28,29	235,83 ± 30,81	239,50 ± 32,27	244,00 ± 31,67	246,50 ± 31,72
P1	234,00 ± 42,96	234,67 ± 41,16	236,83 ± 43,41	228,50 ± 31,20	231,67 ± 31,10
P2	260,67 ± 31,30	265,00 ± 30,69	268,17 ± 28,88	271,67 ± 27,93	274,33 ± 26,93

Keterangan: K-= Kontrol negatif; K+= Kontrol Positif; P1= Perlakuan dosis 5mg/kgBB; P2= Perlakuan dosis 15mg/kgBB



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Berat Badan Tikus

Berdasarkan hasil pengukuran berat badan tikus, dapat dilihat bahwa pada hari ke-0, berat badan seluruh kelompok perlakuan hampir seragam. Rata-rata berat badan hari ke-7 menunjukkan bahwa pada kelompok negatif mengalami penurunan berat badan jika dibandingkan dengan hari ke-0. Sedangkan, pada kelompok kontrol positif, dosis 5mg/kgBB, dan dosis 15 mg/kgBB, terlihat bahwa berat badan mengalami peningkatan dibandingkan dengan hari ke-0.

Rata-rata berat badan tikus hari ke-28, menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan dosis 5mg/kgBB mengalami penurunan berat badan dibandingkan dengan hari ke-0, 7, 14, dan 21. Sebaliknya, pada kelompok kontrol positif dan 15 mg/kgBB didapatkan peningkatan berat badan dibandingkan dengan hari ke-0, 7, 14, dan 21.

Tabel 2. Hasil Uji Tukey HSD pada Hari ke-28

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K-	K+	-27.500	17.439	.413	-76.31	21.31
	P1	-12.667	17.439	.885	-61.48	36.14
	P2	-55.333*	17.439	.023*	-104.14	-6.52
K+	K-	27.500	17.439	.413	-21.31	76.31
	P1	14.833	17.439	.830	-33.98	63.64
	P2	-27.833	17.439	.403	-76.64	20.98
P1	K-	12.667	17.439	.885	-36.14	61.48
	K+	-14.833	17.439	.830	-63.64	33.98
	P2	-42.667	17.439	.100	-91.48	6.14
P2	K-	55.333*	17.439	.023*	6.52	104.14
	K+	27.833	17.439	.403	-20.98	76.64
	P1	42.667	17.439	.100	-6.14	91.48

Keterangan: * $p < 0,05$ menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada hari ke-28, memperlihatkan bahwa diantara keempat kelompok yang diperbandingkan terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik, $p=0,028$ ($p < 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey HSD* untuk mengetahui perbedaan setiap kelompok. Pada hasil *Tukey HSD*, didapatkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok dosis 15 mg/kgBB

dengan nilai $p=0,023$ ($p < 0,05$) seperti yang terlihat pada tabel 2.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus yang diinjeksi dengan aloksan pada kelompok negatif menyebabkan penurunan berat badan. Pemberian aloksan menyebabkan rusak sel-sel pankreas dan mengakibatkan penurunan produksi insulin (11). Kekurangan hormon insulin mengakibatkan glukosa tidak dapat

masuk ke dalam sel, sehingga tubuh memperoleh energi dari lipolisis, glikogenolisis, dan gluconeogenesis. Lemak di jaringan dimobilisasi dan didegradasi melalui proses beta-oksidasi untuk menghasilkan energi yang menyebabkan kehilangan lemak sehingga terjadi penurunan berat badan (12). Hal ini membuktikan bahwa saat menderita diabetes, akan terjadi perubahan berat badan.

Kelompok perlakuan sirup beras merah dengan dosis 15 mg/kgBB menunjukkan bahwa berat badan tikus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena efek dari sirup beras merah dapat merangsang sel beta pankreas untuk meningkatkan produksi insulin dan penyerapan glukosa oleh sel adiposit. Akibatnya, glukosa dapat disimpan dalam otot dan hati sehingga terjadi peningkatan berat badan pada tikus (4). Hal ini disebabkan oleh kandungan aktif yang terdapat pada beras merah seperti flavonoid, yang bertindak sebagai antioksidan, membantu menetralkan radikal bebas dan mengatur kadar gula darah. (13).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Lim et al., ditemukan bahwa aktivitas anti-diabetes dari beras yang difermentasi lebih efektif dibandingkan dengan beras yang tidak difermentasi. Peningkatan ini disebabkan oleh proses fermentasi yang meningkatkan kadar senyawa bioaktif, seperti peptida dan asam γ -aminobutirat (GABA). GABA dikenal memiliki potensi efek anti-diabetes. Proses fermentasi juga mengubah serat makanan dalam beras, yang

meningkatkan manfaat terhadap kadar glukosa setelah makan (14).

Hal ini menunjukkan bahwa hasil fermentasi beras merah dapat menurunkan kadar gula darah karena kandungan senyawa bioaktif yang memiliki efek anti-diabetes. Beras merah juga mengandung serat tinggi yang memiliki efek hipoglikemik dengan meningkatkan viskositas lumen usus untuk mengurangi efisiensi penyerapan karbohidrat dan respons insulin. Hal ini mengakibatkan waktu pengosongan lambung yang lebih lama, sehingga makanan dicerna secara perlahan dan glukosa dilepaskan secara bertahap ke dalam aliran darah. Akibatnya, kerja pankreas menjadi lebih ringan dalam memproduksi insulin (15).

Peningkatan berat badan tikus juga terjadi pada kelompok kontrol positif yang diberikan madu. Kandungan fruktosa pada madu memperlambat laju penyerapan di usus dan memperlambat pengosongan lambung, yang menyebabkan penurunan kadar gula darah (16). Madu juga mengandung senyawa fenolik yang dapat memperbaiki sel-sel beta pankreas yang rusak, sehingga memulihkan produksi insulin yang menyebabkan pertambahan berat badan (9).

Dari hasil penelitian juga terlihat bahwa pada hari ke-28, berat badan tikus kelompok perlakuan dosis 5 mg/kgBB mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa tikus diabetes yang diberi sirup beras merah dengan dosis 5 mg/kg BB belum mencapai tingkat produksi insulin yang optimal, yang

mengakibatkan ketidakseimbangan dalam metabolisme protein dan lemak. Kondisi ini sering menyebabkan penurunan berat badan yang signifikan, serta berkurangnya cadangan kalori dalam tubuh (17).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini bahwa sirup beras merah dapat menjadi alternatif terapi untuk diabetes karena mampu meningkatkan berat badan tikus diabetes yang diinduksi aloksan, dengan dosis optimal 15 mg/kg BB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam melancarkan proses penelitian ini. Serta kepada kedua orang tua penulis, dosen yang telah membimbing, kakak laboran Universitas Sumatera Utara, serta teman-teman yang telah mendukung dan mendoakan penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lestari, Zulkarnain, Sijid, Aisyah S. Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan [Internet]. Vol. 1, UIN Alauddin Makassar. Makassar; 2021 Nov. Available from: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 10th edition [Internet]. 2021. Available from: www.diabetesatlas.org
3. Lumbantobing AN, Suandy S, Lubis IA. Hubungan indeks massa tubuh dengan rasio TG/HDL pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *J Prima Med Sains*. 2022;4(1):11–6.
4. Ukratalo AM, Amahoru G, Manery DE, Zuneldi T, Pangemanan VO, Loilatu MF. Perubahan Berat Badan Mencit (*Mus musculus*) Model Diabetes Melitus Tipe 1 yang Diterapi Ekstrak Alga Coklat *Sargassum* sp. *J Ilmu Kesehat dan Kedokt*. 2024;2(3):39–47.
5. Perkeni. Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia. Jakarta: Penerbit PB; 2021.
6. Yuhdi PA, Fadhillah A. Literature Review : Efektivitas Beras Merah (*Oryza Nivara*) Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Diabetes. *Usadha J Pharm*. 2022;1(2):226–35.
7. Hardoko M. Studi Aktivitas Antidiabet Cuka Buah Mangrove Pedada (*Sonneratia Alba*) Secara In Vivo. *JFMR-Journal Fish Mar Res*. 2020;4(3):399–407.
8. Listiyani T. Efektivitas Beras Merah (*Oryza Nivara*) Dalam Menurunkan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2: Literature Review Naskah Publikasi. Yogyakarta; 2021.
9. Handayani TH, Budiman MA, Amalia RLR, Pribadi A, Elfirta RR, Ferdian PR. Antioxidant Activity, Total Phenolic, and

- Total Flavonoid Content of *Apis mellifera* Honey from Acacia Forest (*Acacia crassicarpa*) in Riau, Indonesia with Various Drying Treatments. *J Biol Indones*. 2022 Dec 2;18(2):231–43.
10. Jessica M, Deasy A, Dewi R, Pantjajani T. The Effect of Rice Composition and Fermentation Duration on Black Rice Water Kefir (*Oryza Sativa* L.). 2020;9(1).
 11. Firda Luthfiani Safna, Visi Kartika, Khalid N, Rachman ME, Surdam Z. Effect of Cherry Leaf Extract (*Muntingia calabura* L.) on Blood Glucose Levels in Mice (*Mus musculus*). *Fakumi Med J J Mhs Kedokt*. 2021 Nov 30;1(2):88–96.
 12. Pay C, Watuguly T, Wael S. Potensi Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L) Sebagai Obat Diabetes Melitus. *J Biol Pendidik dan Terap*. 2022;9(November):89–99.
 13. Nurrohima D, Wasita B, Susilawati TN. Antidiabetic Effects of Red Rice Bran in The Rat Models of Diabetes. *J Aisyah J Ilmu Kesehat*. 2022 May 17;7(2).
 14. Lim MJ, Barathikannan K, Jeong YJ, Chelliah R, Vijayalakshmi S, Park SJ, et al. Exploring the Impact of Fermentation on Brown Rice: Health Benefits and Value-Added Foods—A Comprehensive Meta-Analysis. *Fermentation*. 2023 Dec 20;10(1):3.
 15. Ardiansyah LO, Nawawi N. Giving Red Rice (*Oriza Nivara*) To Change Glucose Levels In Diabetes Mellitus Patients In Kendari City. *Indones J Heal Sci Res Dev*. 2021 Mar 28;3(1):38–44.
 16. Merino B, Fernández-Díaz CM, Cózar-Castellano I, Perdomo G. Intestinal fructose and glucose metabolism in health and disease. *Nutrients*. 2020;12(1):1–35.
 17. Rinawati R, Eky Nursia N L, Wahyuni Muhsin S, Maisyaroh Fitri Siregar S. Pengaruh Ekstrak Air Selada Laut (*Ulva Lactuca*) Terhadap Berat Badan Pada Tikus Diabetes. *STIGMA J Mat dan Ilmu Pengetah Alam Unipa*. 2020;13(01):39–46.