

## Daftar Pustaka

1. Depkes RI. Diabetes Melitus Ancaman Umat Manusia di Dunia. 2008.
2. Al-Lawati JA. Diabetes mellitus: A local and global public health emergency! Vol. 32, Oman Medical Journal. 2017. p. 177–9.
3. Misra A, Gopalan H, Jayawardena R, Hills AP, Soares M, Reza-Albarrán AA, et al. Diabetes in developing countries. Vol. 11, Journal of Diabetes. 2019.
4. .. American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. KIDNEYS. 2018;7(1).
5. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2019;157.
6. Mohamed A, Staite E, Ismail K, Winkley K. A systematic review of diabetes self-management education interventions for people with type 2 diabetes mellitus in the Asian Western Pacific (AWP) region. Nurs Open. 2019;6(4).
7. Gao H, Salim A, Lee J, Tai ES, Van Dam RM. Can body fat distribution, adiponectin levels and inflammation explain differences in insulin resistance between ethnic Chinese, Malays and Asian Indians. Int J Obes. 2012;36(8).
8. Kemkes B. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka Data Akurat Kebijakan Akurat. Kota Bukittinggi Dalam Angka. 2023;01:908.
9. Dinas Kesehatan Banggai Kepulauan. Jumlah penderita Diabetes yang mendapat Pelayanan sesuai dengan standar Bulan Januari sd September 2022. 2022.
10. Kemenkes RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Balitbang Kemenkes RI. 2018;
11. International Diabetes Federation. Biaya Penanganan Diabetes di Indonesia Diproyeksikan Meningkat 33 % pada 2045. 2021;2045.
12. Susyanty A, Pujiyanto. Hubungan Obesitas dan Penyakit Kronis Terhadap Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan. J Ekol Kesehat . 2013;12(2).
13. Ariana R, Sari CWM, Kurniawan T. Perception of Prolanis Participants About Chronic Disease Management Program Activities (PROLANIS) in the Primary Health Service Universitas Padjadjaran. NurseLine J. 2020;4(2):103.
14. Soewondo P, Pramono LA. Prevalence, characteristics, and predictors of pre-diabetes in Indonesia. Med J Indones. 2011;20(4).
15. S B Heymsfield 1, K R Segal, J Hauptman, C P Lucas, M N Boldrin, A Rissanen, J P Wilding LS. Effects of weight loss with orlistat on glucose tolerance and progression to type 2 diabetes in obese adults. archinte16091321. 2000;
16. Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Smith GC, Cameron-Smith D, et al. Psyllium supplementation in adolescents improves fat distribution & lipid profile: A randomized, blinded, placebo-controlled, crossover trial. PLoS One. 2012;7(7).
17. Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Pradiabetes: A high-risk state for development. Vol. 379, The Lancet. 2012.



18. Handayani. Modifikasi Gaya Hidup dan Intervensi Farmakologis Dini Untuk Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. *J Media Gizi Masyarakat Indonesia* Vol 1 No 2, Hal 65-70.
19. Garber AJ, Y, D, DA et al. (2008). Diagnosis and Management of Pradiabetes in the Continuum of Hyperglycemia—When Do the Risks of Diabetes Begin? A Consensus Statement from the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract.* 14(7):
20. Mcgonigal, A., Jane K. Low Glycemic Index Diets. *The Journal for Nurse Practitioners – JNP.* Am Coll Nurse Pract 689-696. 2018;
21. Atkinson FS, Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Buyken AE, Goletzke J. International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2021;114(5):1625–32. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab233>
22. Pateda V, Nofi LS. Pengaruh Konsumsi Beras Indeks Glikemik Rendah Terhadap Pengendalian Metabolik Diabetes Melitus Tipe-1. *Sari Pediatr.* 2016;10(5).
23. Danbaba N, Idakwo PY, Kassum AL, Bristone C, Bakare SO, Aliyu U, et al. Rice Postharvest Technology in Nigeria: An Overview of Current Status, Constraints and Potentials for Sustainable Development. *OALib.* 2019;06(08):1–23.
24. Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, et al. Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center–based Prospective Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 Dec 1;92(6):1468–77. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29512>
25. Villegas R, Liu S, Gao Y-T, Yang G, Li H, Zheng W, et al. Prospective Study of Dietary Carbohydrates, Glycemic Index, Glycemic Load, and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-aged Chinese Women. *Arch Intern Med* [Internet]. 2007 Nov 26;167(21):2310–6. Available from: <https://doi.org/10.1001/archinte.167.21.2310>
26. Widowati S, Santosa BA, Astawan M. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. 2009;
27. Mansur, S., Barus, H. N., & Madauna I. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) Jenis Baku Pusus Terhadap Pemberian Pupuk Anorganik, Organik Dengan Mulsa Jerami Padi. *J. Agroland*, 22(2), 131. 2015;
28. Chaniago RC. Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea*) Dalam Pembuatan Mie. *J Apl Teknol Pangan*, 5 (2), 34–37 <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i2131>. 2016;
29. Kumar, S., Das, G., Shin, H. S., & Patra. *Dioscorea* spp. (A Wild Edible Tuber): A study on its ethnopharmacological potential and traditional use by the local people of simlipal biosphere reserve, India. *Front Pharmacol* 8(FEB), 1–17 <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00052>. 2017;
30. Kinasih, N. A., Saptadi, D. dan S, L. (2017). Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea* sp.) di Kabupaten Tuban dan Malang Morphological Character Variations Of Yam (*Dioscorea alata* L.) In Tuban And Malang. *J Produksi Tanaman*, 5(6), 971–980. 2017;
31. Hidayat, S., Saufan, L. O. & Jamili. Chemical Composition Of *Dioscorea alata* L. And *Dioscorea sculenta* (Lour.) Burck. Cultivars From Wakatobi Islands, Indonesia. *International. J Res* 9(1), 939-944. 2020;



32. Amar AA, Kusnandar F, Budijanto S. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *J Mutu Pangan Indones J Food Qual.* 2021;8(1):43–52.
33. Siadjeu, C., Mayland-Quellhorst, E. & Albach DC. Genetic diversity and population structure of trifoliolate yam (*Dioscorea dumetorum* Kunth) in Cameroon revealed by genotyping-bysequencing (GBS). *BMC Plant Biol* 18(1), 1–14 <https://doi.org/101186/s12870-018-1593-x>. 2018;
34. Jayakody L, Hoover R, Liu Q, Donner E. Studies on tuber starches III. Impact of annealing on the molecular structure, composition and physicochemical properties of yam (*Dioscorea* sp.) starches grown in Sri Lanka. *Carbohydr Polym.* 2009;76(1).
35. Indrasari SD. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INDEKS GLIKEMIK RENDAH PADA BERAS DAN POTENSI PENGEMBANGANNYA DI INDONESIA / Factors Affecting the Low Glycemic Index on Rice and Its Potential for Development in Indonesia. *J Penelit dan Pengemb Pertan.* 2019;38(2):105.
36. Hu P, Zhao H, Duan Z, Linlin Z, Wu D. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. *J Cereal Sci.* 2004;40(3):231–7.
37. Frei M, Siddhuraju P, Becker K. Studies on the in vitro starch digestibility and the glycemic index of six different indigenous rice cultivars from the Philippines. *Food Chem.* 2003;83(3):395–402.
38. Yusof BNM, Talib RA, Karim NA. Glycaemic index of eight types of commercial rice in Malaysia. *Malays J Nutr.* 2005;11(2):151–63.
39. Kusnandar F, Mutmainah M, Muhandri T. Karakteristik Fisikokimia Pati Ubi Banggai (*Dioscorea alata*). *agriTECH.* 2021;41(3):220.
40. Nadia L. Characterization of Physicochemical and Functional Properties of Starch from Five Yam (*Dioscorea Alata*) Cultivars in Indonesia. *Int J Chem Eng Appl.* 2014;5(6):489–96.
41. Sari, I. P., Lukitaningsih, E., Rumiya, R., & Setiawan IM. Glycaemic Index Of Uwi, Gadung, And Talas Which Were Given On Rat. *Majalah Obat Tradisional*, 18(3), 127–131 <https://doi.org/1022146/tradmedj8196>. 2015;
42. Ketahanan Pangan Sulawesi Tengah. *Produksi Holtikultura Sulawesi Tengah.* p. 2019.
43. Retnati. Pengaruh Penambahan Ekstrak berbagai Jenis Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Terhadap Jumlah Sel dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt. *S.* 2009;
44. Pitaloka MDA, Sudarya A, Saptono E. Manajemen Ketahanan Pangan Melalui Program Diversifikasi Pangan Di Sumatera Utara Dalam Rangka Mendukung Pertahanan Negara. *J Pertahanan Bela Negara.* 2021;7(2).
45. Karsiningsih E, Rafsanjani MS, Amelia PR. Strategi Pengembangan Beras Aruk Pada Kelompok Wanita Tani Maju di Kabupaten Bangka. *Magister Agribisnis.* 2022;22(1).
46. Ampofo D, Agbenorhevi JK, Firempong CK, Adu-Kwarteng E. Glycemic index of different varieties of yam as influenced by boiling, frying and roasting. *Food Sci Nutr.* 2021;9(2).

...EK HIPOGLIKEMIK TEPUNG KOMPOSIT UWI (*Dioscorea alata*) DAN KORO  
*Canavalia ensiformis*) PADA TIKUS DIABETES INDUKSI STREPTOZOTOCIN.

...n E, Rumiya, Puspitasari I. Kajian Glisemik Indeks dan Makronutrien dari umbi  
*arm Pharmacon.* 2011;12(2):50–4.



49. Kołeczek E, Horochowska M, Zdrojewicz Z, Jagiełło J, Łazeczko J. Właściwości prozdrowotne pochrzynu (słodkie ziemniaki). *Med Rodz*. 2018 Mar;21(1).
50. Guo X, Sha X, Liu J, Cai S, Wang Y, Ji B. Chinese Purple Yam (*Dioscorea alata* L.) Extracts Inhibit Diabetes-Related Enzymes and Protect HepG2 Cells Against Oxidative Stress and Insulin Resistance Induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5):677–83.
51. Harijono, Estiasih T, Sunarharum Wb HM. Pengaruh Hipoglikemik Biskuit Yang Mengandung Polisakarida Larut Dalam Air Dari Umbi Umbi Liar (*Dioscorea Hispida* Dennts) Atau Ubi Kecil (*Dioscorea Esculenta*) Dan Alginat. *Int Food Rs J*. 2013;20(5).
52. Prasetya MWA, Estiasih T, Nugrahini NIP. Potensi Tepung Ubi Kelapa Ungu Dan Kuning (*Dioscorea alata* L.) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;4(2):468–73.
53. Khaerati K, Amini D, Ihwan. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Air-Etanol, n-Heksan, dan Etil Asetat Uwi Banggai (*Dioscorea alata* L.) Dengan Metode Induksi Aloksan Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2020;6(2).
54. Hapsari S. Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorgum berdasarkan karakteristik sifat fisiokimia sebagai substituen Tepung Sorgum. *Tek Kim Semarang*. 2011;
55. Pelima JN. KANDUNGAN FENOLAT DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN UBI BANGGAI (*Dioscorea*) DARI BERBAGAI VARIETAS Oleh : Joice Noviana Pelima. *Penelitian*. 2012;2.
56. Kharisma T, Yuliana ND, Budijanto S. The Effect of Coconut Pulp (*Cocos nucifera* L.) Addition to Cassava based Analogue Rice Characteristics. 16th FOOD Innov ASIA Conf 2014. 2014;(June):85–102.
57. Noviasari S, Kusnandar F, Setiyono A. Karakteristik Fisik , Kimia , dan Sensori Beras Analog Berbasis Bahan Pangan Non Beras Physical , Chemical , and Sensory Characteristics of Rice. 2017;1–11.
58. Srihari E, Lingganingrum FS, Si M, Alvina I, Anastasia S. REKAYASA BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR CAMPURAN TEPUNG TALAS , TEPUNG MAIZENA. :14–9.
59. Herry Santosa, Noer Abyor Handayani\*, Ahmad Dzulfikar Fauzi AT. PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG SUKUN TERMODIFIKASI HEAT MOISTURE TREATMENT. 2018;3(1):37–45.
60. Kurniawati M, Budijanto S, Yuliana N. KARAKTERISASI DAN INDEKS GLIKEMIK BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG JAGUNG (Characteritation and glycemic index of rice analog form corn flour ). *J Gizi dan Pangan*. 2016;
61. Budijanto S, Muaris H. Beras Analog Pangan Alternatif mirip beras dari Non-Padi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka; 2013.
62. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. PENGEMBANGAN BERAS ANALOG DENGAN TERBUKAKAN JAGUNG PUTIH. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013 Dec;24(2):194–200.
63. Tain, Sri Winarsih DDS, Rastikasari A. Teknologi Proses Pembuatan Beras Fungsional. Malang: UMM Press; 2020.
64. F.Kusnandar ASSB. Beras Analog sebagai Pangan Fungsional dengan Indeks Glikemik Rendah. *J Gizi Pangan*. 2013;10(3):225–32.



65. Kaur, L., J. Singh NS. Effect of Glycerol Monostearate on the Physic-Chemical, Thermal, Rheological and Noodle Making Properties of Corn and Potato Starch. *J Food Hydrocolloid*. Vol. 19: 8.
66. Ardiansyah1 L, Nawawi2. Pemberian Nasi Beras Merah (Oriza Nivara) Dan Nasi Beras Hitam (Oriza Sativa L. Indica) Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Pada Penderita Diabetes Mellitus. 2021;4(February):6.
67. Suliartini1 NWS, Sadimantara1 GR, Teguh Wijayanto1 dan Muhidin1. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. 2021;1.
68. Subroto MA(-). *Real food true health : Makanan sehat untuk hidup lebih sehat*. Jakarta Agro Media Pustaka , 2008;
69. Mahmud MK, Hermana H, Nazarina;, Marudut; M, Aria ZN. Tabel Komposisi Pangan Indoneia [Internet]. 2017. 1–109 p. Available from: <http://repo.stikesperintis.ac.id/1110/1/32> Tabel Komposisi Pangan Indonesia.pdf
70. Risma Yudianti Y, Waluyo S. Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Pisang (Musa Paradisiaca) The Producing Of Analog Rice Based On Banana Flour (Musa Paradisiaca). Vol. 4, *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*vol.
71. Miller AL. Antioxidant flavonoids: Structure, function and clinical usage. *Altern Med Rev*. 1996;1(2):103–11.
72. Finirsa MA, Warsidah W, Sofiana MSJ. Karakteristik Fisikokimia Beras Analog dari Kombinasi Rumput Laut *Eucheuma cottoni*, Mocaf dan Sagu. *Oceanologia*. 2022;1(2):69.
73. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013;24(2):194–200.
74. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia M, Daun Kayu Manis dan Tepung Kepala Udang P, Setiawati M, Dairun S, Agus Suprayudi M, Bambang Priyo Utomo N. Pemanfaatan Daun Kayu Manis Dan Tepung Kepala Udang Sebagai Peningkat Kualitas Daging Ikan Patin Utilization Of Cinnamon Leaf And Shrimp Flour As An Enhancer Of Catfish Meat Quality. *Jphpi* 2017. 2016;20(1):1–9.
75. Adam M, Fitri Yani Arbie dan, Gizi J, Kesehatan Gorontalo P, Taman Pendidikan No J. Uji Daya Terima Konsumen Terhadap Cookies Yang Disubstitusi Tepung Biji Nangka. | *Heal Nutr J*. 2018;IV:90–7.
76. Harijono, Estiasih T, Sunarharum WB, Hartono MD. Hypoglycemic effect of biscuits containing water-soluble polysaccharides from wild yam (*Dioscorea hispida* Dennts) or lesser yam (*Dioscorea esculenta*) tubers and alginate. *Int Food Res J*. 2013;20(5).
77. Guo XX, Sha XH, Liu J, Cai SB, Wang Y, Ji BP. Chinese purple yam (*Dioscorea alata* L.) extracts inhibit diabetes-related enzymes and protect HepG2 cells against oxidative stress and insulin induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5).
78. Corck I, Frayn KN, Gibbs AL, Lang V, Slama G, et al. Glycaemic index methodology. *Food Sci Technol Res*. 2005;18(1):145–71.
79. Priyadi P, Budijanto S, Syah D. Teknologi Proses Ekstrusi untuk Membuat Beras Analog. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2013;22(3):263–74.





80. Wahjuningsih SB. KAJIAN INDEKS GLIKEMIK BERAS ANALOG BERBASIS TEPUNG MOKAF, TEPUNG GARUT DAN TEPUNG KACANG MERAH. *J Teknol DAN Ind PANGAN*. 2019;3(2).
81. Endriyani S. Hubungan Beban Glikemik Buah dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Klinik Jasmine 2 Surakarta. thesis, Univ Muhammadiyah Surakarta. 2019;
82. Gestarini C, Evawany Y. Aritonang AS. DAYA TERIMA BERAS ANALOG DARI TEPUNG UBI KAYU SEBAGAI PANGAN POKOK DI DESA TANJUNG BERINGIN KECAMATAN SUMBUL KABUPATEN DAIRI TAHUN 2014. 2014;2014:73–7.
83. Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycaemic index and glycaemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;76(1):5–56. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>
84. Trinidad TP, Mallillin AC, Sagum RS, Encabo RR. Glycaemic index of commonly consumed carbohydrate foods in the Philippines. *J Funct Foods* [Internet]. 2010;2(4):271–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2010.10.002>
85. Sun L, Di YM, Lu C, Guo X, Tang X, Zhang AL, et al. Additional Benefit of Chinese Medicine Formulae Including *Dioscoreae rhizome* (Shanyao) for Diabetes Mellitus: Current State of Evidence. Vol. 11, *Frontiers in Endocrinology*. 2020.
86. Ghosh S, Derle A, Ahire M, More P, Jagtap S, Phadatare SD, et al. Phytochemical analysis and free radical scavenging activity of medicinal plants *gnidia glauca* and *dioscorea bulbifera*. *PLoS One*. 2013;8(12).
87. Alharazi WZ, McGowen A, Rose P, Jethwa PH. Could consumption of yam ( *Dioscorea* ) or its extract be beneficial in controlling glycaemia: a systematic review. *Br J Nutr*. 2022 Aug;128(4):613–24.
88. Nimenibo–Uadia R. Control of hyperlipidaemia, hypercholesterolaemia and hyperketonaemia by aqueous extract of *Dioscorea dumetorum* tuber. *Trop J Pharm Res*. 2003;2(1).
89. Tarigan TJE, Purwaningsih EH, Yusra, Abdullah M, Nafrialdi, Prihartono J, et al. Effects of Sambilo ( *Andrographis paniculata* ) on GLP-1 and DPP-4 Concentrations between Normal and Prediabetic Subjects: A Crossover Study. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2022;2022(March 2018).
90. Ningsih RR, Probosari E, Panunggal B. Pengaruh pemberian susu almond terhadap glukosa darah puasa pada tikus diabetes. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr*. 2019;7(2):86–91.
91. Prettika Juhan Arini MA. PENGARUH PEMBERIAN SEDUHAN BUBUK KAYU MANIS ( *Cinnamomum zeylanicum* ) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA 2 JAM POST PRANDIAL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2. *J Nutr Coll*. 2016;5(3):198–206.

Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus (DM) daerah di Indonesia tahun 2007 (analisis data sekunder Riskesdas 2007). *Skripsi*. (Dm):1–131.

W. Hubungan Dukungan Keluarga Dan Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Hidup Diabetes Mellitus Tipe 2. 2017;



94. Taylor, R., Lee, C., Kyne-Grzebalski D, Marshall, S. M., & Davison JM. Clinical outcomes of pregnancy in women with type 1 diabetes. *Obstetrics & Gynecology* 99(4): 537-541. 2002;
95. Sukenty NT, Shaluhiah Z, Suryoputro A. Faktor Perilaku dan Gaya Hidup yang Mempengaruhi Status Pradiabetes Pasien Puskesmas Pati Il. *J Promosi Kesehat Indones*. 2018;13(2).
96. Alza Y, Arsil Y, Marlina Y, Novita L, Agustin ND. Aktivitas Fisik , Durasi Penyakit Dan Kadar Gula. *Gizido*. 2020;12(1):18–26.
97. Rahmatu RD, Ramadanil, Sangaji MN. Inventarisasi dan identifikasi tanaman ubi Baggai di kepulauan Banggai Sulawesi tengah. Kerjasama Universitas Tadulako dengan Balai Penelitian Tanaman Pangan. Palu: Universitas Tadulako; 2001.
98. Lukitaningsih E, Rumiayati, Puspitasari I. KAJIAN GLISEMIK INDEKS DAN MAKRONUTRIEN DARI UMBI-UMBIAN DALAM UPAYA PENCARIAN SUMBER PANGAN FUNGSIONAL. *Pharm J Indones*. 2012;13(01).
99. Zhang Y, Khan MZH, Yuan T, Zhang Y, Liu X, Du Z, et al. Preparation and characterization of *D. opposita* Thunb polysaccharide-zinc inclusion complex and evaluation of anti-diabetic activities. *Int J Biol Macromol*. 2019 Jan 1;121:1029–36.
100. Lestari DD, Diana S Purwanto SH. K. GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH DUA JAM POSTPRANDIAL PADA MAHASISWA ANGKATAN 2011 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI DENGAN INDEKS MASSA TUBUH  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2013;1(2):991–6.
101. Kasengke J, Assa YA, Paruntu ME. GAMBARAN KADAR GULA SESAAT PADA DEWASA MUDA USIA 20-30 TAHUN DENGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT)  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2015;3(3).
102. Setyawati T, Oktiyani N, Kusuma RJ. Antihiperqlikemi Pati Gembili (*Dioscorea Esculenta*) Dan Eubacterium Rectale Pada Model Tikus Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin Dan Nikotinamid. *Med TADULAKO, J Ilm Kedokt*. 2015;2(2).
103. H.K.Sandhar, P. S. Prashes, M. Salhan Tiwari SPA. Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids. *Int Pharm Sci Vol1(Issue 1)*. 2011;
104. Kepulauan PKB. Profil Kabupaten Banggai Kepulauan. 2023.
105. Englyst KN, Liu S, Englyst HN. Nutritional characterization and measurement of dietary carbohydrates. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61.
106. [CAC] Codex Alimentarius Commission. 2009. Alinorm 09/32/26. Appendix II. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses [Internet]. [Cape Town, South Africa 3–7 November 2008]. Rome (IT): FAO. hlm 46;. Te.
107. Hardianto VE. Model Faktor Risiko Pradiabetes Pada Penduduk Usia >15 Tahun di DKI Jakarta (Analisis Lanjut Data Riskesdas Tahun 2018). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah;



omiko D SI. Kejadian Pradiabetes Pada Kelompok Usia Dewasa Di Kota Jambi. *J n Silampari*. 2022;6(1):1–23.

NR AN. Obesitas Umum Berdasarkan Indeks Masa Tubuh Dan Obesitas Abdominal n Lingkar Pinggang Terhadap Kejadian Pradiabetes. *J Ilm Kesehat*. 2018;16(3):34–

- 41.
110. Liberty IA. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Pradiabetes pada Wanita Usia Produktif. *J Kedokt dan Kesehat.* 2016;3(2):108–13.
111. Asih Dewi Setyawati, Thi hai Ly Ngo P, Andri J. Obesity and Heredity For Diabetes Mellitus Among Elderly. *JOSING J Nurs Heal.* 2020;1(1):1–9.
112. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB S, F SE. Faktor Risiko Pradiabetes Pada Mahasiswa Keperawatan Di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. *Nurs Curr.* 2021;9(1):56–66.





### **BAB III TOPIK PENELITIAN II**

#### **Analisis Indeks Glikemik Beras Bagus (*Dioscorea Alata*)**

##### **Abstrak**

Gaya hidup dan pola konsumsi pangan masyarakat modern yang cenderung tidak sehat telah menyebabkan meningkatnya jumlah penderita penyakit diabetes Melitus (DM). Keadaan tersebut di atas bila berlanjut terus menerus menyebabkan gangguan metabolic yang akan menyebabkan meningkatnya kadar glukosa darah. Perubahan kadar gula dalam darah dapat dipengaruhi oleh indeks glikemik makanan. Ubi Banggai memiliki Indeks glikemik yang rendah, namun dalam formula beras bagus belum dianalisis berapa nilai Indeks glikemik formula tersebut. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis nilai indeks glikemik dari formula beras Bagus. Pengukuran gula darah menggunakan metode *Brouns*. Perhitungan IG berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah menggunakan metode *Incremental Under Area Curve*, pada dua nasi analog Ubi Banggai pada dua suhu yang berbeda yaitu 42° C dan 35 ° C menghasilkan nasi ubi banggai dengan indeks glikemik (IG) 66,9 untuk nasi dengan suhu 42 ° C yang termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang dan 66 untuk Indeks glikemik (IG) untuk nasi pada suhu 35 ° C yang termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang. Tidak ada perbedaan nilai IG antara ke dua suhu pemasakan dengan P value = 0,072 (> 0,05). Beras Bagus memiliki indeks glikemik yang sedang, sehingga dapat memperlambat penyerapan gula darah. Penyerapan gula darah yang lambat dapat mencegah kejadian diabetes melitus.

*Kata Kunci: Ubi Banggai., Diabetes Melitus, Beras analog*



### 3.1 Pendahuluan

Gaya hidup dan pola konsumsi pangan masyarakat modern yang cenderung tidak sehat telah menyebabkan meningkatnya jumlah penderita penyakit diabetes Melitus (DM). Gaya Hidup yang tidak seimbang kurangnya aktifitas fisik, konsumsi makanan yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya hiperglikemia, hiperlipidemia/hiperkolesterolemia dan hipertrigliserida. Pada Proses makan, makanan yang masuk akan dicerna di saluran cerna (usus) dan kemudian diubah menjadi suatu bentuk gula yang disebut glukosa. Selanjutnya gula ini diserap oleh dinding usus dan kemudian beredar didalam aliran darah, setelah makan akan terdapat kenaikan gula darah dalam tubuh. Gula darah tersebut akan di distribusikan ke dalam tubuh. Insulin sebagai kunci memasukkan gula darah kedalam tubuh. Produksi insulin di pancreas dipengaruhi oleh kadar gula darah. Selama insulin cukup jumlah dan fungsinya, maka sesudah makan, gula dalam darah akan lancar masuk ke dalam sel-sel hingga kadar gula darah akan turun Kembali ke batas kadar normal. Pada kondisi resistensi insulin, tubuh menolak/tidak merespon terhadap insulin khususnya pada fungsinya untuk menjaga kadar gula darah dalam tubuh tetap normal. Pada kondisi ini glukosa semakin menumpuk dalam darah seiring dengan jumlah asupan makanan yang masuk.

Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea Alata* ) memiliki Indeks Glikemik yang rendah (41)(46), (54) dan juga mengandung senyawa saponin, Polisakarida Larut air, Polisakarida tidak larut air(49)(52)(54)(76)(77) Polisakarida Larut Air (PLA) sebagai hipoglikemik, Mekanisme penurunan kadar Glukosa darah oleh PLA disebabkan oleh tiga faktor: PLA mampu memperlambat pengosongan lambung dan menghambat penyerapan glukosa, PLA juga menghasilkan serat pangan yang difermentasi dan menghasilkan asam lemak rantai pendek serta menurunkan retikulum endoplasma sehingga mengurangi kadar glukosa darah.

Salah satu alternatif terobosan untuk mendukung program diversifikasi pangan yang mempunyai peluang keberhasilan cukup baik adalah pengembangan teknologi pengolahan beras analog yaitu beras yang dibuat dari karbo lokal non padi. Produk ini diharapkan dapat dijadikan sebagai “*product vehicle*” program diversifikasi pangan dalam mengurangi ketergantungan terhadap beras dan terigu (61).

Beras analog merupakan beras yang berbahan baku non padi serta memiliki bentuk mirip dengan beras padi. Cara mengkonsumsi beras analog layaknya mengkonsumsi beras padi. Kelebihan yang dimiliki oleh beras analog yakni kandungan gizi dapat dirancang agar memiliki gizi yang sama atau bahkan melebihi beras padi, serta dapat memiliki sifat fungsional sesuai bahan baku yang digunakan (62). Beras analog terbuat dari bahan baku antara lain bahan yang mengandung pati atau turunannya, 2-45% bahan yang dapat kaya beras analog, dan 0,1-10% hidrokoloid (63).

Banggai (*Dioscorea alata*) merupakan bahan makanan lokal Kabupaten Banggai yang dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat beras analog dengan kandungan tersebut diatas. Dalam penelitian sebelumnya telah dibuat formulasi



Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) namun belum dilakukan pemeriksaan berapa nilai indeks glikemik pada beras tersebut setelah pemasakan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah melihat nilai indeks glikemik Beras Bagus (*Dioscorea alata*) setelah pemasakan pada dua suhu yang berbeda yaitu 35 °C, dan 42 °C

### 3.2 Metode Penelitian

#### a. Desain Penelitian

Merupakan penelitian ekperimental, yaitu menghitung Indeks Glikemik Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) dengan melihat perubahan glukosa darah pada subjek sehat pada dua suhu yang berbeda yaitu suhu 42 ° C dan suhu 35° C.

#### b. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2023 di Laboratorium FKM Universitas Tompotika. Beras Bagus terbuat dari Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) yang sebelumnya telah di formulasi pada PT Fits Mandiri Bogor.

#### c. Instrumen Penelitian

Data yang dikumpulkan adalah nilai indeks glikemik. Perhitungan IG menggunakan metode *incremental area under the blood glucose response curve (IAUC)*. Pengujian IG menggunakan subyek sebanyak 20 orang relawan yang diminta berpuasa (kecuali air putih) selama 10-12 jam pada malam sebelum penelitian kemudian diukur kadar glukosa darah puasa. Selanjutnya diminta mengkonsumsi pangan uji (glukosa, Beras Bagus Formula) setara dengan 50 g karbohidrat by different. Beras bagus dimasak menggunakan rice cooker selama 7 menit selanjutnya pada suhu 42 °C diberikan pada 1 kelompok relawan, kemudian 1 kelompok relawan lagi diberi beras bagus yang telah dimasak pada suhu 35 ° C. perlakuan diberi jarak 7 hari untuk menghindari bias dari setiap makanan yang diujikan. Sampel darah subyek diambil pada menit ke 0 (sebelum mengkonsumsi pangan uji dan pangan standar), 15, 30, 60 dan 120 sebanyak 1-2 µL -*finger prick cappillary blood samples method*. (78)

Uji IG dilakukan dengan menggunakan alat tes glukosa darah merek *Easy Touch GCU*. Data glukosa darah subjek kemudian ditebar pada sumbu X sebagai waktu (menit) dan sumbu Y sebagai kadar glukosa darah. Besarnya IG dihitung dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva pangan uji (Beras Bagus ) dan pangan standar (Roti Tawar)), kemudian hasilnya dirata-rata. Luas daerah di bawah kurva dihitung dengan rumus *Brouns*.

#### d. Pengolahan Data

Pertama mencari nilai area dibawah kurva makanan uji yang berada dibawah kadar glukosa darah dengan cara manual dan menggunakan program excel.

Metode yang digunakan adalah metode trapezium dengan cara menghitung luas semua bangun trapezium dalam kurva kenaikan gula darah yang pada akhirnya dijumlahkan. Rumus

um adalah:

apesium:  $1/2 \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$

mendapatkan luas area yang berada dibawah kurva dibandingkan dengan nilai luas



kurva yang ada pada makanan standar. Sehingga terbentuklah nilai persenan dari indeks glikemik yang ingin dicari. Rumus Indeks Glikemik tersebut adalah:

$$\text{Indeks Glikemik: } \frac{\text{Luas dibawah kurva pangan uji (Beras Bagus)} \times 100 \%}{\text{Luas dibawah kurva pangan standar (Roti Tawar)}}$$

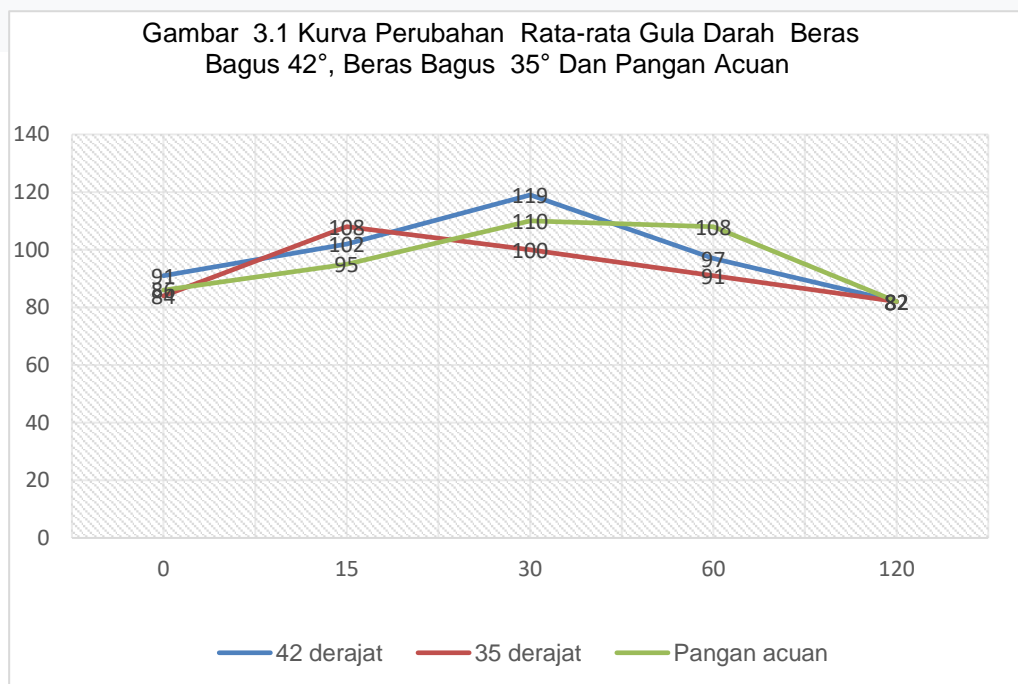
Pengolahan data untuk pengujian indeks glikemik adalah rataan dari nilai IG relawan yang dihitung menggunakan rumus perhitungan nilai IG.

### Etik Penelitian

Penelitian ini telah mendapat rekomendasi pada Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Dengan Rekomendasi Persetujuan Etik Nomor: 6210/Un4.14.1/Tp.01.02/2023

## 3.3 Hasil Penelitian

### a. Parameter Respon Glikemik



Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan grafik di atas perubahan rata-rata gula beras bagus pada suhu 35 ° yaitu terjadi kenaikan setelah mengkonsumsi beras bagus pada menit ke 15 dari 84 mg/dl menjadi 108 mg/dl, kemudian menurun pada menit ke 30 yaitu 100 mg/dl selanjutnya 91 mg/dl dan pada dua jam setelah konsumsi menjadi 82 mg/dl. Beras bagus pada suhu 42° C, terjadi kenaikan gula darah pada menit ke 15 dari 91 mg/dl menjadi 102 mg/dl selanjutnya menjadi 119 mg/dl pada menit ke 30, 108 mg/dl pada menit ke 60 dan kembali normal pada menit ke 120. Sedangkan pada pangan acuan terjadi peningkatan dari 85 mg/dl menjadi 105 mg/dl pada menit ke 15, selanjutnya meningkat menjadi 110 mg/dl pada menit ke 30, 108 mg/dl pada menit ke 60 dan kembali normal pada menit ke 120 setelah mengkonsumsi pangan acuan.



**Tabel 3.1 Rata-Rata Indeks Glikemik Beras Bagus**

Suhu Beras Analog setelah pemasakan	Indeks Glikemik	Kategori
35° C	66.0	Sedang
42° C	66.9	Sedang

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 3.1 di atas rata-rata indeks glikemik beras bagus pada suhu 35 ° C yaitu 66 yang masuk dalam kategori Indeks glikemik sedang sedangkan pada suhu 42 ° C yaitu 66, 9 dan termasuk kategori Indeks glikemik sedang.

**Tabel 3.2 . Analisis pengaruh Suhu dengan Indeks Glikemik Beras Bagus**

Suhu	Indeks Glikemik	Kategori	P value
35°c	66.0	Sedang	.721
42°c	66,9	sedang	

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 3.2 di atas analisis pengaruh suhu dengan Indeks glikemik beras bagus yaitu suhu baik 35 0 C maupun 42 0 C tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai indeks glikemik beras bagus dengan P Value 0,721 > 0,05.

### 3.4 Pembahasan

Beras analog merupakan suatu pangan alternatif yang mirip dengan beras, namun berasal dari sumber karbohidrat selain padi. Beras analog dapat dibuat dari berbagai macam bahan baku menggunakan teknologi ekstrusi. Teknologi ekstrusi didefinisikan sebagai suatu proses pengolahan pangan yang dilakukan secara berkesinambungan dan terdiri dari beberapa tahapan, antara lain pencampuran, pemasakan, pengadonan, pengaliran (*shearing*) dan pembentukan (79). Proses pembuatan beras analog pada penelitian ini terdiri dari pencampuran bahan baku, pengukusan adonan, ekstrusi dan pengeringan. Proses pencampuran bahan baku dilakukan dengan cara mencampurkan bahan kering terlebih dahulu yaitu diantaranya tepung umbi Banggai, tepung mocaf, tepung maizena dan GMS, Setelah pencampuran bahan kering, masing-masing adonan ditambahkan air dan dihomogenkan sebelum dilakukan pemasakan.

Perhitungan IG berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah menggunakan perhitungan luas area dibawah kurva, pada dua nasi analog Ubi Banggai pada dua suhu yang berbeda yaitu 42° C dan 35° C

nasu ubi banggai dengan indeks glikemik (IG) 66,9 untuk nasi dengan suhu 42 ° C dan 66 untuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang dan 66 untuk Indeks glikemik (IG) dengan kategori sedang pada suhu 35 ° C yang termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang. Tidak terdapat perbedaan nilai IG antara ke dua suhu pemasakan dengan P value = 0,721 (> 0,05).



Respons glikemik merupakan kondisi fisiologis kadar glukosa darah selama periode tertentu setelah seseorang mengonsumsi pangan. Berdasarkan hasil penelitian Sari (41) menunjukkan Indeks Glikemik tepung ubi jalar yakni 22. Beras Bagus pada formula ini termasuk dalam pangan dengan Indeks Glikemik yang sedang yakni 66 pada suhu 35 °

Peningkatan Indeks glikemik pada beras analog ini kemungkinan disebabkan oleh cara pengolahan beras, komposisi dimana ada beberapa hal yang dapat menyebabkan perubahan indeks glikemik suatu makanan.

Selain itu komposisi beras yang menggunakan tepung mocaf, yang mana berdasarkan hasil penelitian oleh Wahyuningsih (80) dapat meningkatkan indeks glikemik makanan, tepung mocaf merupakan hasil fermentasi dari ubi kayu dimana terjadi degradasi komponen selulosa menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga makanan tersebut lebih mudah dicerna dan hal ini menjadikan indeks glikemiknya naik.

Mengonsumsi makanan yang Indeks glikemiknya rendah akan menghasilkan kadar glukosa yang rendah. Hal ini dapat disebabkan karena proses pencernaan yang lambat sehingga mempengaruhi laju pengosongan perut yang berlangsung di usus halus lambat sehingga dalam penyerapan glukosa semakin lambat, sebaliknya jika mengonsumsi bahan makanan yang mempunyai nilai Indeks glikemik tinggi akan mempengaruhi proses pencernaan di usus halus sehingga dapat mempercepat penyerapan glukosa pada makanan responden yang nilai Indeks glikemik tinggi pada makanan yang dikonsumsi mempunyai resiko 5,250 kali lebih besar untuk tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, dibandingkan dengan responden yang nilai Indeks glikemiknya rendah.

Indeks glikemik dihitung berdasarkan perbandingan antara luas kurva kenaikan glukosa darah setelah mengonsumsi pangan yang diuji dengan kenaikan glukosa darah setelah mengonsumsi makanan standar, yaitu glukosa atau roti tawar (78) Respon glikemik ditunjukkan oleh kurva fluktuasi dari penyerapan glukosa dalam darah. Pangan ber-IG rendah dan tinggi dapat dibedakan berdasarkan kecepatan pencernaan dan penyerapan glukosa serta fluktuasi kadarnya dalam darah (81).

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata peningkatan kadar gula darah terjadi pada menit ke 90 selanjutnya turun pada menit ke 120, namun peningkatan gula darah pada responden yang mengonsumsi beras analog rata-rata hanya 2 point, dibandingkan dengan peningkatan kadar gula darah pada pangan acuan yakni 5 -34, 9 poin. Dengan demikian Beras Bagus memperlambat laju kenaikan kadar gula darah jika dibandingkan dengan pangan acuan.

Pangan yang mudah dicerna dan diserap menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat. Peningkatan kadar glukosa darah yang cepat ini memaksa pankreas untuk mengsekresikan insulin lebih banyak, oleh karena itu, kadar glukosa darah yang tinggi juga meningkatkan respon

perbedaan hasil penentuan indeks glikemik bahan pangan yang sama biasa pada nilai indeks glikemik yang pasti untuk sebuah bahan pangan. Pangan dengan a pun dapat memiliki Indeks Glikemik yang berbeda bila dimasak dan diolah dengan beda. Pengolahan dapat merubah struktur dan komposisi zat gizi penyusun pangan Beras Bagus juga mempunyai kadar serat pangan lebih tinggi 6.17 %. Serat pangan





adalah dinding sel tanaman yang tidak tercerna di dalam usus halus tetapi terfermentasi di dalam usus besar menghasilkan asam lemak rantai pendek, sehingga konsumsi serat pangan dapat menunda kenaikan kadar glukosa darah. Keberadaan serat pangan dapat memengaruhi kadar glukosa darah. Secara umum, kandungan serat pangan yang tinggi berkontribusi pada nilai IG yang rendah (84). Dalam bentuk utuh, serat dapat bertindak sebagai penghambat fisik pada pencernaan. Serat dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat aktivitas enzim sehingga proses pencernaan khususnya pati menjadi lambat dan respons glukosa darah pun akan lebih rendah. Dengan demikian IG-nya cenderung lebih rendah. Semakin rendahnya nilai indeks glikemik kemungkinan juga dapat dikaitkan dengan kandungan amilosa yang semakin tinggi. Amilosa merupakan bagian dari rantai lurus yang dapat memutar dan membentuk daerah sulur ganda. Rantai lurus amilosa yang membentuk sulur ganda kristal tersebut tahan terhadap amilase dan tidak akan mudah mengalami degradasi oleh enzim  $\alpha$ -amylase sehingga akan menurunkan respon glukosa darah dalam saluran cerna. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi indeks glikemik pangan di antaranya adalah cara pengolahan (tingkat gelatinisasi pati dan ukuran partikel), perbandingan amilosa dan amilopektin, tingkat keasaman dan daya osmotik, kadar serat pangan, kadar lemak, kadar pati resisten dan protein, serta kadar anti gizi pangan (81).

### 3.5 Kesimpulan

Perhitungan IG berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah menggunakan perhitungan luas area dibawah kurva, pada dua formula beras Bagus pada dua suhu yang berbeda yaitu 42° C dan 35 ° C menghasilkan nasi ubi benggai dengan indeks glikemik (IG) 66,9 untuk nasi dengan suhu 42 ° C dan 66 untuk Indeks glikemik (IG) untuk nasi pada suhu 35 ° C yang keduanya termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang. Makanan dengan indeks glikemik sedang dan rendah merupakan makanan yang dicerna oleh tubuh secara perlahan, sehingga tidak menyebabkan kadar gula darah naik secara drastic, oleh sebab itu beras Bagus dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan kadar gula darah penderita pra diabetes dan diabetes melitus.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Depkes RI. Diabetes Melitus Ancaman Umat Manusia di Dunia. 2008.
2. Al-Lawati JA. Diabetes mellitus: A local and global public health emergency! Vol. 32, Oman Medical Journal. 2017. p. 177–9.
3. Misra A, Gopalan H, Jayawardena R, Hills AP, Soares M, Reza-Albarrán AA, et al. Diabetes in developing countries. Vol. 11, Journal of Diabetes. 2019.
4. .. American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. KIDNEYS. 2018;7(1).
5. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2019;157.
6. Mohamed A, Staite E, Ismail K, Winkley K. A systematic review of diabetes self-management education interventions for people with type 2 diabetes mellitus in the Asian Western Pacific (AWP) region. Nurs Open. 2019;6(4).
7. Gao H, Salim A, Lee J, Tai ES, Van Dam RM. Can body fat distribution, adiponectin levels and inflammation explain differences in insulin resistance between ethnic Chinese, Malays and Asian Indians. Int J Obes. 2012;36(8).
8. Kemkes B. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka Data Akurat Kebijakan Akurat. Kota Bukittinggi Dalam Angka. 2023;01:908.
9. Dinas Kesehatan Banggai Kepulauan. Jumlah penderita Diabetes yang mendapat Pelayanan sesuai dengan standar Bulan Januari sd September 2022. 2022.
10. Kemenkes RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Balitbang Kemenkes RI. 2018;
11. International Diabetes Federation. Biaya Penanganan Diabetes di Indonesia Diproyeksikan Meningkat 33 % pada 2045. 2021;2045.
12. Susyanty A, Pujiyanto. Hubungan Obesitas dan Penyakit Kronis Terhadap Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan. J Ekol Kesehat . 2013;12(2).
13. Ariana R, Sari CWM, Kurniawan T. Perception of Prolanis Participants About Chronic Disease Management Program Activities (PROLANIS) in the Primary Health Service Universitas Padjadjaran. NurseLine J. 2020;4(2):103.
14. Soewondo P, Pramono LA. Prevalence, characteristics, and predictors of pre-diabetes in Indonesia. Med J Indones. 2011;20(4).
15. S B Heymsfield 1, K R Segal, J Hauptman, C P Lucas, M N Boldrin, A Rissanen, J P Wilding LS. Effects of weight loss with orlistat on glucose tolerance and progression to type 2 diabetes

ults. archinte16091321. 2000;

Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Smith GC, Cameron-Smith D, et al. Psyllium  
ation in adolescents improves fat distribution & lipid profile: A randomized,  
linded, placebo-controlled, crossover trial. PLoS One. 2012;7(7).

Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Pradiabetes: A high-risk state for



- diabetes development. Vol. 379, The Lancet. 2012.
18. Handayani. Modifikasi Gaya Hidup dan Intervensi Farmakologis Dini Untuk Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. *J Media Gizi Masyarakat Indones* Vol 1 No 2, Hal 65-70.
  19. Garber AJ, Y, D, DA et al. (2008). Diagnosis and Management of Pradiabetes in the Continuum of Hyperglycemia—When Do the Risks of Diabetes Begin? A Consensus Statement from the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract.* 14(7):
  20. MCGONIGAL, A., JANE K. Low Glycemic Index Diets. *The Journal for Nurse Practitioners – JNP.* *Am Coll Nurse Pract* 689-696. 2018;
  21. Atkinson FS, Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Buyken AE, Goletzke J. International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2021;114(5):1625–32. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab233>
  22. Pateda V, Nofi LS. Pengaruh Konsumsi Beras Indeks Glikemik Rendah Terhadap Pengendalian Metabolik Diabetes Melitus Tipe-1. *Sari PEDIATR.* 2016;10(5).
  23. Danbaba N, Idakwo PY, Kassum AL, Bristone C, Bakare SO, Aliyu U, et al. Rice Postharvest Technology in Nigeria: An Overview of Current Status, Constraints and Potentials for Sustainable Development. *OALib.* 2019;06(08):1–23.
  24. Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, et al. Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center–based Prospective Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 Dec 1;92(6):1468–77. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29512>
  25. Villegas R, Liu S, Gao Y-T, Yang G, Li H, Zheng W, et al. Prospective Study of Dietary Carbohydrates, Glycemic Index, Glycemic Load, and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-aged Chinese Women. *Arch Intern Med* [Internet]. 2007 Nov 26;167(21):2310–6. Available from: <https://doi.org/10.1001/archinte.167.21.2310>
  26. Widowati S, Santosa BA, Astawan M. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. 2009;
  27. Mansur, S., Barus, H. N., & Madauna I. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) Jenis Baku Pusus Terhadap Pemberian Pupuk Anorganik, Organik Dengan Mulsa Jerami Padi. *J. Agroland*, 22(2), 131. 2015;
  28. Chaniago RC. Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea*) Dalam Pembuatan Mie. *J Apl Teknol Pangan*, 5 (2), 34–37 <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i2131>. 2016;
  29. Kumar, S., Das, G., Shin, H. S., & Patra. *Dioscorea* spp. (A Wild Edible Tuber): A study on its ethnopharmacological potential and traditional use by the local people of simlipal biosphere reserve, India. *Front Pharmacol* 8(FEB), 1–17 <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.0052>. 2017;
  30. Saptadi, D. dan S, L. (2017). Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea* sp.) di Kabupaten Tuban dan Malang Morphological Character Variations Of Yam (*Dioscorea alata* L.) In Tuban And Malang. *J Produksi Tanaman*, 5(6), 971–980. 2017;
  31. Satrio, S., Saufan, L. O. & Jamili. Chemical Composition Of *Dioscorea alata* L. And *Dioscorea sculenta* (Lour.) Burck. Cultivars From Wakatobi Islands, Indonesia. *International J*



- Sci Technol Res 9(1), 939-944. 2020;
32. Amar AA, Kusnandar F, Budijanto S. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *J Mutu Pangan Indones J Food Qual.* 2021;8(1):43–52.
  33. Siadjeu, C., Mayland-Quellhorst, E. & Albach DC. Genetic diversity and population structure of trifoliate yam (*Dioscorea dumetorum* Kunth) in Cameroon revealed by genotyping-bysequencing (GBS). *BMC Plant Biol* 18(1), 1–14 <https://doi.org/101186/s12870-018-1593-x>. 2018;
  34. Jayakody L, Hoover R, Liu Q, Donner E. Studies on tuber starches III. Impact of annealing on the molecular structure, composition and physicochemical properties of yam (*Dioscorea* sp.) starches grown in Sri Lanka. *Carbohydr Polym.* 2009;76(1).
  35. Indrasari SD. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INDEKS GLIKEMIK RENDAH PADA BERAS DAN POTENSI PENGEMBANGANNYA DI INDONESIA / Factors Affecting the Low Glycemic Index on Rice and Its Potential for Development in Indonesia. *J Penelit dan Pengemb Pertan.* 2019;38(2):105.
  36. Hu P, Zhao H, Duan Z, Linlin Z, Wu D. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. *J Cereal Sci.* 2004;40(3):231–7.
  37. Frei M, Siddhuraju P, Becker K. Studies on the in vitro starch digestibility and the glycemic index of six different indigenous rice cultivars from the Philippines. *Food Chem.* 2003;83(3):395–402.
  38. Yusof BNM, Talib RA, Karim NA. Glycaemic index of eight types of commercial rice in Malaysia. *Malays J Nutr.* 2005;11(2):151–63.
  39. Kusnandar F, Mutmainah M, Muhandri T. Karakteristik Fisikokimia Pati Ubi Banggai (*Dioscorea alata*). *agriTECH.* 2021;41(3):220.
  40. Nadia L. Characterization of Physicochemical and Functional Properties of Starch from Five Yam (*Dioscorea Alata*) Cultivars in Indonesia. *Int J Chem Eng Appl.* 2014;5(6):489–96.
  41. Sari, I. P., Lukitaningsih, E., Rumiya, R., & Setiawan IM. Glycaemic Index Of Uwi, Gadung, And Talas Which Were Given On Rat. *Majalah Obat Tradisional,* 18(3), 127–131 <https://doi.org/1022146/tradmedj8196>. 2015;
  42. Ketahanan Pangan Sulawesi Tengah. *Produksi Holtikultura Sulawesi Tengah.* p. 2019.
  43. Retnati. Pengaruh Penambahan Ekstrak berbagai Jenis Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Terhadap Jumlah Sel dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt. S. 2009;
  44. Pitaloka MDA, Sudarya A, Saptono E. Manajemen Ketahanan Pangan Melalui Program Diversifikasi Pangan Di Sumatera Utara Dalam Rangka Mendukung Pertahanan Negara. *J Pertahanan Bela Negara.* 2021;7(2).
  45. Karsiningsih E, Rafsanjani MS, Amelia PR. Strategi Pengembangan Beras Aruk Pada Kelompok Wanita Tani Maju di Kabupaten Bangka. *Magister Agribisnis.* 2022;22(1).
  46. Ampofo D, Agbenorhevi JK, Firempong CK, Adu-Kwarteng E. Glycemic index of different yam as influenced by boiling, frying and roasting. *Food Sci Nutr.* 2021;9(2).



PEK HIPOGLIKEMIK TEPUNG KOMPOSIT UWI (*Dioscorea alata*) DAN KORO (*Canavalia ensiformis*) PADA TIKUS DIABETES INDUKSI STREPTOZOTOCIN.

h E, Rumiya, Puspitasari I. Kajian Glisemik Indeks dan Makronutrien dari umbi

- umbian. *J Farm Pharmacon*. 2011;12(2):50–4.
49. Kołeczek E, Horochowska M, Zdrojewicz Z, Jagiełło J, Łazeczko J. Właściwości prozdrowotne porzrynu (słodkie ziemniaki). *Med Rodz*. 2018 Mar;21(1).
  50. Guo X, Sha X, Liu J, Cai S, Wang Y, Ji B. Chinese Purple Yam (*Dioscorea alata* L.) Extracts Inhibit Diabetes-Related Enzymes and Protect HepG2 Cells Against Oxidative Stress and Insulin Resistance Induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5):677–83.
  51. Harijono, Estiasih T, Sunarharum Wb HM. Pengaruh Hipoglikemik Biskuit Yang Mengandung Polisakarida Larut Dalam Air Dari Umbi Umbi Liar (*Dioscorea Hispida* Dennts) Atau Ubi Kecil (*Dioscorea Esculenta*) Dan Alginat. *Int Food Rs J*. 2013;20(5).
  52. Prasetya MWA, Estiasih T, Nugrahini NIP. Potensi Tepung Ubi Kelapa Ungu Dan Kuning (*Dioscorea alata* L.) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;4(2):468–73.
  53. Khaerati K, Amini D, Ihwan. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Air-Etanol, n-Heksan, dan Etil Asetat Uwi Banggai (*Dioscorea alata* L.) Dengan Metode Induksi Aloksan Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2020;6(2).
  54. Hapsari S. Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorgum berdasarkan karakteristik sifat fisiokimia sebagai substituen Tepung Sorgum. *Tek Kim Semarang*. 2011;
  55. Pelima JN. KANDUNGAN FENOLAT DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN UBI BANGGAI ( *Dioscorea* ) DARI BERBAGAI VARIETAS Oleh : Joice Noviana Pelima. *Penelitian*. 2012;2.
  56. Kharisma T, Yuliana ND, Budijanto S. The Effect of Coconut Pulp ( *Cocos nucifera* L . ) Addition to Cassava based Analogue Rice Characteristics. 16th FOOD Innov ASIA Conf 2014. 2014;(June):85–102.
  57. Noviasari S, Kusnandar F, Setiyono A. Karakteristik Fisik , Kimia , dan Sensori Beras Analog Berbasis Bahan Pangan Non Beras Physical , Chemical , and Sensory Characteristics of Rice. 2017;1–11.
  58. Srihari E, Lingganingrum FS, Si M, Alvina I, Anastasia S. REKAYASA BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR CAMPURAN TEPUNG TALAS , TEPUNG MAIZENA. :14–9.
  59. Herry Santosa, Noer Abyor Handayani\*, Ahmad Dzulfikar Fauzi AT. PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG SUKUN TERMODIFIKASI HEAT MOISTURE TREATMENT. 2018;3(1):37–45.
  60. Kurniawati M, Budijanto S, Yuliana N. KARAKTERISASI DAN INDEKS GLIKEMIK BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG JAGUNG (Characteritation and glycemc index of rice analog form corn flour ). *J Gizi dan Pangan*. 2016;
  61. Budijanto S, Muaris H. Beras Analog Pangan Alternatif mirip beras dari Non-Padi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka; 2013.

, Kusnandar F, Budijanto S. PENGEMBANGAN BERAS ANALOG DENGAN  
 ATKAN JAGUNG PUTIH. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013 Dec;24(2):194–200.

nas Tain, Sri Winarsih DDS, Rastikasari A. *Teknologi Proses Pembuatan Beras*  
 gisional. Malang: UMM Press; 2020.

F.Kusnandar ASSB. *Beras Analog sebagai Pangan Fungsional dengan Indeks*



- Glikemik Rendah. *J Gizi Pangan*. 2013;10(3):225–32.
65. Kaur, L., J. Singh NS. Effect of Glycerol Monostearate on the Physic-Chemical, Thermal, Rheological and Noodle Making Properties of Corn and Potato Starch. *J Food Hydrocolloid*. Vol. 19: 8.
  66. Ardiansyah1 L, Nawawi2. PEMBERIAN NASI BERAS MERAH (ORIZA NIVARA) DAN NASI BERAS HITAM (ORIZA SATIVA L. INDICA) TERHADAP PERUBAHAN KADAR GLUKOSA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS. 2021;4(February):6.
  67. Suliartini1 NWS, Sadimantara1 GR, Teguh Wijayanto1 dan Muhidin1. PENGUJIAN KADAR ANTOSIANIN PADI GOGO BERAS MERAH HASIL KOLEKSI PLASMA NUTFAH SULAWESI TENGGARA. 2021;1.
  68. Subroto MA(-). *Real food true health : Makanan sehat untuk hidup lebih sehat*. Jakarta Agro Media Pustaka , 2008;
  69. Mahmud MK, Hermana H, Nazarina;, Marudut; M, Aria ZN. Tabel Komposisi Pangan Indoneia [Internet]. 2017. 1–109 p. Available from: <http://repo.stikesperintis.ac.id/1110/1/32> Tabel Komposisi Pangan Indonesia.pdf
  70. Risma Yudianti Y, Waluyo S. PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG PISANG (*Musa paradisiaca*) THE PRODUCING OF ANALOG RICE BASED ON BANANA FLOUR (*Musa paradisiaca*). Vol. 4, *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*Vol.
  71. Miller AL. Antioxidant flavonoids: Structure, function and clinical usage. *Altern Med Rev*. 1996;1(2):103–11.
  72. Finirsa MA, Warsidah W, Sofiana MSJ. Karakteristik Fisikokimia Beras Analog dari Kombinasi Rumput Laut *Eucheuma cottoni*, Mocaf dan Sagu. *Oceanologia*. 2022;1(2):69.
  73. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013;24(2):194–200.
  74. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia M, Daun Kayu Manis dan Tepung Kepala Udang P, Setiawati M, Dairun S, Agus Suprayudi M, Bambang Priyo Utomo N. PEMANFAATAN DAUN KAYU MANIS DAN TEPUNG KEPALA UDANG SEBAGAI PENINGKAT KUALITAS DAGING IKAN PATIN Utilization of Cinnamon Leaf and Shrimp Flour as an Enhancer of Catfish Meat Quality. *Jphpi* 2017. 2016;20(1):1–9.
  75. Adam M, Fitri Yani Arbie dan, Gizi J, Kesehatan Gorontalo P, Taman Pendidikan No J. Uji Daya Terima Konsumen Terhadap Cookies Yang Disubstitusi Tepung Biji Nangka. | *Heal Nutr J*. 2018;IV:90–7.
  76. Harijono, Estiasih T, Sunarharum WB, Hartono MD. Hypoglycemic effect of biscuits containing water-soluble polysaccharides from wild yam (*Dioscorea hispida* Dennts) or lesser yam (*Dioscorea esculenta*) tubers and alginate. *Int Food Res J*. 2013;20(5).
  77. ...a XH, Liu J, Cai SB, Wang Y, Ji BP. Chinese purple yam (*Dioscorea alata* L.) extracts inhibits lipase-related enzymes and protect HepG2 cells against oxidative stress and insulin resistance induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5).
  78. ...orck I, Frayn KN, Gibbs AL, Lang V, Slama G, et al. Glycaemic index methodology. *Diabetes Res Clin Pract*. 2005;18(1):145–71.





79. Budi FS, Hariyadi P, Budijanto S, Syah D. Teknologi Proses Ekstrusi untuk Membuat Beras Analog. *J Pangan*. 2013;22(3):263–74.
  80. Wahjuningsih SB. KAJIAN INDEKS GLIKEMIK BERAS ANALOG BERBASIS TEPUNG MOKAF, TEPUNG GARUT DAN TEPUNG KACANG MERAH. *J Teknol DAN Ind PANGAN*. 2019;3(2).
  81. Endriyani S. Hubungan Beban Glikemik Buah dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Klinik Jasmine 2 Surakarta. thesis, Univ Muhammadiyah Surakarta. 2019;
  82. Gestarini C, Evawany Y, Aritonang AS. DAYA TERIMA BERAS ANALOG DARI TEPUNG UBI KAYU SEBAGAI PANGAN POKOK DI DESA TANJUNG BERINGIN KECAMATAN SUMBUL KABUPATEN DAIRI TAHUN 2014. 2014;2014:73–7.
  83. Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycaemic index and glycaemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;76(1):5–56. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>
  84. Trinidad TP, Mallillin AC, Sagum RS, Encabo RR. Glycaemic index of commonly consumed carbohydrate foods in the Philippines. *J Funct Foods* [Internet]. 2010;2(4):271–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2010.10.002>
  85. Sun L, Di YM, Lu C, Guo X, Tang X, Zhang AL, et al. Additional Benefit of Chinese Medicine Formulae Including *Dioscoreae rhizome* (Shanyao) for Diabetes Mellitus: Current State of Evidence. Vol. 11, *Frontiers in Endocrinology*. 2020.
  86. Ghosh S, Derle A, Ahire M, More P, Jagtap S, Phadatar SD, et al. Phytochemical analysis and free radical scavenging activity of medicinal plants *gnidia glauca* and *dioscorea bulbifera*. *PLoS One*. 2013;8(12).
  87. Alharazi WZ, McGowen A, Rose P, Jethwa PH. Could consumption of yam ( *Dioscorea* ) or its extract be beneficial in controlling glycaemia: a systematic review. *Br J Nutr*. 2022 Aug;128(4):613–24.
  88. Nimenibo–Uadia R. Control of hyperlipidaemia, hypercholesterolaemia and hyperketonaemia by aqueous extract of *Dioscorea dumetorum* tuber. *Trop J Pharm Res*. 2003;2(1).
  89. Tarigan TJE, Purwaningsih EH, Yusra, Abdullah M, Nafrialdi, Prihartono J, et al. Effects of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) on GLP-1 and DPP-4 Concentrations between Normal and Prediabetic Subjects: A Crossover Study. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2022;2022(March 2018).
  90. Ningsih RR, Probosari E, Panunggal B. Pengaruh pemberian susu almond terhadap glukosa darah puasa pada tikus diabetes. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr)*. 2019;7(2):86–91.
  91. Prettika Juhan Arini MA. PENGARUH PEMBERIAN SEDUHAN BUBUK KAYU MANIS (*Albizia leucacarpa* dan *Albizia num zeylanicum*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA 2 JAM POST PRANDIAL PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2. *J Nutr Coll*. 2016;5(3):198–206.
- Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus (DM) daerah di Indonesia tahun 2007 (analisis data sekunder Riskesdas 2007). *Skripsi. (Dm)*:1–131.



93. Meidikayanti W. Hubungan Dukungan Keluarga Dan Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Hidup Diabetes Mellitus Tipe 2. 2017;
94. Taylor, R., Lee, C., Kyne-Grzebalski D, Marshall, S. M., & Davison JM. Clinical outcomes of pregnancy in women with type 1 diabetes. *Obstetrics & Gynecology* 99(4): 537-541. 2002;
95. Sukenty NT, Shaluhiah Z, Suryoputro A. Faktor Perilaku dan Gaya Hidup yang Mempengaruhi Status Pradiabetes Pasien Puskesmas Pati II. *J Promosi Kesehat Indones*. 2018;13(2).
96. Alza Y, Arsil Y, Marlina Y, Novita L, Agustin ND. Aktivitas Fisik , Durasi Penyakit Dan Kadar Gula. *Gizido*. 2020;12(1):18–26.
97. Rahmatu RD, Ramadanil, Sangaji MN. Inventarisasi dan identifikasi tanaman ubi Baggai di kepulauan Banggai Sulawesi tengah. Kerjasama Universitas Tadulako dengan Balai Penelitian Tanaman Pangan. Palu: Universitas Tadulako; 2001.
98. Lukitaningsih E, Rumiyati, Puspitasari I. KAJIAN GLISEMIK INDEKS DAN MAKRONUTRIEN DARI UMBI-UMBIAN DALAM UPAYA PENCARIAN SUMBER PANGAN FUNGSIONAL. *Pharm J Indones*. 2012;13(01).
99. Zhang Y, Khan MZH, Yuan T, Zhang Y, Liu X, Du Z, et al. Preparation and characterization of *D. opposita* Thunb polysaccharide-zinc inclusion complex and evaluation of anti-diabetic activities. *Int J Biol Macromol*. 2019 Jan 1;121:1029–36.
100. Lestari DD, Diana S Purwanto SH. K. GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH DUA JAM POSTPRANDIAL PADA MAHASISWA ANGKATAN 2011 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI DENGAN INDEKS MASSA TUBUH  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2013;1(2):991–6.
101. Kasengke J, Assa YA, Paruntu ME. GAMBARAN KADAR GULA SESAAT PADA DEWASA MUDA USIA 20-30 TAHUN DENGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT)  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2015;3(3).
102. Setyawati T, Oktiyani N, Kusuma RJ. Antihiperlikemi Pati Gembili (*Dioscorea Esculenta*) Dan Eubacterium Rectale Pada Model Tikus Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin Dan Nikotinamid. *Med TADULAKO, J Ilm Kedokt*. 2015;2(2).
103. H.K.Sandhar, P. S. Prashes, M. Salhan Tiwari SPA. Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids. *Int Pharm Sci Vol1(Issue 1)*. 2011;
104. Kepulauan PKB. Profil Kabupaten Banggai Kepulauan. 2023.
105. Englyst KN, Liu S, Englyst HN. Nutritional characterization and measurement of dietary carbohydrates. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61.
106. [CAC] Codex Alimentarius Commission. 2009. Alinorm 09/32/26. Appendix II. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses [Internet]. [Cape Town, South Africa 3–7 November 2008]. Rome (IT): FAO. hlm 46;. Te.
107. E. Model Faktor Risiko Pradiabetes Pada Penduduk Usia >15 Tahun di DKI Jakarta (Lanjutan Data Riskesdas Tahun 2018). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah;
108. Komiko D SI. Kejadian Pradiabetes Pada Kelompok Usia Dewasa Di Kota Jambi. *Jurnal Silampari*. 2022;6(1):1–23.



109. Ramadhani NR AN. Obesitas Umum Berdasarkan Indeks Masa Tubuh Dan Obesitas Abdominal Berdasarkan Lingkar Pinggang Terhadap Kejadian Pradiabetes. J Ilm Kesehat. 2018;16(3):34–41.
110. Liberty IA. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Pradiabetes pada Wanita Usia Produktif. J Kedokt dan Kesehat. 2016;3(2):108–13.
111. Asih Dewi Setyawati, Thi hai Ly Ngo P, Andri J. Obesity and Heredity For Diabetes Mellitus Among Elderly. JOSING J Nurs Heal. 2020;1(1):1–9.
112. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB S, F SE. Faktor Risiko Pradiabetes Pada Mahasiswa Keperawatan Di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. Nurs Curr. 2021;9(1):56–66.



**BAB IV TOPIK PENELITIAN III**  
**Pengaruh pemberian Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) terhadap Kadar Gula Darah penderita Pradiabetes Melitus**

**Abstrak**

Pradiabetes termasuk dalam fase fisiologis diabetes melitus, yaitu pada saat kadar glukosa dalam darah seseorang telah melebihi batas normal, tetapi belum memenuhi kriteria diagnostik untuk dinyatakan diabetes Melitus. Pradiabetes melitus dapat di cegah dengan pola hidup sehat, salah satunya dengan makanan yang berindeks glikemik rendah dan mengandung zat aktif yang dapat mengontrol gula darah seperti Ubi Banggai (*Dioscorea*). Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh beras bagus terhadap perubahan gula darah penderita pra diabetes melitus. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group design*. Berdasarkan hasil penelitian pada karakteristik jenis kelamin menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan ditandai dengan nilai  $P = 0.027 < 0.05$  terhadap perubahan kadar Gula darah responden pada pemberian Beras bagus hari ke 7 (GDP 2), sedangkan karakteristik lainnya tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada perubahan kadar gula darah nilai  $P > 0.05$ .

Pemberian Beras Bagus pada penderita Pradiabetes melitus dapat menurunkan kadar gula darah rata-rata sebanyak 24,5 poin selama 7 hari dengan mengkonsumsi nasi dari beras analog sebanyak dua kali sehari. Dengan demikian beras Bagus dapat dimanfaatkan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit diabetes melitus

*Kata Kunci: Beras analog, Ubi Banggai, Pradiabetes melitus*



## 4.1 Pendahuluan

Diabetes melitus adalah suatu penyakit ditandai meningkatnya kadar glukosa yang mengakibatkan terganggunya metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak sehingga dapat mengakibatkan penimbunan gula darah dalam tubuh akibat kekurangan sekresi insulin yang akan menyebabkan penderita Diabetes Melitus mengalami gejala seperti polifagi, polidipsi, poliuria, penurunan berat badan dan kesemutan. Diabetes melitus tipe 2 adalah suatu kelainan metabolisme yang diakibatkan oleh resistensi insulin dan tidak berfungsinya sel beta pankreas. Penyebab utama diabetes melitus tipe 2 (DMTP2) seringkali terkait dengan pola makan dan tingkat aktivitas fisik seseorang.

Pada akhir tahun 2021, International Diabetes Federation (IDF) dalam edisi ke-10 mengonfirmasi bahwa diabetes merupakan salah satu kegawatdaruratan kesehatan global yang mengalami pertumbuhan pesat di abad ke-21. Pada tahun ini, lebih dari setengah miliar individu di seluruh dunia hidup dengan diabetes, atau sekitar 537 juta orang. Proyeksi menunjukkan bahwa jumlah ini akan meningkat menjadi sekitar 643 juta pada tahun 2030, dan bahkan mencapai 783 juta pada tahun 2045. Selain jumlah yang signifikan ini, diperkirakan ada sekitar 541 juta orang yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah atau Pradiabetes pada tahun ini. Kelompok populasi ini juga menghadapi risiko tinggi terkait dengan angka kematian akibat diabetes, yang diperkirakan mencapai lebih dari 6,7 juta individu dewasa berusia antara 20 hingga 79 tahun. Dalam edisi ke-10 Atlas IDF tahun 2021, juga dilaporkan mengenai tingginya tingkat hiperglikemia pada kehamilan, dengan satu dari enam kehamilan terpengaruh. Dampak finansial yang signifikan ditimbulkan oleh prevalensi diabetes yang tinggi, sementara bahaya terkait diabetes diperparah oleh tingkat diagnosis yang rendah, terutama pada diabetes tipe 2, yang diperkirakan mencapai sekitar 45%.

Elevasi glukosa akan menginduksi perubahan glukosa menjadi glikogen melalui aktivitas enzim-enzim pencernaan, dalam suatu proses yang disebut glikogenesis. Selain memicu pembentukan glikogen, Peningkatan glukosa juga merangsang sintesis asam lemak dan kolesterol dari glukosa, yang dapat menyebabkan pembentukan trigliserida di hati. Trigliserida merupakan komponen lemak tubuh yang berfungsi sebagai sumber energi dalam batas normal tidak melebihi 200 mg/dL dalam kadar trigliserida darah orang sehat. Peningkatan ini umumnya terjadi pada individu yang mengalami obesitas serta diabetes melitus, yang dikenal sebagai hipertrigliseridemia. Peningkatan glukosa darah pada penderita diabetes dan tingginya tingkat trigliserida merupakan faktor risiko yang dapat meningkatkan risiko aterosklerosis, yang dapat dikelola melalui pengaturan diet sebagai terapi awal untuk mengurangi kadar glukosa darah dan trigliserida.

Glukosa Darah adalah jumlah glukosa dalam darah sebagai produk akhir pencernaan, maltosa, dan laktosa. Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor an eksogen. Faktor endogen yang mempengaruhi hormon insulin, glukagon, tem reseptor di otot dan hati. Sedangkan faktor eksogen yang mempengaruhi pan makanan dan aktivitas fisik (85). Kadar glukosa dalam darah yang rendah oglikemia dan kadar glukosa dalam darah tinggi disebut hiperglikemia. Kadar



glukosa darah normal yang direkomendasikan adalah 120-140 ml/dL dalam keadaan sekarang dan 80-100 ml/dL dalam keadaan puasa (86).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) juga merekomendasikan pencarian tanaman obat (87). Pencarian umumnya masih terfokus pada banyak hal dan isolasi bahan alam yang akan digunakan dalam pengobatan diabetes Melitus dan komplikasi sekundernya, yang dapat memberikan efek menguntungkan bagi penderita diabetes baik dengan meningkatkan sekresi insulin dan/atau dengan meningkatkan/meningkatkan kerja insulin (88).

Dioscorea telah digunakan dalam sistem pengobatan Cina sebagai ramuan yang berharga dalam menjaga fungsi ginjal. Hyeon-Kyu Go, dkk gunakan(Dioscorea batatas) powder (PY), ekstrak air bengkuang (EY), dan allantoin (konstituen aktif ubi jalar) pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocic (STZ) menunjukkan bahwa ubi jalar dan allantoin memiliki efek antidiabetes dengan memodulasi aktivitas antioksidan, profil lipid dan dengan mempromosikan GLP-1, sehingga meningkatkan fungsi sel, mempertahankan insulin normal dan kadar glukosa darah, kemudian saponin total dari Dioscorea nipponica Makino (TSDN) tingkat asupan makanan/udara, glukosa darah puasa dan parameter lipid serum, peningkatan kadar glukosa oral dan tes toleransi insulin, peningkatan berat badan dan insulin serum secara signifikan (88).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian beras bagus terhadap kadar gula darah penderita pra diabetes melitus di kabupaten Banggai Kepulauan.

#### 4.2 Metode Penelitian

##### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan Desain yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal, adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil pretest yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda signifikan. Group design dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.1 Desain *Pretest-Posttest Control***

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
BBF <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
BM	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Keterangan:

Kelompok BBF

Kelompok BM

X<sub>1</sub>

X<sub>2</sub>

= Kelompok dengan pemberian Beras Bagus Formula

= Kelompok Kontrol dengan pemberian Beras Merah

= Kelompok dengan pemberian Beras Bagus

= Kelompok dengan Pemberian Beras Merah

= Pemeriksaan Kadar Gula darah, Lingkar perut, asupan makanan dan aktifitas fisik sebelum intervensi

= Pemeriksaan Kadar Gula darah, lingkar perut, asupan makanan dan aktifitas fisik setelah intervensi





## 2. Waktu dan Lokasi Penelitian

### a. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2023, waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan dalam waktu 6 bulan.

### b. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah.

## 3. Populasi dan Sampel Penelitian

### a. Populasi

Populasi Penelitian adalah seluruh penduduk di wilayah Kabupaten Banggai Kepulauan tahun 2022 yang berumur  $\geq 15$  tahun yaitu 89.933 jiwa (BPS Kab Banggai Kepulauan). Populasi target yakni penduduk yang berumur  $> 15$  tahun di wilayah puskesmas Salakan dan Puskesmas Bulagi.

### b. Besar Sampel

Perhitungan besar sampel menggunakan rumus Lemeshow

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)N}{d^2(N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 p(1-p)}$$
$$n = \frac{1,65^2 \times 0,263 \times (1 - 0,263) \times 89.933}{0,1^2(89.933 - 1) + 1,65^2 \times 0,263 \times 0,737}$$
$$n = \frac{2,72 \times 0,263 \times 0,737 \times 89933}{(0,01 \times 89932) + (2,72 \times 0,263 \times 0,737)}$$
$$n = \frac{47.414,50}{0,01 + 0,52}$$
$$n = \frac{47.414,50}{0,53}$$
$$n = 89,46$$
$$n = 52,65$$
$$n = 53 \text{ (dibulatkan) untuk mencegah dropout di tambah menjadi 60 responden.}$$

Keterangan:

$n$	=	jumlah sampel
$N$	=	jumlah populasi (89.933)
$P$	=	estimasi proporsi (26,3%) (merujuk pada jumlah proporsi GDPT pada penduduk $\geq 15$ tahun (Riskesdas 2018)
	=	Z score pada tingkat kepercayaan (90%)
$D$	=	presisi (0,1)

### c. Kriteria Inklusi:

1. Memiliki Kadar Glukosa Darah Puasa 100-125 mg/dL
2. Umur  $\geq 15$  tahun
3. Bersedia mengonsumsi Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) yang diberikan selama 14 hari untuk kelompok intervensi dan Beras merah untuk kelompok control



d. Kriteria Eksklusi

1. Sementara Hamil
2. Sakit selama kegiatan penelitian
3. Pindah domisili selama kegiatan penelitian

e. Cara pengambilan sampel darah

Setelah minimal 8 jam puasa dan diambil darah untuk pemeriksaan gula darah puasa, dilakukan pemeriksaan dengan mengambil darah dari ujung jari (jari tengah atau jari manis sebelah kiri dengan alat sederhana (*Auto Check*). Pemeriksaan dilakukan oleh tenaga Kesehatan dan tim peneliti yang sebelumnya telah di beri pelatihan.

Bila didapatkan kadar GDP 100-125 mg/dl, tim peneliti menerangkan tentang *inform consent* maksud dan tujuan penelitian, setelah responden memahami dan bersedia menandatangani *inform consent* tersebut, maka penelitian dapat dimulai.

f. Cara perlakuan/ intervensi dalam penelitian

Responden penelitian dibagi dua kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok control dan sebelum penelitian (*pretest*) maka dilakukan pemeriksaan gula darah puasa, pemeriksaan lingkaran perut dan mengambil data asupan makanan (*recall 2 x 24 jam*) serta aktivitas fisik (*GPAQ*). Nasi Analog Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) serta nasi merah diberikan pada setiap kelompok, pemberian diberikan setiap hari pagi dan

Berat badan di atas dicantumkan dengan angka dalam kilogram (kg) dan tinggi badan diisii dalam satuan centimeter (cm).Kemudian hasilnya dikali dengan aktivitas sehari-hari dengan kategori berikut :

- a. Sangat jarang berolahraga: 1,2
- b. Jarang olahraga (1-3 kali/minggu): 1,375
- c. Sering olahraga (6-7 kali/minggu): 1,725
- d. Sangat sering olahraga (2 kali/hari): 1,9

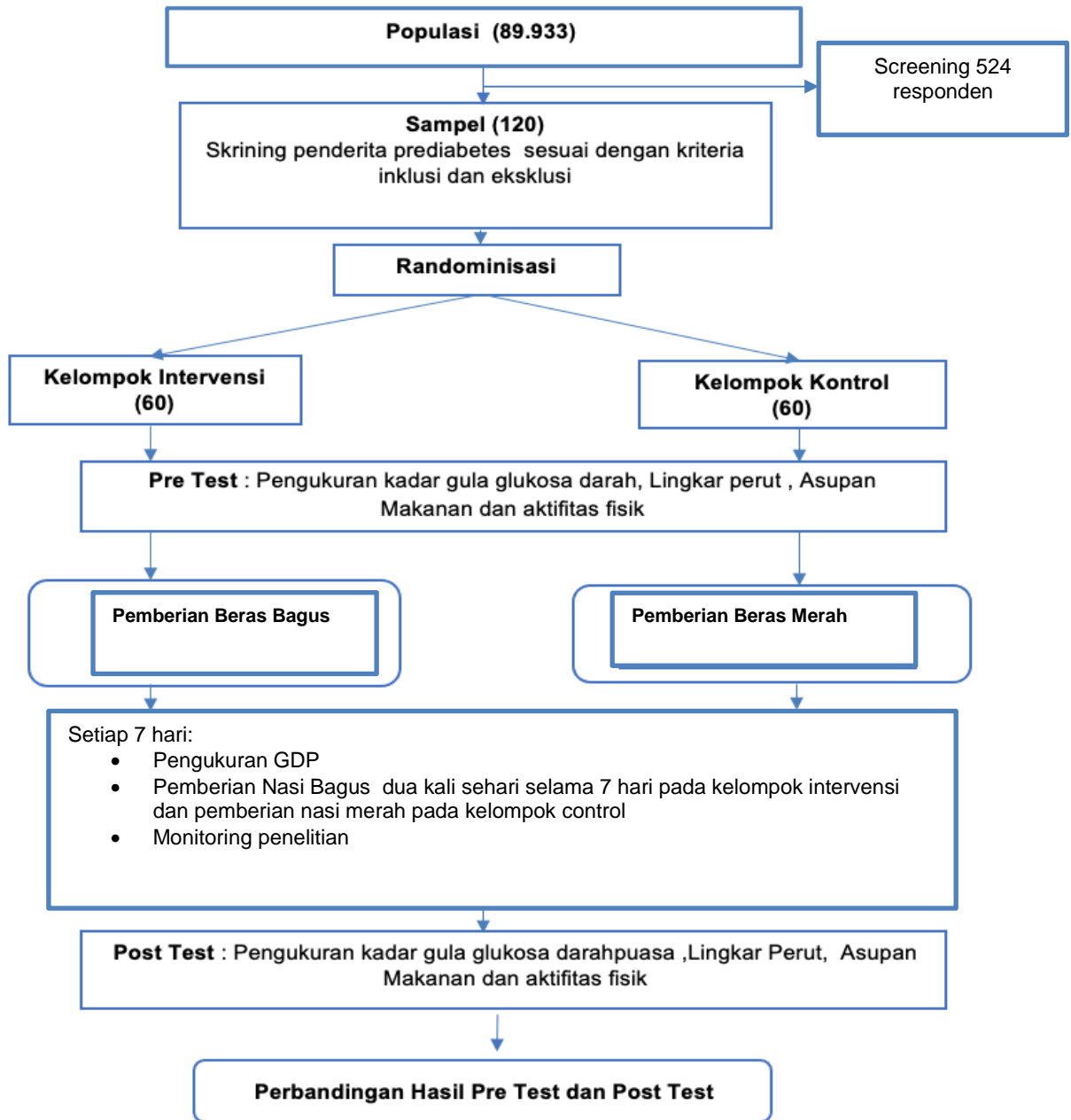
Pada pada kunjungan tim peneliti memberikan nasi dari beras Bagus (*Dioscorea Alata*) dan beras merah, serta pemeriksaan gula darah puasa dengan glukotes, diskusi terhadap kendala yang ada. Pemeriksaan Gula darah dilakukan sebelum memulai mengkonsumsi nasi dari beras Bagus dan nasi merah, untuk memudahkan control, tim peneliti mengantarkan nasi Bagus untuk kelompok intervensi dan nasi merah untuk kelompok control setiap hari pagi dan siang selama 14 hari.

Setelah 7 hari maka dilakukan pemeriksaan Kembali dan selanjutnya pada hari ke 14 dilakukan pemeriksaan Gula darah puasa. 14 hari intervensi didasarkan pada beberapa hasil penelitian dimana terjadi perubahan gula darah secara signifikan pada hari ke 14 intervensi (89)(90)(91).



#### 4. Alur Penelitian

Alur penelitian dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut ini:



Gambar 4.1. Alur Penelitian

#### 1. Pengumpulan Data

##### a. Data Primer

Data primer diperoleh langsung dari hasil pemeriksaan kadar gula darah puasa, lingkar dan wawancara food recall untuk asupan makanan serta wawancara aktivitas fisik dan menggunakan kuisioner GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire).



b. Data Sekunder

Data Sekunder diperoleh Dinas Kesehatan Kabupaten Banggai Kepulauan, dan dari sumber-sumber referensi lain yang mendukung penelitian.

## 2. Pengolahan dan Penyajian Data

Pengolahan data dengan menggunakan computer program SPSS 24, setelah data yang diperlukan dalam penelitian sudah terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui beberapa tahap berikutnya diantaranya:

- 1) Melakukan rekapitulasi data, yaitu memeriksa kembali dan mengumpulkan data-data yang sudah diperoleh dari kegiatan pengumpulan data.
- 2) Melakukan *Editing*, yaitu memeriksa kembali dan memperbaiki data-data yang masih salah.
- 3) Melakukan *Coding*, yaitu memberikan kode dari identitas objek penelitian yang tercatat pada lembar pencatatan dengan cara memberikan penomoran pada tiap-tiap lembar pedoman pencatatan.
- 4) Melakukan *Entry* data, yaitu memasukan data yang telah dikumpulkan ke dalam master tabel atau data base komputer yang diinput ke dalam lembar SPSS untuk masing-masing variabel
- 5) Melakukan *Cleaning data* yaitu, kegiatan pengecekan ulang terhadap data yang sudah di *entry* dalam program komputer SPSS terdapat kesalahan atau tidak.

### i. Analisis Data

Analisis Univariat untuk melihat data karakteristik responden, dengan menghitung rata-rata, maksimum-minimum, dan standar deviasi, sebelumnya dilakukan uji normalitas, tujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak, bila data terdistribusi normal maka dilakukan uji parametrik dan bila data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan transformasi agar data terdistribusi normal, namun bila hasilnya tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji non parametrik (Dahlan, 2011).

Data disebut terdistribusi normal, bila nilai kemaknaan ( $p$ )  $> 0.05$ , sedangkan data tidak terdistribusi normal jika nilai kemaknaan ( $p$ )  $< 0.05$ . Bila data terdistribusi normal maka uji hipotesis digunakan *uji Paired sampel t test*. Namun jika data tidak terdistribusi normal maka digunakan *uji alternatif yaitu uji Wilcoxon signed rank test*, selanjutnya data yang telah diperoleh akan disajikan dalam bentuk table dan grafik disertai dengan narasi.

Analisis bivariat memiliki tujuan untuk menguji hubungan antara 2 variabel. Dalam analisis bivariat melihat apakah ada pengaruh antara variabel satu dengan variabel lainnya.

## 5. Kualitas Kontrol

Penelitian ini memperhatikan kualitas control, yaitu melakukan monitoring pada semua penelitian yang memungkinkan mendekati keadaan yang sebenarnya dan sesuai dengan teori sebagai dasar kajian ilmiah. Sebelum diberikan intervensi terhadap responden, diukur terlebih dahulu kadar glukosa darah, tekanan darah, pengukuran Lingkar pergelangan tangan, dan aktivitas fisik. Penggunaan alat ukur sudah diuji dengan kalibrasi dan reabilitasnya secara berkala dan kesamaan.



Stabilitas adalah konsistensi hasil pengukuran pengukuran lainnya oleh seorang pengamat dan terhadap subyek penelitian yang sama dan dengan instrument yang sama pula (konsistensi pengamat). Kesamaan (equivalence) adalah konsistensi antara hasil pengukuran alat ukur (tensi meter) dan alat ukur standar. Selain itu, peneliti juga menggunakan food recall dan checklist yang diisi responden. Standarisasi keluarga responden, keluarga diberikan arahan terkait aturan mengkonsumsi Beras Bagus (*Dioscorea Alata*).

#### **6. Etik Penelitian**

Penelitian ini telah mendapat rekomendasi. pada Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Dengan Rekomendasi Persetujuan Etik Nomor: 6210/Un4.14.1/Tp.01.02/2023



## 4.2 Hasil Penelitian

**Tabel 4.2 Karakteristik Responden Penderita Pra Diabetes di Kabupaten Banggai Kepulauan Tahun 2023**

Variabel	Beras Bagus												Beras Merah																			
	Normal		Pradiabetes		TOTAL		P	Normal		Pradiabetes		TOTAL		P	Normal		Pradiabetes		Diabetes		TOTAL		P									
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	n	%		n	%							
	GDP 2						GDP 3						GDP 2						GDP 3													
<b>JK</b>																																
L	22	36.7	1	1.6	23	38.3	0,027	23	38.3	0	0	23	38.3	0,297	16	26.7	6	10	1	1.7	23	38.4	0,215	20	33.3	2	3.3	1	1.7	23	38.3	0,097
P	27	45	10	16.7	37	61.7		36	60	1	1.7	37	61.7		20	33.3	11	18.3	6	10	37	61.6		23	38.4	12	20	2	3.3	37	61.7	
TOTAL	49	81.7	11	18.3	60	100	59	98.3	1	1.7	60	100	36	60	17	28.3	7	0	60	100	43	71.7	14	23.3	3	5	60	100				
<b>RM</b>																																
Tidak	34	56.7	10	16.7	44	73.4	0,101	43	71.7	1	1.7	44	73.4	0,377	23	38.3	12	20	6	10	41	68.3	0,354	26	43.3	12	20	3	5	41	68.3	0,071
Ya	15	25	1	1.6	16	26.6		16	26.6	0	0	16	26.6		13	21.6	5	8.3	1	1.7	19	31.7		17	28.4	2	3.3	0	0	19	31.7	
TOTAL	49	81.7	11	18.3	60	100	59	98.3	1	1.7	60	100	36	60	17	28.3	7	11.7	60	100	43	71.7	14	23.3	3	5	60	100				
<b>Riwayat DM</b>																																
Ada	10	16.7	5	8.3	15	25	0,083	15	25	0	0	15	25	0,389	9	15	3	5	0	0	12	20	0,213	10	16.7	2	3.3	0	0	12	20	0,359
Tidak Ada	39	65	6	10	45	75		44	73.3	1	1.7	45	75		27	45	14	23.3	7	11.7	48	80		33	55	12	20	3	5	48	80	
TOTAL	49	81.7	11	18.3	60	100	59	98.3	1	1.7	60	100	36	60	17	28.3	7	11.7	60	100	43	71.7	14	23.3	3	5	60	100				
<b>Aktifitas</b>																																
Ringan	49	81.7	11	18.3	60	100	59	98.3	1	1.7	60	100	0	0	3	5	0	0	3	5	0,032	3	5	0	0	0	0	3	5	0,065		
Sedang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	3	5	3	5	12	20		5	8.3	5	8.3	2	3.3	12	20			
Berat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	50	11	18.3	4	6.7	45	75	35	58.3	9	15	1	1.7	45	75				
TOTAL	49	81.7	11	18.3	60	100	59	98.3	1	1.7	60	100	36	60	17	28.3	7	11.7	60	100	43	71.7	14	23.3	3	5	60	100				



Optimization Software:  
www.balesio.com

RM : Riwayat Merokok

GDP 2 : Kadar Gula Darah Puasa Pada pemeriksaan ke -2 ( hari ke- 7 setelah pemberian intervensi)

GDP 3 : Kadar Gula Darah Puasa Pada pemeriksaan ke -3 ( hari ke- 14 setelah pemberian intervensi)



Tabel di atas menunjukkan karakteristik subjek penelitian yang dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan variabel seperti jenis kelamin (JK), riwayat penyakit (RM), dan aktivitas fisik. Subjek diklasifikasikan ke dalam kelompok normal, Pradiabetes, dan diabetes berdasarkan dua jenis beras yang mereka konsumsi, yaitu beras bagus dan beras merah, pada dua titik pengukuran GDP (GDP 2 dan GDP 3). Dalam kelompok beras bagus, pada pengukuran GDP 2, sebanyak 22 (36,7%) laki-laki dan 27 (45%) perempuan berada dalam kategori normal, dan masing-masing 1 (1,6%) Laki-laki dan 10 (16,7%) Perempuan di kategori Pradiabetes. Pada pengukuran GDP 3, 23 (38,3%) laki-laki dan 36 (60%) perempuan dalam kategori normal, dengan sedikit yang masuk kategori Pradiabetes 1 (1,7%) perempuan dan tidak ada laki-laki yang masuk kategori Pradiabetes. Untuk beras merah, pada pengukuran GDP 2, 16 (26,7%) laki-laki dan 20 (33,03%) perempuan berada dalam kategori normal. Jumlah laki-laki dan Perempuan untuk kategori Pradiabetes yaitu 6 (10%) dan 11 (18,3%). Jumlah laki-laki dan Perempuan untuk kategori diabetes adalah 1 (1,7%) dan 6 (10%) sementara pada GDP 3, terdapat 20 (33,3%) laki-laki dan 23 (38,4%) Perempuan yang masuk kategori normal. Pada kelompok ini, terdapat sedikit subjek yang masuk kategori Pradiabetes dan diabetes. Untuk Pradiabetes yang laki-laki yaitu sebanyak 2 (3,3%) dan Perempuan sebanyak 12 (20%). sedangkan untuk yang diabetes yaitu laki-laki sebanyak 1 (1,7%) dan Perempuan sebanyak 2 (3,3%).

Untuk variabel riwayat merokok pada kelompok Beras Bagus pengukuran GDP 2 menunjukkan bahwa yang kategori normal dan Pradiabetes paling banyak tidak memiliki Riwayat merokok yaitu 34 (56%) dan 10 (16,7%). Selanjutnya pada pengukuran GDP 3 juga yang paling banyak tidak memiliki Riwayat Merokok yaitu 43 (71,7%) normal dan 1 (1,7%). Selanjutnya Untuk variabel merokok pada kelompok Beras Merah pengukuran GDP 2 menunjukkan bahwa yang kategori normal, Pradiabetes dan diabetes paling banyak tidak memiliki Riwayat merokok yaitu 23 (38,4%) normal, 12 (20%) Pradiabetes dan 6 (10%) Diabetes. Selanjutnya pada pengukuran GDP 3 juga yang paling banyak tidak memiliki Riwayat Merokok yaitu 26 (43,3%) normal, 12 (20%) Pradiabetes dan 3 (5%) diabetes.

Selanjutnya untuk variabel Riwayat diabetes melitus pada kelompok Beras Bagus pengukuran GDP 2 menunjukkan bahwa yang kategori normal dan Pradiabetes paling banyak tidak memiliki Riwayat diabetes melitus yaitu 39 (65%) normal dan 6 (10%) pradiabetes. Selanjutnya pada pengukuran GDP 3 juga yang paling banyak tidak memiliki Riwayat diabetes melitus yaitu 44 (73,3%) normal dan 1 (1,7%) Pradiabetes. Selanjutnya Untuk variabel merokok pada kelompok Beras Merah pengukuran GDP 2 menunjukkan bahwa yang kategori normal, Pradiabetes dan diabetes paling banyak tidak memiliki Riwayat diabetes melitus yaitu 27 (45%) normal, 14 (23%) Pradiabetes dan 7 (11,7%) Diabetes. Selanjutnya pada pengukuran GDP 3 juga yang paling banyak tidak memiliki Riwayat diabetes melitus yaitu 33 (55%) normal, 12 (20%) Pradiabetes dan 3 (5%) diabetes.

variabel aktivitas fisik pada kelompok Beras Bagus pengukuran GDP 2 menunjukkan kategori normal dan Pradiabetes paling banyak memiliki aktivitas ringan yaitu 49 (81,7%) selanjutnya pada pengukuran GDP 3 juga yang paling banyak memiliki aktivitas ringan normal dan 1 (1,7%) Pradiabetes. selanjutnya variabel aktivitas fisik pada kelompok pengukuran GDP 2 menunjukkan bahwa yang kategori normal, Pradiabetes dan diabetes



paling banyak memiliki aktivitas berat yaitu 30 (50%) normal, 11 (18,03%) Pradiabetes dan 4 (0,6%) diabetes. Selanjutnya pada pengukuran GDP 3 yang paling banyak juga memiliki aktivitas berat yaitu 35 (58,04%) normal, 9 (15%) Pradiabetes dan 1 (0,1%) diabetes.

**Tabel 4.3 Hasil Uji Statistik Perubahan Kadar Gula Darah Puasa (Pre Dengan Hari Ke 7 Dan 14) Pada Kelompok Intervensi Beras Bagus Dan Kelompok Kontrol (Beras Merah)**

Kelompok	$\bar{x}$ (sd)		$\Delta x$	p
	GDP 1	GDP 2		
Beras Bagus	113,5±7,5	89±10,7	-24,5	<0,001 <sup>a</sup>
Beras Merah	112,4±7,1	103,9±35,1	-9	<0,001 <sup>b</sup>
p	0,404 <sup>c</sup>	0,013 <sup>d</sup>		

Kelompok	$\bar{x}$ (sd)		$\Delta x$	p
	GDP 2	GDP 3		
Beras Bagus	89±10,7	83,7±8,8	-5,3	<0,001 <sup>a</sup>
Beras Merah	103,95±35,1	95,2±17,6	-8,75	<0,001 <sup>b</sup>
p	0,013 <sup>c</sup>	<0,001 <sup>c</sup>		

Kelompok	$\bar{x}$ (sd)		$\Delta x$	P
	GDP 1	GDP 3		
Beras Bagus	113,5±7,5	83,7±8,8	-29,8	<0,001 <sup>a</sup>
Beras Merah	112,4±7,1	95,2±17,6	17,2	<0,001 <sup>b</sup>
p	0,404 <sup>c</sup>	<0,001 <sup>d</sup>		

Sumber: Data Primer 2024

Keterangan :

<sup>a</sup> Two related sample Student's T test

<sup>b</sup> Wilcoxon Test

<sup>c</sup> Two independent sample Student's T test

<sup>d</sup> Mann-Whitney U test

GDP 2 : Kadar Gula Darah Puasa Pada pemeriksaan ke -2 ( hari ke- 7 setelah pemberian intervensi)

GDP 3 : Kadar Gula Darah Puasa Pada pemeriksaan ke -3 ( hari ke- 14 setelah pemberian intervensi)

$\bar{x}$  (sd) : Standar Deviasi

$\Delta x$  : Delta x ( selisih gula darah sebelum dan sesudah intervensi)

p : nilai probabilitas

Berdasarkan tabel 4. 1 di atas, pada kelompok beras bagus, sebelum diberikan intervensi (GDP darah responden 113,5 ±7,5 setelah diberikan intervensi beras bagus selama 7 terjadi penurunan kadar gula darah sebanyak 24,5 mg/dl menjadi rata-rata 89± nilai p <0,001. Setelah diberikan intervensi selama 14 hari (GDP 3) dari hari jadi penurunan sebanyak 29,8 mg/dl, dengan nilai p <0,001. Sedangkan pada



kelompok beras merah sebelum diberikan intervensi (GDP 1) rata-rata gula darah puasa responden yaitu  $103 \pm 35,1$  kemudian setelah diberikan intervensi beras merah selama 7 hari (GDP 2) terjadi perubahan sebanyak 9 mg/dl dengan nilai  $p < 0,001$ , selanjutnya setelah diberi intervensi 14 hari (GDP 3) terjadi penurunan kadar gula darah sebanyak 17, 2 mg/dl.

#### 4.4 Pembahasan

##### a. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian, Karakteristik jenis kelamin menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan ditandai dengan nilai  $P = 0.027 < 0.05$  artinya ada hubungan antara jenis kelamin dengan GDP2 Beras Analog, berbeda dengan karakteristik jenis kelamin menunjukkan tidak ada pengaruh bermakna dengan GDP2 Beras Merah  $P = 0.309 < 0.05$  Jenis kelamin perempuan lebih banyak yang mengalami penurunan gula darah dari Pradiabetes menjadi normal pada kedua kelompok. Walaupun penurunan signifikan terjadi pada kelompok pemberian Beras Bagus.

Baik pria maupun wanita memiliki resiko terjadinya diabetes mellitus. Perempuan memiliki resiko lebih besar untuk menderita Diabetes Mellitus, daripada laki-laki, karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar sindroma siklus bulanan (premenstrual syndrome) pada kelompok intervensi persentase perempuan dengan kategori gemuk sebanyak 19 % dan obesitas sebesar 5 %. Pasca menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita beresiko menderita diabetes mellitus (92) Hormon estrogen dan progesterone memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin di dalam darah. Pada saat masa menopause terjadi, maka respon akan insulin menurun akibat hormone estrogen dan progesterone yang rendah. Faktor lain yang berpengaruh adalah berat badan perempuan yang sering tidak ideal sehingga hal ini dapat menurunkan sensitivitas respon insulin. Hal inilah yang membuat perempuan sering terkena diabetes daripada laki-laki(93). Hal ini sesuai juga dengan hasil penelitian Taylor yang menyatakan bahwa penyebab utama banyaknya perempuan terkena diabetes mellitus tipe 2 karena terjadinya penurunan hormon estrogen terutama pada masa menopause(94).

Pada variabel Pendidikan terdapat hubungan yang signifikan ditandai dengan nilai  $p = 0.025 < 0.05$ . Artinya ada hubungan antara pendidikan dengan GDP2 Beras Analog. Berbeda dengan hasil pada GDP2 Beras Merah menunjukkan nilai  $p = 0.831$  yang artinya tidak terdapat hubungan yang bermakna. Pendidikan diyakini sebagai faktor yang penting untuk memahami manajemen, kepatuhan kontrol gula darah, mengatasi gejala yang muncul dengan penanganan yang tepat serta mencegah terjadinya komplikasi pendidikan umumnya terkait dengan pengetahuan. Penderita dengan pendidikan yang tinggi memiliki pengetahuan yang mengenai penyakit diabetes dan efeknya terhadap kesehatan sehingga penderita menyikapi dengan cara positif serta akan berusaha. Tingkat pendidikan memiliki terhadap kejadian penyakit diabetes mellitus. Orang yang tingkat pendidikannya biasanya akan memiliki banyak pengetahuan tentang kesehatan. Dengan



adanya pengetahuan tersebut orang akan memiliki kesadaran dalam menjaga kesehatannya. Tingkat pengetahuan juga mempengaruhi aktifitas fisik seseorang karena terkait pekerjaan yang dilakukan. Orang yang tingkat pendidikannya tinggi biasanya lebih banyak bekerja dikantor dengan aktifitas fisik sedikit. Sementara itu, orang yang tingkat pendidikannya rendah lebih banyak menjadi buruh maupun petani dengan aktifitas fisik yang cukup.

Status pradiabetes menggambarkan kondisi kadar glukosa darah di atas normal namun belum cukup untuk didiagnosis sebagai diabetes. Tahap pradiabetes merupakan kondisi kritis kadar glukosa darah, namun bisa kembali normal jika pola hidup sehat rutin dilakukan. Di AS satu dari tiga orang didiagnosis menderita pradiabetes. Namun kebanyakan orang tidak menyadari bahwa mereka memiliki riwayat pradiabetes.(95). Faktor risiko terjadinya Pradiabetes sama dengan faktor risiko Diabetes melitus type 2. Faktor risiko tersebut dapat diklasifikasikan menjadi faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi yaitu factor genetic, usia, dan kehamilan, sedangkan faktor risiko yang dapat dimodifikasi yaitu Obesitas, aktifitas fisik, pola makan dan kebiasaan merokok.

Pada Variabel Aktivitas fisik, kelompok intervensi yang bekerja sebagai pegawai kantor melakukan aktivitas ringan sedangkan pada kelompok control justru Sebagian besar yang melakukan aktivitas berat, kelompok control dalam penelitian ini adalah masyarakat di wilayah kecamatan Bulagi, yang mana rata-rata merupakan petani, dimana mereka memiliki kebiasaan mengkonsumsi teh manis dan kudapan manis saat berkebun.

Aktivitas fisik pada penderita diabetes melitus memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah,dimana saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah.Selain itu, aktivitas fisik dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila dilakukan secara benar dan teratur (96) .

#### **b. Perubahan Kadar Gula darah Puasa**

Gaya hidup dan pola konsumsi pangan masyarakat modern yang cenderung tidak sehat telah menyebabkan meningkatnya jumlah penderita penyakit diabetes Melitus (DM). Penderita penyakit diabetes melitus atau kencing manis mengalami gangguan metabolisme glukosa. Penderita mengalami gangguan metabolisme distribusi glukosa sehingga tubuh tidak dapat memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, atau tidak mampu menggunakan cara efektif sehingga gula dalam darah berlebihan (20), kecepatan pencernaan di dalam saluran pencernaan, tidak sama untuk setiap jenis pangan. Pangan yang kadar glukosa darah dengan cepat memiliki kadar IG tinggi, sebaliknya yang kadar glukosa darah dengan lambat memiliki indeks glikemik rendah. (21) ber-IG tinggi menyebabkan sekresi insulin dalam jumlah besar sebagai akibat dari



kenaikkan kadar glukosa darah yang tinggi dan cepat. Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan rasa lapar setelah makan dan penumpukkan lemak pada jaringan adiposa dalam tubuh. Kadar Glukosa Darah penderita diabetes melitus dapat dikendalikan dengan pola hidup sehat (pola makan yang benar, cukup aktivitas fisik, cukup istirahat dan tidak merokok). Kadar gula darah yang terkontrol akan menurunkan risiko terjadinya komplikasi akut maupun komplikasi kronis (baik mikro maupun makroangiopati) serta meningkatkan kualitas hidupnya(22) Penelitian literatur oleh Miller dkk, (21) menemukan pasien diabetes yang mengonsumsi diet indeks glikemik rendah mengalami penurunan kadar HbA1c 0,43% (CI 0,72-0,13) dan penurunan kadar protein terglykosilasi 7,4%, diet dengan tinggi serat mempengaruhi kadar glukosa darah. Didapatkan penurunan kadar glukosa post prandial 21%. Diversifikasi pangan sumber karbohidrat yang memiliki indeks glikemik yang rendah perlu dikembangkan untuk mencegah prevalensi penyakit degeneratif khususnya Diabetes melitus terus meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian jika dilakukan perbandingan antara kadar Gula Darah Puasa sebelum diberikan intervensi dengan setelah di intervensi hari ke-7 (GDP 2) maka pada kedua kelompok memiliki perbedaan atau terdapat penurunan kadar gula darah puasa dengan nilai  $p$  masing-masing  $<0,001$ . Perubahan paling besar ditunjukkan pada kelompok intervensi/beras analog dengan selisih 24,5. Sedangkan penurunan kadar Gula darah Puasa pada kelompok kontrol hanya sebesar 8,4. Bila dilakukan perbandingan antara kadar GDP 1 dan GDP 3 maka pada kedua kelompok memiliki perbedaan atau terdapat penurunan kadar gula darah puasa dengan nilai  $p$  masing-masing  $<0,001$ . Perubahan paling besar ditunjukkan pada kelompok intervensi/beras analog dengan selisih 29,8. Sedangkan penurunan kadar Gula darah Puasa pada kelompok kontrol sebesar 17,1.

Bila dilakukan perbandingan antara kadar GDP 2 dan GDP 3 maka pada kedua kelompok memiliki perbedaan atau terdapat penurunan kadar gula darah puasa dengan nilai  $p$  masing-masing  $<0,001$ . Perubahan lebih besar ditunjukkan pada kelompok kontrol/beras merah dengan selisih 8,6. Sedangkan penurunan kadar Gula Darah Puasa pada kelompok intervensi sebesar 5,3. Perubahan perubahan gula darah yang signifikan pada kelompok yang diberikan intervensi Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) dari hari pertama, ke tujuh dan ke keempat belas menunjukkan bahwa Beras Bagus (*dioscorea alata*) memiliki manfaat dalam mencegah terjadinya penyakit diabetes melitus. Dengan pemberian Beras Bagus pada penderita Pradiabetes melitus dapat menurunkan kadar gula darah sebanyak 29,8 selama 14 hari dengan mengonsumsi nasi dari beras Bagus sebanyak dua kali sehari. Penurunan Gula darah pada hari ke 7 setelah intervensi beras bagus sebesar 24,5 poin, dari kadar gula darah rata-rata responden di atas 100-125 mmg/dl turun menjadi  $< 100$  mg/dl atau kadar gula darah

sebanding pada hari ke 14 sebesar 5,3 poin, hal ini menunjukkan bahwa beras dapat menstabilkan gula darah menjadi normal.

Man ubi banggai termasuk family Dioscoreaceae merupakan tumbuhan merambat memiliki umbi akar yang kadang berukuran sangat besar. Rahmatu, Ramadhanil dan (2017) menemukan 11 spesies tumbuhan yang tergolong dalam famili Dioscoreaceae,



yaitu: Babanal (*Dioscorea warburgiana* Uline), Ondot (*Dioscorea hispida* Dennst.), Siloto (*Dioscorea* cf. *deltoidea* Wall.), Bakutu (*Dioscorea glabra* Roxb.), Baku makuloloang (*Dioscorea bulbifera* var. *celebica* Burkill), Baku pusuh (*Dioscorea* cf. *alata*), *Dioscorea keduensis* Burkill, *Dioscorea numularia*, Ndolungun (*Dioscorea esculenta* . Baku butun (*Dioscorea alata* L.). Salah satu ciri yang membedakan varietas ubi banggai adalah warna umbinya. Ubi yang berwarna menandakan bahwa ubi banggai mengandung komponen kimia yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Kandungan antioksidan Ubi banggai yaitu 78,87 % yang terdiri dari flavonoid dan fenolic (55). Ubi banggai (*Dioscorea*) termasuk salah satu jenis tanaman yang tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan masyarakat Banggai Kepulauan (Bangkep). Hal tersebut disebabkan karena ubi banggai merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Bangkep, yang banyak ditemukan di Kecamatan Banggai dan Liang. Dengan hasil 8.933,9 ton ubi banggai memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan pendapatan daerah (55). Warna ubi banggai yang teridentifikasi terdiri dari tiga golongan besar yaitu warna ungu, kuning dan putih. Banyak kultivarnya yang memiliki umbi berwarna ungu sehingga dalam bahasa Inggris dikenal sebagai purple yam. Ubi berwarna ungu disebabkan karena adanya pigmen antosianin, sedangkan umbi yang berwarna kuning disebabkan oleh adanya kandungan betakaroten (55). Kandungan beta karoten dan antosianin serta tokoferol dan senyawa - senyawa fenolat berfungsi sebagai antioksidan (55). Selain itu, beberapa penelitian menemukan jenis lain yang memiliki efek menurunkan kadar glukosa darah, yaitu *Dioscorea Bulrifera*, *Dioscorea Rotundata*,(46) *Dioscorea Hispida*,(98). Kandungan bioaktif dalam *dioscorea* yang dapat menurunkan kadar Glukosa darah yaitu serat pangan larut air, serat pangan tidak larut air, polisakarida larut air, diosgenin. Selain itu Ubi Banggai juga mengandung antioksidan seperti fenol dan polifenol

Polisakarida larut air merupakan jenis senyawa hidrokoloid yang mampu meningkatkan viskositas dengan kemampuannya membentuk gel sehingga dapat menurunkan kemampuan menyerap glukosa dalam darah. Selain itu, fisiknya memungkinkan untuk tidak dicerna di usus halus sehingga dibawa ke usus besar (55) Sedangkan serat pangan secara umum dapat mengurangi waktu transit makanan di usus halus dan meningkatkan massa feses, dapat difermentasi oleh mikroflora di usus besar, dan juga mampu menurunkan kadar glukosa darah postprandial dan kadar insulin (99) sehingga keberadaan serat pangan akan membantu PLA dalam menurunkan kadar glukosa darah.

PLA dan serat pangan bersama-sama menghambat glukosa dalam pencernaan sehingga peningkatan kadar glukosa darah dapat ditekan. Kadar glukosa darah sebanding dengan jumlah insulin yang dibutuhkan sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah sehingga produksi insulin meningkat. Selanjutnya, hiperglikemia dapat dihindari dengan konsumsi PLA dan serat makanan pada penderita diabetes. Diosgenin juga memiliki pengaruh terhadap kadar glukosa darah dengan menurunkan enzim laktase, maltase, dan transaminase. Berdasarkan hasil penelitian, serat Beras bagus sebesar 6,17, lebih tinggi dari kadar serat merah 6,0 dan beras sosoh 0,2.





Diosgenin juga mampu menurunkan aktivitas disakarida sehingga pemecahan karbohidrat menjadi monosakarida terhambat. Peningkatan kadar glukosa darah akan lebih kecil jika tidak ada produksi glukosa dalam pencernaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ghoshet et al. diosgenin dari umbi-umbian family dioscorea mampu menghambat  $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase sehingga memungkinkan dalam pengobatan diabetes Melitus (101). Kedua enzim tersebut merupakan agen yang memecahkan pati menjadi karbohidrat yang lebih sederhana seperti glukosa. Dengan adanya diosgenin, secara tidak langsung menurunkan kadar glukosa darah endoplasma sehingga mengurangi kadar glukosa darah (102). Selain itu Ubi Banggai mengandung fenolat sebanyak 2,63 % dan aktivitas antioksidan yang tinggi (78,87%),(55) dimana antioksidan berperan dalam memperbaiki sel beta pancreas, yaitu menambah pulau-pulau sel langerhan sehingga dapat meningkatkan dan mempertahankan eksresi insulin (103).

#### 4.5 Kesimpulan

Jenis kelamin dan

Karakteristik jenis kelamin menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan ditandai dengan nilai  $P = 0.027 < 0.05$  artinya ada hubungan antara jenis kelamin dengan GDP2 beras Bagus berbeda dengan karakteristik jenis kelamin menunjukkan tidak ada pengaruh bermakna dengan GDP2 Beras Merah  $P = 0.297$ . Pada Variabel Aktivitas fisik, kelompok intervensi yang bekerja sebagai pegawai kantor melakukan aktivitas ringan sedangkan pada kelompok kontrol justru sebagian besar yang melakukan aktivitas berat, kelompok kontrol dalam penelitian ini adalah masyarakat di wilayah kecamatan Bulagi merupakan petani, dimana mereka memiliki kebiasaan mengkonsumsi teh dan kudapan manis saat berkebun. Dengan pemberian Beras Bagus pada penderita Pradiabetes melitus dapat menurunkan kadar gula darah sebanyak 24,5 mg/dl selama 7 hari dengan mengkonsumsi beras bagus sebanyak dua kali sehari. Beras Bagus dapat dijadikan Solusi untuk mencegah dan mengatasi penyakit diabetes melitus di Kabupaten Banggai Kepulauan



## Daftar Pustaka

1. Depkes RI. Diabetes Melitus Ancaman Umat Manusia di Dunia. 2008.
2. Al-Lawati JA. Diabetes mellitus: A local and global public health emergency! Vol. 32, Oman Medical Journal. 2017. p. 177–9.
3. Misra A, Gopalan H, Jayawardena R, Hills AP, Soares M, Reza-Albarrán AA, et al. Diabetes in developing countries. Vol. 11, Journal of Diabetes. 2019.
4. .. American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. KIDNEYS. 2018;7(1).
5. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2019;157.
6. Mohamed A, Staite E, Ismail K, Winkley K. A systematic review of diabetes self-management education interventions for people with type 2 diabetes mellitus in the Asian Western Pacific (AWP) region. Nurs Open. 2019;6(4).
7. Gao H, Salim A, Lee J, Tai ES, Van Dam RM. Can body fat distribution, adiponectin levels and inflammation explain differences in insulin resistance between ethnic Chinese, Malays and Asian Indians. Int J Obes. 2012;36(8).
8. Kemkes B. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka Data Akurat Kebijakan Akurat. Kota Bukittinggi Dalam Angka. 2023;01:908.
9. Dinas Kesehatan Banggai Kepulauan. Jumlah penderita Diabetes yang mendapat Pelayanan sesuai dengan standar Bulan Januari sd September 2022. 2022.
10. Kemenkes RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Balitbang Kemenkes RI. 2018;
11. International Diabetes Federation. Biaya Penanganan Diabetes di Indonesia Diproyeksikan Meningkat 33 % pada 2045. 2021;2045.
12. Susyanty A, Pujiyanto. Hubungan Obesitas dan Penyakit Kronis Terhadap Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan. J Ekol Kesehat . 2013;12(2).
13. Ariana R, Sari CWM, Kurniawan T. Perception of Prolanis Participants About Chronic Disease Management Program Activities (PROLANIS) in the Primary Health Service Universitas Padjadjaran. NurseLine J. 2020;4(2):103.
14. Soewondo P, Pramono LA. Prevalence, characteristics, and predictors of pre-diabetes in Indonesia. Med J Indones. 2011;20(4).
15. S B Heymsfield 1, K R Segal, J Hauptman, C P Lucas, M N Boldrin, A Rissanen, J P Wilding LS. Effects of weight loss with orlistat on glucose tolerance and progression to type 2 diabetes in obese adults. archinte16091321. 2000;
16. Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Smith GC, Cameron-Smith D, et al. Psyllium supplementation in adolescents improves fat distribution & lipid profile: A randomized, blinded, placebo-controlled, crossover trial. PLoS One. 2012;7(7).
17. Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Pradiabetes: A high-risk state for development. Vol. 379, The Lancet. 2012.



18. Handayani. Modifikasi Gaya Hidup dan Intervensi Farmakologis Dini Untuk Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. *J Media Gizi Masyarakat Indonesia* Vol 1 No 2, Hal 65-70.
19. Garber AJ, Y, D, DA et al. (2008). Diagnosis and Management of Pradiabetes in the Continuum of Hyperglycemia—When Do the Risks of Diabetes Begin? A Consensus Statement from the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract.* 14(7):
20. Mcgonigal, A., Jane K. Low Glycemic Index Diets. *The Journal for Nurse Practitioners – JNP.* *Am Coll Nurse Pract* 689-696. 2018;
21. Atkinson FS, Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Buyken AE, Goletzke J. International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2021;114(5):1625–32. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab233>
22. Pateda V, Nofi LS. Pengaruh Konsumsi Beras Indeks Glikemik Rendah Terhadap Pengendalian Metabolik Diabetes Melitus Tipe-1. *Sari Pediatr.* 2016;10(5).
23. Danbaba N, Idakwo PY, Kassum AL, Bristone C, Bakare SO, Aliyu U, et al. Rice Postharvest Technology in Nigeria: An Overview of Current Status, Constraints and Potentials for Sustainable Development. *OALib.* 2019;06(08):1–23.
24. Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, et al. Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center–based Prospective Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 Dec 1;92(6):1468–77. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29512>
25. Villegas R, Liu S, Gao Y-T, Yang G, Li H, Zheng W, et al. Prospective Study of Dietary Carbohydrates, Glycemic Index, Glycemic Load, and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-aged Chinese Women. *Arch Intern Med* [Internet]. 2007 Nov 26;167(21):2310–6. Available from: <https://doi.org/10.1001/archinte.167.21.2310>
26. Widowati S, Santosa BA, Astawan M. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. 2009;
27. Mansur, S., Barus, H. N., & Madauna I. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) Jenis Baku Pusus Terhadap Pemberian Pupuk Anorganik, Organik Dengan Mulsa Jerami Padi. *J. Agroland*, 22(2), 131. 2015;
28. Chaniago RC. Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea*) Dalam Pembuatan Mie. *J Apl Teknol Pangan*, 5 (2), 34–37 <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i2131>. 2016;
29. Kumar, S., Das, G., Shin, H. S., & Patra. *Dioscorea* spp. (A Wild Edible Tuber): A study on its ethnopharmacological potential and traditional use by the local people of simlipal biosphere reserve, India. *Front Pharmacol* 8(FEB), 1–17 <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00052>. 2017;
30. Kinasih, N. A., Saptadi, D. dan S, L. (2017). Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea* sp.) di Kabupaten Tuban dan Malang Morphological Character Variations Of Yam (*Dioscorea alata* L.) In Tuban And Malang. *J Produksi Tanaman*, 5(6), 971–980. 2017;
31. Hidayat, S., Saufan, L. O. & Jamili. Chemical Composition Of *Dioscorea alata* L. And *Dioscorea sculenta* (Lour.) Burck. Cultivars From Wakatobi Islands, Indonesia. *International Journal of Agricultural Research* 9(1), 939-944. 2020;



32. Amar AA, Kusnandar F, Budijanto S. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *J Mutu Pangan Indones J Food Qual.* 2021;8(1):43–52.
33. Siadjeu, C., Mayland-Quellhorst, E. & Albach DC. Genetic diversity and population structure of trifoliolate yam (*Dioscorea dumetorum* Kunth) in Cameroon revealed by genotyping-bysequencing (GBS). *BMC Plant Biol* 18(1), 1–14 <https://doi.org/101186/s12870-018-1593-x>. 2018;
34. Jayakody L, Hoover R, Liu Q, Donner E. Studies on tuber starches III. Impact of annealing on the molecular structure, composition and physicochemical properties of yam (*Dioscorea* sp.) starches grown in Sri Lanka. *Carbohydr Polym.* 2009;76(1).
35. Indrasari SD. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INDEKS GLIKEMIK RENDAH PADA BERAS DAN POTENSI PENGEMBANGANNYA DI INDONESIA / Factors Affecting the Low Glycemic Index on Rice and Its Potential for Development in Indonesia. *J Penelit dan Pengemb Pertan.* 2019;38(2):105.
36. Hu P, Zhao H, Duan Z, Linlin Z, Wu D. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. *J Cereal Sci.* 2004;40(3):231–7.
37. Frei M, Siddhuraju P, Becker K. Studies on the in vitro starch digestibility and the glycemic index of six different indigenous rice cultivars from the Philippines. *Food Chem.* 2003;83(3):395–402.
38. Yusof BNM, Talib RA, Karim NA. Glycaemic index of eight types of commercial rice in Malaysia. *Malays J Nutr.* 2005;11(2):151–63.
39. Kusnandar F, Mutmainah M, Muhandri T. Karakteristik Fisikokimia Pati Ubi Banggai (*Dioscorea alata*). *agriTECH.* 2021;41(3):220.
40. Nadia L. Characterization of Physicochemical and Functional Properties of Starch from Five Yam (*Dioscorea Alata*) Cultivars in Indonesia. *Int J Chem Eng Appl.* 2014;5(6):489–96.
41. Sari, I. P., Lukitaningsih, E., Rumiati, R., & Setiawan IM. Glycaemic Index Of Uwi, Gadung, And Talas Which Were Given On Rat. *Majalah Obat Tradisional*, 18(3), 127–131 <https://doi.org/1022146/tradmedj8196>. 2015;
42. Ketahanan Pangan Sulawesi Tengah. *Produksi Holtikultura Sulawesi Tengah.* p. 2019.
43. Retnati. Pengaruh Penambahan Ekstrak berbagai Jenis Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Terhadap Jumlah Sel dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt. *S.* 2009;
44. Pitaloka MDA, Sudarya A, Saptono E. Manajemen Ketahanan Pangan Melalui Program Diversifikasi Pangan Di Sumatera Utara Dalam Rangka Mendukung Pertahanan Negara. *J Pertahanan Bela Negara.* 2021;7(2).
45. Karsiningsih E, Rafsanjani MS, Amelia PR. Strategi Pengembangan Beras Aruk Pada Kelompok Wanita Tani Maju di Kabupaten Bangka. *Magister Agribisnis.* 2022;22(1).
46. Ampofo D, Agbenorhevi JK, Firempong CK, Adu-Kwarteng E. Glycemic index of different varieties of yam as influenced by boiling, frying and roasting. *Food Sci Nutr.* 2021;9(2).

...EK HIPOGLIKEMIK TEPUNG KOMPOSIT UWI (*Dioscorea alata*) DAN KORO  
*Canavalia ensiformis*) PADA TIKUS DIABETES INDUKSI STREPTOZOTOCIN.

...n E, Rumiati, Puspitasari I. Kajian Glisemik Indeks dan Makronutrien dari umbi  
*arm Pharmacon.* 2011;12(2):50–4.



49. Kołeczek E, Horochowska M, Zdrojewicz Z, Jagiełło J, Łazeczko J. Właściwości prozdrowotne pochrzynu (słodkie ziemniaki). *Med Rodz*. 2018 Mar;21(1).
50. Guo X, Sha X, Liu J, Cai S, Wang Y, Ji B. Chinese Purple Yam (*Dioscorea alata* L.) Extracts Inhibit Diabetes-Related Enzymes and Protect HepG2 Cells Against Oxidative Stress and Insulin Resistance Induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5):677–83.
51. Harijono, Estiasih T, Sunarharum Wb HM. Pengaruh Hipoglikemik Biskuit Yang Mengandung Polisakarida Larut Dalam Air Dari Umbi Umbi Liar (*Dioscorea Hispida* Dennts) Atau Ubi Kecil (*Dioscorea Esculenta*) Dan Alginat. *Int Food Rs J*. 2013;20(5).
52. Prasetya MWA, Estiasih T, Nugrahini NIP. Potensi Tepung Ubi Kelapa Ungu Dan Kuning (*Dioscorea alata* L.) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;4(2):468–73.
53. Khaerati K, Amini D, Ihwan. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Air-Etanol, n-Heksan, dan Etil Asetat Uwi Banggai (*Dioscorea alata* L.) Dengan Metode Induksi Aloksan Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2020;6(2).
54. Hapsari S. Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorgum berdasarkan karakteristik sifat fisiokimia sebagai substituen Tepung Sorgum. *Tek Kim Semarang*. 2011;
55. Pelima JN. KANDUNGAN FENOLAT DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN UBI BANGGAI (*Dioscorea*) DARI BERBAGAI VARIETAS Oleh : Joice Noviana Pelima. *Penelitian*. 2012;2.
56. Kharisma T, Yuliana ND, Budijanto S. The Effect of Coconut Pulp (*Cocos nucifera* L.) Addition to Cassava based Analogue Rice Characteristics. 16th FOOD Innov ASIA Conf 2014. 2014;(June):85–102.
57. Noviasari S, Kusnandar F, Setiyono A. Karakteristik Fisik , Kimia , dan Sensori Beras Analog Berbasis Bahan Pangan Non Beras Physical , Chemical , and Sensory Characteristics of Rice. 2017;1–11.
58. Srihari E, Lingganingrum FS, Si M, Alvina I, Anastasia S. REKAYASA BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR CAMPURAN TEPUNG TALAS , TEPUNG MAIZENA. :14–9.
59. Herry Santosa, Noer Abyor Handayani\*, Ahmad Dzulfikar Fauzi AT. PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG SUKUN TERMODIFIKASI HEAT MOISTURE TREATMENT. 2018;3(1):37–45.
60. Kurniawati M, Budijanto S, Yuliana N. KARAKTERISASI DAN INDEKS GLIKEMIK BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG JAGUNG (Characteritation and glycemic index of rice analog form corn flour ). *J Gizi dan Pangan*. 2016;
61. Budijanto S, Muaris H. Beras Analog Pangan Alternatif mirip beras dari Non-Padi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka; 2013.
62. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. PENGEMBANGAN BERAS ANALOG DENGAN TEPUNG JAGUNG PUTIH. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013 Dec;24(2):194–200.
63. Tain, Sri Winarsih DDS, Rastikasari A. Teknologi Proses Pembuatan Beras Analog Berbasis Bahan Pangan Non-Padi. Malang: UMM Press; 2020.
64. F.Kusnandar ASSB. Beras Analog sebagai Pangan Fungsional dengan Indeks Glikemik Rendah. *J Gizi Pangan*. 2013;10(3):225–32.



65. Kaur, L., J. Singh NS. Effect of Glycerol Monostearate on the Physic-Chemical, Thermal, Rheological and Noodle Making Properties of Corn and Potato Starch. *J Food Hydrocolloid*. Vol. 19: 8.
66. Ardiansyah<sup>1</sup> L, Nawawi<sup>2</sup>. PEMBERIAN NASI BERAS MERAH (ORIZA NIVARA) DAN NASI BERAS HITAM (ORIZA SATIVA L. INDICA) TERHADAP PERUBAHAN KADAR GLUKOSA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS. 2021;4(February):6.
67. Suliartini<sup>1</sup> NWS, Sadimantara<sup>1</sup> GR, Teguh Wijayanto<sup>1</sup> dan Muhidin<sup>1</sup>. PENGUJIAN KADAR ANTOSIANIN PADI GOGO BERAS MERAH HASIL KOLEKSI PLASMA NUTFAH SULAWESI TENGGARA. 2021;1.
68. Subroto MA(-). *Real food true health : Makanan sehat untuk hidup lebih sehat*. Jakarta Agro Media Pustaka , 2008;
69. Mahmud MK, Hermana H, Nazarina,; Marudut; M, Aria ZN. Tabel Komposisi Pangan Indonesia [Internet]. 2017. 1–109 p. Available from: <http://repo.stikesperintis.ac.id/1110/1/32> Tabel Komposisi Pangan Indonesia.pdf
70. Risma Yudanti Y, Waluyo S. PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG PISANG (*Musa paradisiaca*) THE PRODUCING OF ANALOG RICE BASED ON BANANA FLOUR (*Musa paradisiaca*). Vol. 4, *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*Vol.
71. Miller AL. Antioxidant flavonoids: Structure, function and clinical usage. *Altern Med Rev*. 1996;1(2):103–11.
72. Finirsa MA, Warsidah W, Sofiana MSJ. Karakteristik Fisikokimia Beras Analog dari Kombinasi Rumput Laut *Eucheuma cottoni*, Mocaf dan Sagu. *Oceanologia*. 2022;1(2):69.
73. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013;24(2):194–200.
74. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia M, Daun Kayu Manis dan Tepung Kepala Udang P, Setiawati M, Dairun S, Agus Suprayudi M, Bambang Priyo Utomo N. PEMANFAATAN DAUN KAYU MANIS DAN TEPUNG KEPALA UDANG SEBAGAI PENINGKAT KUALITAS DAGING IKAN PATIN Utilization of Cinnamon Leaf and Shrimp Flour as an Enhancer of Catfish Meat Quality. *Jphpi* 2017. 2016;20(1):1–9.
75. Adam M, Fitri Yani Arbie dan, Gizi J, Kesehatan Gorontalo P, Taman Pendidikan No J. Uji Daya Terima Konsumen Terhadap Cookies Yang Disubstitusi Tepung Biji Nangka. | *Heal Nutr J*. 2018;IV:90–7.
76. Harijono, Estiasih T, Sunarharum WB, Hartono MD. Hypoglycemic effect of biscuits containing water-soluble polysaccharides from wild yam (*Dioscorea hispida* Dennts) or lesser yam (*Dioscorea esculenta*) tubers and alginate. *Int Food Res J*. 2013;20(5).
77. Guo XX, Sha XH, Liu J, Cai SB, Wang Y, Ji BP. Chinese purple yam (*Dioscorea alata* L.) extracts inhibits lipase, amylase, and trypsin-related enzymes and protect HepG2 cells against oxidative stress and insulin resistance induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5).
78. Orck I, Frayn KN, Gibbs AL, Lang V, Slama G, et al. Glycaemic index methodology. *Diabetologia*. 2005;18(1):145–71.
79. Priyadi P, Budijanto S, Syah D. Teknologi Proses Ekstrusi untuk Membuat Beras





- Analog. *J Pangan*. 2013;22(3):263–74.
80. Wahjuningsih SB. KAJIAN INDEKS GLIKEMIK BERAS ANALOG BERBASIS TEPUNG MOKAF, TEPUNG GARUT DAN TEPUNG KACANG MERAH. *J Teknol DAN Ind PANGAN*. 2019;3(2).
  81. Endriyani S. Hubungan Beban Glikemik Buah dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Klinik Jasmine 2 Surakarta. thesis, Univ Muhammadiyah Surakarta. 2019;
  82. Gestarini C, Evawany Y. Aritonang AS. DAYA TERIMA BERAS ANALOG DARI TEPUNG UBI KAYU SEBAGAI PANGAN POKOK DI DESA TANJUNG BERINGIN KECAMATAN SUMBUL KABUPATEN DAIRI TAHUN 2014. 2014;2014:73–7.
  83. Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycaemic index and glycaemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;76(1):5–56. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>
  84. Trinidad TP, Mallillin AC, Sagum RS, Encabo RR. Glycaemic index of commonly consumed carbohydrate foods in the Philippines. *J Funct Foods* [Internet]. 2010;2(4):271–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2010.10.002>
  85. Sun L, Di YM, Lu C, Guo X, Tang X, Zhang AL, et al. Additional Benefit of Chinese Medicine Formulae Including *Dioscorea* rhizome (Shanyao) for Diabetes Mellitus: Current State of Evidence. Vol. 11, *Frontiers in Endocrinology*. 2020.
  86. Ghosh S, Derle A, Ahire M, More P, Jagtap S, Phadatare SD, et al. Phytochemical analysis and free radical scavenging activity of medicinal plants *gnidia glauca* and *dioscorea bulbifera*. *PLoS One*. 2013;8(12).
  87. Alharazi WZ, McGowen A, Rose P, Jethwa PH. Could consumption of yam ( *Dioscorea* ) or its extract be beneficial in controlling glycaemia: a systematic review. *Br J Nutr*. 2022 Aug;128(4):613–24.
  88. Nimenibo–Uadia R. Control of hyperlipidaemia, hypercholesterolaemia and hyperketonaemia by aqueous extract of *Dioscorea dumetorum* tuber. *Trop J Pharm Res*. 2003;2(1).
  89. Tarigan TJE, Purwaningsih EH, Yusra, Abdullah M, Nafrialdi, Prihartono J, et al. Effects of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) on GLP-1 and DPP-4 Concentrations between Normal and Prediabetic Subjects: A Crossover Study. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2022;2022(March 2018).
  90. Ningsih RR, Probosari E, Panunggal B. Pengaruh pemberian susu almond terhadap glukosa darah puasa pada tikus diabetes. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr)*. 2019;7(2):86–91.
  91. Prettika Juhan Arini MA. PENGARUH PEMBERIAN SEDUHAN BUBUK KAYU MANIS (*Cinnamomum zeylanicum*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA 2 JAM POST

PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2. *J Nutr Coll*. 2016;5(3):198–206.

Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus (DM) daerah di Indonesia tahun 2007 (analisis data sekunder Riskesdas 2007). Skripsi. *Dm*):1–131.

W. Hubungan Dukungan Keluarga Dan Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Hidup



- Diabetes Mellitus Tipe 2. 2017;
94. Taylor, R., Lee, C., Kyne-Grzebalski D, Marshall, S. M., & Davison JM. Clinical outcomes of pregnancy in women with type 1 diabetes. *Obstetrics & Gynecology* 99(4): 537-541. 2002;
  95. Sukenty NT, Shaluhiah Z, Suryoputro A. Faktor Perilaku dan Gaya Hidup yang Mempengaruhi Status Pradiabetes Pasien Puskesmas Pati II. *J Promosi Kesehat Indones*. 2018;13(2).
  96. Alza Y, Arsil Y, Marlina Y, Novita L, Agustin ND. Aktivitas Fisik , Durasi Penyakit Dan Kadar Gula. *Gizido*. 2020;12(1):18–26.
  97. Rahmatu RD, Ramadanil, Sangaji MN. Inventarisasi dan identifikasi tanaman ubi Baggai di kepulauan Banggai Sulawesi tengah. Kerjasama Universitas Tadulako dengan Balai Penelitian Tanaman Pangan. Palu: Universitas Tadulako; 2001.
  98. Lukitaningsih E, Rumiyati, Puspitasari I. KAJIAN GLISEMIK INDEKS DAN MAKRONUTRIEN DARI UMBI-UMBIAN DALAM UPAYA PENCARIAN SUMBER PANGAN FUNGSIONAL. *Pharm J Indones*. 2012;13(01).
  99. Zhang Y, Khan MZH, Yuan T, Zhang Y, Liu X, Du Z, et al. Preparation and characterization of *D. opposita* Thunb polysaccharide-zinc inclusion complex and evaluation of anti-diabetic activities. *Int J Biol Macromol*. 2019 Jan 1;121:1029–36.
  100. Lestari DD, Diana S Purwanto SH. K. GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH DUA JAM POSTPRANDIAL PADA MAHASISWA ANGKATAN 2011 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI DENGAN INDEKS MASSA TUBUH  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2013;1(2):991–6.
  101. Kasengke J, Assa YA, Paruntu ME. GAMBARAN KADAR GULA SESAAT PADA DEWASA MUDA USIA 20-30 TAHUN DENGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT)  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2015;3(3).
  102. Setyawati T, Oktiyani N, Kusuma RJ. Antihyperglykemi Pati Gembili (*Dioscorea Esculenta*) Dan Eubacterium Rectale Pada Model Tikus Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin Dan Nikotinamid. *Med TADULAKO, J Ilm Kedokt*. 2015;2(2).
  103. H.K.Sandhar, P. S. Prashes, M. Salhan Tiwari SPA. Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids. *Int Pharm Sci Vol1(Issue 1)*. 2011;
  104. Kepulauan PKB. Profil Kabupaten Banggai Kepulauan. 2023.
  105. Englyst KN, Liu S, Englyst HN. Nutritional characterization and measurement of dietary carbohydrates. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61.
  106. [CAC] Codex Alimentarius Commission. 2009. Alinorm 09/32/26. Appendix II. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses [Internet]. [Cape Town, South Africa 3–7 November 2008]. Rome (IT): FAO. hlm 46;. Te.
  107. Hardianto VE. Model Faktor Risiko Pradiabetes Pada Penduduk Usia >15 Tahun di DKI Jakarta (Lanjutan Data Riskesdas Tahun 2018). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah;



omiko D SI. Kejadian Pradiabetes Pada Kelompok Usia Dewasa Di Kota Jambi. *J Silampari*. 2022;6(1):1–23.

NR AN. Obesitas Umum Berdasarkan Indeks Masa Tubuh Dan Obesitas Abdominal

- Berdasarkan Lingkar Pinggang Terhadap Kejadian Pradiabetes. *J Ilm Kesehat.* 2018;16(3):34–41.
110. Liberty IA. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Pradiabetes pada Wanita Usia Produktif. *J Kedokt dan Kesehat.* 2016;3(2):108–13.
  111. Asih Dewi Setyawati, Thi hai Ly Ngo P, Andri J. Obesity and Heredity For Diabetes Mellitus Among Elderly. *JOSING J Nurs Heal.* 2020;1(1):1–9.
  112. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB S, F SE. Faktor Risiko Pradiabetes Pada Mahasiswa Keperawatan Di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. *Nurs Curr.* 2021;9(1):56–66.



## BAB V PEMBAHASAN UMUM

### 5.1 Gambaran Umum Kabupaten Banggai Kepulauan

Secara geografis, Kabupaten Banggai Kepulauan terletak antara 1° 06'' 30'' Lintang Selatan sampai dengan 1° 35' 58'' Lintang Selatan dan 122° 37' 6,3'' Bujur Timur sampai dengan 123° 40' 1,9'' Bujur Timur di Jazirah Timur Laut Pulau Sulawesi. Berdasarkan hasil evaluasi data Potensi Desa (Podes) yang dikonfirmasi dengan sumber data lainnya, komposisi ketinggian daratan di wilayah Kabupaten Banggai Kepulauan dari permukaan laut adalah sebagai berikut : < 500 meter = 98,61% 500-700 meter = 1,39% Wilayah Kabupaten Banggai Kepulauan bagian timur dibatasi oleh Laut Maluku, bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Banggai Laut, bagian barat berbatasan dengan Selat Peling, dan bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Banggai. Kabupaten Banggai Kepulauan merupakan kabupaten bahari dengan luas laut sekitar 6.671,32 km<sup>2</sup> atau sekitar 72,83% dari luas keseluruhan. Jumlah penduduk kabupaten banggai kepulauan berjumlah 123.576 pada tahun 2022 (104).



Gambar 5.1. Peta Kabupaten Banggai Kepulauan

Kabupaten Banggai Kepulauan memiliki sumber pangan lokal yaitu Ubi Banggai. Tanaman ubi Banggai termasuk family *Dioscoreaceae* merupakan tumbuhan merambat dan memiliki umbi akar yang berukuran besar. *Dioscorea* yang memiliki lebih dari 600 spesies, 10 spesies diantaranya dibudidayakan sebagai bahan pangan dan untuk obat-obatan (27). Tanaman *dioscorea* atau ubi merupakan salah satu jenis tanaman umbi-umbian yang mempunyai kandungan karbohidrat tinggi (28)(29). Kinasih et al., (30) mengemukakan salah satu jenis Ubi Banggai (*Dioscorea alata* L.) berpotensi untuk dijadikan sebagai alternatif pangan non-beras dimasa mendatang, karena Ubi tersebut dapat dijadikan suatu produk makanan bernilai gizi tinggi, dapat menggantikan posisi tepung pa varietas bermanfaat untuk kesehatan. Beberapa jenis Ubi Banggai seperti dan *Dioscorea esculenta* memiliki kandungan karbohidrat sekitar 20,4-47,9% (31). (32) menerangkan bahwa Ubi Banggai mengandung karbohidrat yang tinggi (73.04-



74.87%) dan sebagian besar adalah pati. Tingginya kandungan karbohidrat pada *Dioscorea* menjadikannya sebagai pangan alternatif(33)(28)(34)

Selain sebagai makanan pokok, Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) juga digunakan dalam tradisi adat yang bernama Sasampe. Sasampe merupakan suatu kegiatan kearifan lokal warisan dari leluhur Banggai di masa lampau yang dilakukan sebagai bentuk syukur masyarakat Banggai kepada Sang Pemberi Rejeki. Prosesi adat Sasampe yakni mengantar Ubi Banggai ke Banggai laut yang terdapat rumah adat masyarakat Banggai. Sesampainya di rumah adat atau yang biasa disebut dengan Kemali Banggai Lalongo, Ubi Banggai dibacakan doa oleh pemangku adat sebagai bentuk syukur atas hasil panen. Dengan demikian ubi banggai memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat Banggai Kepulauan.

Bentuk Ubi Banggai sendiri adalah perpaduan antara ubi jalar dan ubi kayu. Rasanya pun campuran antara ubi jalar dan ubi kayu atau singkong. Namun, ukuran Ubi Banggai tersebut tergolong lebih besar dari ubi jalar dan ubi kayu. Sementara, pertumbuhan Ubi Banggai sendiri yakni menjalar ke atas, sehingga petani ubi perlu mempersiapkan cabang-cabang untuk rambatan Ubi Banggai. Daun dan batangnya berwarna hijau pucat serta bentuk umbinya memiliki permukaan yang halus dan lebih padat dari pada umbi jawa.



Sumber : Data Primer.

Gambar 5.2 Tanaman Ubi Banggai

## 5.2 Beras Bagus (*Dioscorea Alata*)

Beras Analog merupakan pangan alternatif pengganti beras, berbentuk mirip dengan butiran beras asal padi. Beras Analog dibuat di industri dengan memanfaatkan bahan-bahan tumbuh melimpah di Indonesia seperti ubi-ubian, sagu, sorgum, dan jagung. Dari cara memasak, beras Analog ini tidak jauh berbeda dengan beras biasa, namun lebih putih seperti beras asal padi. Selain itu, berbeda dengan beras biasa, Beras Analog tidak perlu dicuci saat akan dimasak. Beras analog dapat memiliki cita rasa yang beragam sesuai dengan bahan baku yang digunakan.





Beras Analog ini diciptakan untuk memenuhi kebutuhan gizi seseorang dan dapat disesuaikan dengan kondisi kesehatan konsumen. Kandungan gizi dan komposisi bahannya dapat disesuaikan dengan bahan baku lokal daerah. Seperti, sumber karbohidrat dapat diperoleh dari tepung ubi kayu, ubi jalar, talas, garut, ganyong, dan sagu aren. Sumber protein dapat ditambahkan dari tepung kedelai, kacang merah, atau jenis kacang-kacangan lain. Serat makanan bisa diperoleh dari bekatul dan dioscorea. Kabupaten Banggai Kepulauan memiliki Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) yang merupakan bahan baku potensial untuk dimanfaatkan menjadi beras analog.

Pada penelitian ini, diciptakan dua formula Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) Formula I di modifikasi dari penelitian Kharisma (56) Pada penelitian Kharisma menggunakan tepung Ubi Kayu sebagai bahan utama, penambahan tepung sagu sebagai bahan perekat dan ampas kelapa untuk meningkatkan warna beras sehingga lebih menyerupai beras selain itu ampas kelapa berperan sebagai pelumas beras analog. (56), Ubi kayu di substitusi dengan tepung ubi Banggai (*Dioscorea alata*) sedangkan formula beras analog ke dua dimodifikasi dari penelitian Srihari (58) dan Kamulontang. Pada penelitian ini menggunakan tepung talas sebagai bahan utama, tepung mocaf dan penambahan tepung maizena untuk menurunkan kadar air beras, meningkatkan warna putih dan membentuk beras analog menjadi lebih pulen. Pada kedua formula ini menggunakan tambahan *Glycerol Monostereated* (GMS) Penggunaan GMS berfungsi sebagai pelumas saat proses sehingga dapat mengurangi panas proses ekstrusi, membuat ekstrudat tidak lengket satu sama lain, mengurangi *expansion* (pengembangan produk) tetapi meningkatkan WAI (*water absorption index*) (65) . Beras analog formula 1 yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki granul lonjong. Penampakan beras analog setelah pembutiran warnanya cerah karena penambahan ampas kelapa. Namun, beras yang dihasilkan setelah pengukusan cenderung berwarna putih keunguan, yang disebabkan pigmen antosianin dan senyawa fenolik dari tepung ubi Banggai (*Dioscorea Alata*)(32) serta pada saat pengukusan atau pemasakan dengan *rice cooker* dimana uap air juga mengakibatkan perubahan warna pada beras analog.(70) Sedangkan beras analog Formula dua, berwarna coklat dan setelah pemasakan juga tetap berwarna coklat. BBF I memiliki kandungan energi yaitu 383,13 Kcal/100 gram beras dan mengandung serat yang tinggi yakni 6, 85 sedangkan Beras Bagus Formula II dengan komposisi 55 % Tepung Ubi, 30 % Mocaf, 15 % Maizena dan *Gliserol monostereatet* (GMS) memiliki kandungan energi yaitu 371, 01 Kcal/ 100 gram beras dan mengandung serat sebesar 6, 17. Berdasarkan tingkat penerimaan, BBF II memiliki tingkat penerimaan yang lebih tinggi dari pada BBF I dari segi rasa, warna, tekstur dan rasa.

Kandungan gizi beras analog dari berbagai bahan baku yang dihasilkan dari beberapa penelitian disajikan pada Tabel 3.4 Secara umum terlihat bahwa kandungan Karbohidrat dan serat pangan beras analog lebih baik dibandingkan dengan beras sosoh. Komponen gizi tersebut pada penggunaan bahan baku yang beragam serta dapat bermanfaat bagi tubuh dan

...ngan merupakan salah satu karakteristik penting pada makanan fungsional, yang hidrolisis oleh enzim pencernaan. Peranan serat pangan dapat memperlambat pencernaan bahan pangan dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta





memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi makin sedikit (105) Kadar serat pangan pada beras analog sudah cukup tinggi dibandingkan dengan beras sosoh. Menurut CAC (2009) (106) makanan dapat disebut sebagai sumber serat jika mengandung serat pangan minimal 3 persen. Sedangkan makanan disebut tinggi serat jika mengandung serat pangan minimal 6 persen. Berdasarkan pernyataan tersebut maka beras analog yang dihasilkan sudah dapat dikatakan sebagai makanan sumber serat pangan.

### 5.3. Indeks Glikemik Beras Bagus

Beras analog merupakan suatu pangan alternatif yang mirip dengan beras, namun berasal dari sumber karbohidrat selain padi. Beras analog dapat dibuat dari berbagai macam bahan baku menggunakan teknologi ekstrusi. Teknologi ekstrusi didefinisikan sebagai suatu proses pengolahan pangan yang dilakukan secara berkesinambungan dan terdiri dari beberapa tahapan, antara lain pencampuran, pemasakan, pengadonan, pengaliran (*shearing*) dan pembentukan (79). Proses pembuatan beras analog pada penelitian ini terdiri dari pencampuran bahan baku, pengukusan adonan, ekstrusi dan pengeringan. Proses pencampuran bahan baku dilakukan dengan cara mencampurkan bahan kering terlebih dahulu yaitu diantaranya tepung umbi Banggai, tepung mocaf, tepung maizena dan GMS, Setelah pencampuran bahan kering, masing-masing adonan ditambahkan air dan dihomogenkan sebelum dilakukan pemasakan.

Perhitungan IG berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah menggunakan perhitungan luas area dibawah kurva, pada dua nasi analog Ubi Banggai pada dua suhu yang berbeda yaitu 42° C dan 35 ° C menghasilkan nasi ubi banggai dengan indeks glikemik (IG) 66,9 untuk nasi dengan suhu 42 ° C yang termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang dan 66 untuk Indeks glikemik (IG) untuk nasi pada suhu 35 ° C yang termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang. Tidak ada perbedaan nilai IG antara ke dua suhu pemasakan dengan P value = 0,721 (> 0,05) . Respons glikemik merupakan kondisi fisiologis kadar glukosa darah selama periode tertentu setelah seseorang mengonsumsi pangan. Berdasarkan hasil penelitian sari (41) menunjukkan Indeks Glikemik tepung ubi banggai yakni 22. Beras Bagus pada formula ini termasuk dalam pangan dengan Indeks Glikemik yang sedang yakni 66 pada suhu 35 ° . Peningkatan Indeks glikemik pada beras analog ini kemungkinan disebabkan oleh cara pengolahan beras, yang dapat menyebabkan perubahan indeks glikemik suatu makanan. Selain itu komposisi beras yang menggunakan tepung mocaf, yang mana berdasarkan hasil penelitian oleh Wahyuningsih (80) dapat meningkatkan indeks glikemik makanan, tepung mocaf merupakan hasil fermentasi dari ubi kayu dimana terjadi degradasi komponen selulosa menjadi komponen yang lebih sederhana sehingga makanan tersebut lebih mudah dicerna dan hal ini menjadikan indeks glikemiknya naik.

nsumsi makanan yang Indeks glikemiknya rendah akan menghasilkan kadar rendah. Hal ini dapat disebabkan karena proses pencernaan yang lambat sehingga laju pengosongan perut yang berlangsung di usus halus lambat sehingga dalam glukosa semakin lambat, sebaliknya jika mengonsumsi bahan makanan yang laju Indeks glikemik tinggi akan mempengaruhi proses pencernaan di usus halus



sehingga dapat mempercepat penyerapan glukosa pada makanan responden yang nilai Indeks glikemik tinggi pada makanan yang dikonsumsi mempunyai resiko 5,250 kali lebih besar untuk tidak berhasil mengendalikan glukosa darah, dibandingkan dengan responden yang nilai Indeks glikemiknya rendah.

Indeks glikemik dihitung berdasarkan perbandingan antara luas kurva kenaikan glukosa darah setelah mengkonsumsi pangan yang diuji dengan kenaikan glukosa darah setelah mengkonsumsi makanan standar, yaitu glukosa atau roti tawar (78) Respon glikemik ditunjukkan oleh kurva fluktuasi dari penyerapan glukosa dalam darah. Pangan ber-IG rendah dan tinggi dapat dibedakan berdasarkan kecepatan pencernaan dan penyerapan glukosa serta fluktuasi kadarnya dalam darah (81)

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata peningkatan kadar gula darah terjadi pada menit ke 90 selanjutnya turun pada menit ke 120 . namun peningkatan gula darah pada responden yang mengkonsumsi beras analog rata-rata hanya 2 point, dibandingkan dengan peningkatan kadar gula darah pada pangan acuan yakni 5 -34, 9 point. Dengan demikian Beras Bagus memperlambat laju kenaikan kadar gula darah jika dibandingkan dengan pangan acuan.

Pangan yang mudah dicerna dan diserap menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat. Peningkatan kadar glukosa darah yang cepat ini memaksa pankreas untuk mengsekresikan insulin lebih banyak, oleh karena itu, kadar glukosa darah yang tinggi juga meningkatkan respon insulin (82) Perbedaan hasil penentuan indeks glikemik bahan pangan yang sama biasa terjadi .Tidak ada nilai indeks glikemik yang pasti untuk sebuah bahan pangan. Pangan dengan jenis yang sama pun dapat memiliki Indeks Glikemik yang berbeda bila dimasak dan diolah dengan cara yang berbeda. Pengolahan dapat merubah struktur dan komposisi zat gizi penyusun pangan (83). Selain itu Beras Bagus juga mempunyai kadar serat pangan lebih tinggi yaitu 6.17. Serat pangan adalah dinding sel tanaman yang tidak tercerna di dalam usus halus tetapi terfermentasi di dalam usus besar menghasilkan asam lemak rantai pendek, sehingga konsumsi serat pangan dapat menunda kenaikan kadar glukosa darah. Keberadaan serat pangan dapat memengaruhi kadar glukosa darah. Secara umum, kandungan serat pangan yang tinggi berkontribusi pada nilai IG yang rendah (84). Dalam bentuk utuh, serat dapat bertindak sebagai penghambat fisik pada pencernaan. Serat dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat aktivitas enzim sehingga proses pencernaan khususnya pati menjadi lambat dan respons glukosa darah pun akan lebih rendah. Dengan demikian IG-nya cenderung lebih rendah. Semakin rendahnya nilai indeks glikemik kemungkinan juga dapat dikaitkan dengan kandungan amilosa yang semakin tinggi. Amilosa merupakan bagian dari rantai lurus yang dapat memutar dan membentuk daerah sulur ganda. Rantai lurus amilosa yang membentuk sulur ganda kristal tersebut tahan terhadap amilase dan tidak akan mudah mengalami degradasi oleh enzim  $\alpha$ -

glukosa akan menurunkan respon glukosa darah dalam saluran cerna. Faktor – faktor yang mempengaruhi indeks glikemik pangan di antaranya adalah cara pengolahan (tingkat keasaman, suhu, waktu dan ukuran partikel), perbandingan amilosa dan amilopektin, tingkat keasaman, pH, aktivitas air, aktivitas aprotik, kadar serat pangan, kadar lemak, kadar pati resisten dan protein, serta kadar pati (81)



#### 5.4. Pengaruh pemberian Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) terhadap Kadar Gula Darah penderita Pra diabetes Melitus

Fenomena gunung es terjadi pada kejadian Pradiabetes yang jumlah kasusnya jauh lebih banyak daripada kasus diabetes Melitus. Hal tersebut terjadi karena Pradiabetes tidak menimbulkan gejala yang khas.(95) Pradiabetes termasuk dalam fase fisiologis diabetes melitus, yaitu pada saat kadar glukosa dalam darah seseorang telah melebihi batas normal, tetapi belum memenuhi kriteria diagnostik untuk dinyatakan diabetes Melitus. Kejadian Pradiabetes bersifat reversible dan merupakan suatu tahap transisi yang dapat menuju kondisi normal atau kondisi diabetes Melitus.(107)(108)Prevalensi Pradiabetes meningkat signifikan di seluruh dunia dan para ahli memprediksi bahwa lebih dari 470 juta orang akan mengalami Pradiabetes pada tahun 2030. Data Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa Pradiabetes di Indonesia perlu mendapat perhatian, prevalensi Pradiabetes TGT yang tinggi di Indonesia dilaporkan sebesar 29,9% dan GDPT sebesar 36,6%.(109) Pada tahun 2030 International Diabetes Federation (IDF) memprediksikan terdapat 398 juta penduduk dunia mengalami Pradiabetes.(110) Prevalensi Pradiabetes tertinggi menurut 10 wilayah teratas untuk jumlah orang dewasa usia 20–79 tahun 2019, diduduki oleh China dengan kasus Pradiabetes 54,5 % lalu disusul dengan Indonesia yang menempati urutan ketiga dengan kasus Pradiabetes sebanyak 29,1 juta orang. (111). Faktor-faktor yang berhubungan dengan Pradiabetes diantaranya usia, jenis kelamin, keturunan, hipertensi, indeks massa tubuh, dan aktivitas fisik (112).

Berdasarkan hasil penelitian ini bila ditinjau berdasarkan jenis kelamin, maka pada kedua kelompok didominasi oleh perempuan (61,7%).

Variabel yang berkontribusi pada kecenderungan diabetes yaitu riwayat merokok dan riwayat diabetes melitus keluarga. Pada riwayat merokok pola yang sama terlihat pada kelompok intervensi dan kontrol dengan kebanyakan responden tidak memiliki riwayat merokok. Pada riwayat diabetes melitus keluarga juga kecenderungan memiliki pola yang sama dengan didominasi oleh tidak adanya keluarga yang mempunyai Riwayat penyakit diabetes melitus.

Pada Variabel Aktivitas fisik, kelompok intervensi yang bekerja sebagai pegawai kantor melakukan aktivitas ringan sedangkan pada kelompok control justru Sebagian besar yang melakukan aktivitas berat, kelompok control dalam penelitian ini adalah masyarakat di wilayah kecamatan Bulagi, yang mana rata-rata merupakan petani, dimana mereka memiliki kebiasaan mengkonsumsi teh manis dan kudapan manis saat berkebun. Berdasarkan hasil penelitian jika dilakukan perbandingan antara kadar Gula Darah Puasa pada pre dan hari ke-7 maka pada kedua kelompok memiliki perbedaan atau terdapat penurunan kadar gula darah puasa dengan nilai p masing-masing <0,001. Perubahan paling besar ditunjukkan pada kelompok intervensi/beras analog dengan selisih 24,55. Sedangkan penurunan kadar Gula darah Puasa pada kelompok sebesar 8,4.

perbandingan antara kadar Gula Darah Puasa pada pre dan hari ke-14 maka pada kelompok memiliki perbedaan atau terdapat penurunan kadar gula darah puasa dengan masing-masing <0,001. Perubahan paling besar ditunjukkan pada kelompok



intervensi/beras analog dengan selisih 29,8 Sedangkan penurunan kadar Gula darah Puasa pada kelompok kontrol sebesar 17,1

Bila dilakukan perbandingan antara kadar GDP pada hari ke-7 dan hari ke-14 maka pada kedua kelompok memiliki perbedaan atau terdapat penurunan kadar gula darah puasa dengan nilai p masing-masing  $<0,001$ . Perubahan lebih besar ditunjukkan pada kelompok kontrol/beras merah dengan selisih 8,683. Sedangkan penurunan kadar Gula Darah Puasa pada kelompok intervensi sebesar 5,267.

Perubahan perubahan gula darah yang signifikan pada kelompok yang diberikan intervensi Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) dari hari pertama, ke-7 dan ke-14 menunjukkan bahwa Beras Bagus (*dioscorea alata*) memiliki manfaat dalam mencegah terjadinya penyakit diabetes melitus dengan menurunkan kadar gula darah sebanyak 24,5 mg/dl selama 14 hari.

### 5.5. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mempunyai beberapa keterbatasan yang dapat mengurangi kesempurnaan penelitian. Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Formula Beras Bagus yang masih merupakan formula percobaan sehingga belum sesuai harapan dari segi kandungan, tekstur dan rasa
2. Pada penelitian ini hanya menggunakan pemeriksaan Gula darah Puasa sampai hari ke 14
3. Belum mengontrol karakteristik responden kelompok control dan kelompok intervensi



## BAB VI KESIMPULAN UMUM

### 6.1 Kesimpulan

1. Terdapat dua formula beras analog pada Penelitian ini, yaitu) dengan komposisi 44 % tepung ubi banggai (*Dioscorea Alata*), 42 % tepung sagu, 15 % Ampas kelapa dan *Gliserol monostereatet* (GMS).Beras bagus I memiliki kandungan energi yaitu 383,13 Kcal/100 gram beras dan mengandung serat yang tinggi yakni 6,85 sedangkan Beras Bagus Formula II (BBF II) dengan komposisi 55 % Tepung Ubi, 30 % Mocaf, 15 % Maizena dan *Gliserol monostereatet* (GMS) memiliki kandungan energi yaitu 371,01 Kcal/ 100 gram beras dan mengandung serat sebesar 6,17%. Berdasarkan tingkat penerimaan, BBF II memiliki tingkat penerimaan yang lebih tinggi dari pada BBF I dari segi rasa, warna, tekstur dan rasa.
2. Beras Bagus pada suhu 42° C memiliki indeks Glikemik sebesar 66,9 dan suhu 35 ° C Indeks Glikemik sebesar 66 yang termasuk Indeks Glikemik (IG) dengan kategori sedang. Tidak ada perbedaan nilai IG antara ke dua suhu pemasakan dengan P value = 0,721 (> 0,05). Indeks glikemik beras bagus yang sedang sangat direkomendasikan untuk mengendalikan kadar gula darah penderita pra diabetes melitus
3. Pemberian Beras Bagus memiliki pengaruh dalam penurunan kadar gula darah pada penderita pra diabetes melitus di kabupaten Banggai Kepulauan sebanyak 24,5 point selama 7 hari.
4. Beras Bagus tidak menyebabkan hipoglikemi jika dikonsumsi selama 14 hari.

### 6.2. Rekomendasi

1. Pemerintah Kabupaten Banggai Kepulauan dapat mengembangkan Beras Bagus menjadi makanan fungsional untuk penanggulangan diabetes melitus
2. Penelitian lanjutan untuk melihat perubahan kadar gula darah setelah hari ke 14.

### 6.3. Novelty Penelitian

Pada penelitian ini diperoleh Formula Beras Bagus dengan Indeks Glikemik 66 yang termasuk dalam kategori Indeks Glikemik Sedang dan dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita pra diabetes melitus sebanyak 24,5 poin selama 7 hari dalam kondisi normal tidak menyebabkan hypoglikemi.



### Daftar Pustaka

1. Depkes RI. Diabetes Melitus Ancaman Umat Manusia di Dunia. 2008.
2. Al-Lawati JA. Diabetes mellitus: A local and global public health emergency! Vol. 32, Oman Medical Journal. 2017. p. 177–9.
3. Misra A, Gopalan H, Jayawardena R, Hills AP, Soares M, Reza-Albarrán AA, et al. Diabetes in developing countries. Vol. 11, Journal of Diabetes. 2019.
4. .. American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. KIDNEYS. 2018;7(1).
5. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2019;157.
6. Mohamed A, Staite E, Ismail K, Winkley K. A systematic review of diabetes self-management education interventions for people with type 2 diabetes mellitus in the Asian Western Pacific (AWP) region. Nurs Open. 2019;6(4).
7. Gao H, Salim A, Lee J, Tai ES, Van Dam RM. Can body fat distribution, adiponectin levels and inflammation explain differences in insulin resistance between ethnic Chinese, Malays and Asian Indians. Int J Obes. 2012;36(8).
8. Kemkes B. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka Data Akurat Kebijakan Akurat. Kota Bukittinggi Dalam Angka. 2023;01:908.
9. Dinas Kesehatan Banggai Kepulauan. Jumlah penderita Diabetes yang mendapat Pelayanan sesuai dengan standar Bulan Januari sd September 2022. 2022.
10. Kemenkes RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Balitbang Kemenkes RI. 2018;
11. International Diabetes Federation. Biaya Penanganan Diabetes di Indonesia Diproyeksikan Meningkat 33 % pada 2045. 2021;2045.
12. Susyanty A, Pujiyanto. Hubungan Obesitas dan Penyakit Kronis Terhadap Pemanfaatan Pelayanan Kesehatan. J Ekol Kesehat . 2013;12(2).
13. Ariana R, Sari CWM, Kurniawan T. Perception of Prolanis Participants About Chronic Disease Management Program Activities (PROLANIS) in the Primary Health Service Universitas Padjadjaran. NurseLine J. 2020;4(2):103.
14. Soewondo P, Pramono LA. Prevalence, characteristics, and predictors of pre-diabetes in Indonesia. Med J Indones. 2011;20(4).
15. S B Heymsfield 1, K R Segal, J Hauptman, C P Lucas, M N Boldrin, A Rissanen, J P Wilding LS. Effects of weight loss with orlistat on glucose tolerance and progression to type 2 diabetes

ults. archinte16091321. 2000;

Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Smith GC, Cameron-Smith D, et al. Psyllium  
ation in adolescents improves fat distribution & lipid profile: A randomized,  
linded, placebo-controlled, crossover trial. PLoS One. 2012;7(7).

Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Pradiabetes: A high-risk state for





- diabetes development. Vol. 379, The Lancet. 2012.
18. Handayani. Modifikasi Gaya Hidup dan Intervensi Farmakologis Dini Untuk Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. *J Media Gizi Masyarakat Indones* Vol 1 No 2, Hal 65-70.
  19. Garber AJ, Y, D, DA et al. (2008). Diagnosis and Management of Pradiabetes in the Continuum of Hyperglycemia—When Do the Risks of Diabetes Begin? A Consensus Statement from the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. *Endocr Pract.* 14(7):
  20. Mcgonigal, A., Jane K. Low Glycemic Index Diets. *The Journal for Nurse Practitioners – JNP.* *Am Coll Nurse Pract* 689-696. 2018;
  21. Atkinson FS, Brand-Miller JC, Foster-Powell K, Buyken AE, Goletzke J. International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2021;114(5):1625–32. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab233>
  22. Pateda V, Nofi LS. Pengaruh Konsumsi Beras Indeks Glikemik Rendah Terhadap Pengendalian Metabolik Diabetes Melitus Tipe-1. *Sari Pediatr.* 2016;10(5).
  23. Danbaba N, Idakwo PY, Kassum AL, Bristone C, Bakare SO, Aliyu U, et al. Rice Postharvest Technology in Nigeria: An Overview of Current Status, Constraints and Potentials for Sustainable Development. *OALib.* 2019;06(08):1–23.
  24. Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, et al. Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center–based Prospective Study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 Dec 1;92(6):1468–77. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29512>
  25. Villegas R, Liu S, Gao Y-T, Yang G, Li H, Zheng W, et al. Prospective Study of Dietary Carbohydrates, Glycemic Index, Glycemic Load, and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-aged Chinese Women. *Arch Intern Med* [Internet]. 2007 Nov 26;167(21):2310–6. Available from: <https://doi.org/10.1001/archinte.167.21.2310>
  26. Widowati S, Santosa BA, Astawan M. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. 2009;
  27. Mansur, S., Barus, H. N., & Madauna I. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) Jenis Baku Pusus Terhadap Pemberian Pupuk Anorganik, Organik Dengan Mulsa Jerami Padi. *J. Agroland*, 22(2), 131. 2015;
  28. Chaniago RC. Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea*) Dalam Pembuatan Mie. *J Apl Teknol Pangan*, 5 (2), 34–37 <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i2131>. 2016;
  29. Kumar, S., Das, G., Shin, H. S., & Patra. *Dioscorea* spp. (A Wild Edible Tuber): A study on its ethnopharmacological potential and traditional use by the local people of simlipal biosphere reserve, India. *Front Pharmacol* 8(FEB), 1–17 <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.0052>. 2017;
  30. Saptadi, D. dan S, L. (2017). Variasi Karakter Morfologi Tanaman Uwi (*Dioscorea alata* L.) di Kabupaten Tuban dan Malang Morphological Character Variations Of Yam (*Dioscorea alata* L.) In Tuban And Malang. *J Produksi Tanaman*, 5(6), 971–980. 2017;
  31. Pratiwi, S., Saufan, L. O. & Jamili. Chemical Composition Of *Dioscorea alata* L. And *Dioscorea sculenta* (Lour.) Burk. Cultivars From Wakatobi Islands, Indonesia. *International J*



- Sci Technol Res 9(1), 939-944. 2020;
32. Amar AA, Kusnandar F, Budijanto S. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Banggai dan Aplikasinya Dalam Beras Analog. *J Mutu Pangan Indones J Food Qual.* 2021;8(1):43–52.
  33. Siadjeu, C., Mayland-Quellhorst, E. &, Albach DC. Genetic diversity and population structure of trifoliate yam (*Dioscorea dumetorum* Kunth) in Cameroon revealed by genotyping-bysequencing (GBS). *BMC Plant Biol* 18(1), 1–14 <https://doi.org/101186/s12870-018-1593-x>. 2018;
  34. Jayakody L, Hoover R, Liu Q, Donner E. Studies on tuber starches III. Impact of annealing on the molecular structure, composition and physicochemical properties of yam (*Dioscorea* sp.) starches grown in Sri Lanka. *Carbohydr Polym.* 2009;76(1).
  35. Indrasari Sd. Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Glikemik Rendah Pada Beras Dan Potensi Pengembangannya Di Indonesia / Factors Affecting The Low Glycemic Index on Rice and Its Potential for Development in Indonesia. *J Penelit dan Pengemb Pertan.* 2019;38(2):105.
  36. Hu P, Zhao H, Duan Z, Linlin Z, Wu D. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. *J Cereal Sci.* 2004;40(3):231–7.
  37. Frei M, Siddhuraju P, Becker K. Studies on the in vitro starch digestibility and the glycemic index of six different indigenous rice cultivars from the Philippines. *Food Chem.* 2003;83(3):395–402.
  38. Yusof BNM, Talib RA, Karim NA. Glycaemic index of eight types of commercial rice in Malaysia. *Malays J Nutr.* 2005;11(2):151–63.
  39. Kusnandar F, Mutmainah M, Muhandri T. Karakteristik Fisikokimia Pati Ubi Banggai (*Dioscorea alata*). *agriTECH.* 2021;41(3):220.
  40. Nadia L. Characterization of Physicochemical and Functional Properties of Starch from Five Yam (*Dioscorea Alata*) Cultivars in Indonesia. *Int J Chem Eng Appl.* 2014;5(6):489–96.
  41. Sari, I. P., Lukitaningsih, E., Rumiya, R., & Setiawan IM. Glycaemic Index Of Uwi, Gadung, And Talas Which Were Given On Rat. *Majalah Obat Tradisional*, 18(3), 127–131 <https://doi.org/1022146/tradmedj8196>. 2015;
  42. Ketahanan Pangan Sulawesi Tengah. *Produksi Holtikultura Sulawesi Tengah.* p. 2019.
  43. Retnati. Pengaruh Penambahan Ekstrak berbagai Jenis Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Terhadap Jumlah Sel dan Aktivitas Antioksidan Yoghurt. *S.* 2009;
  44. Pitaloka MDA, Sudarya A, Saptono E. Manajemen Ketahanan Pangan Melalui Program Diversifikasi Pangan Di Sumatera Utara Dalam Rangka Mendukung Pertahanan Negara. *J Pertahanan Bela Negara.* 2021;7(2).
  45. Karsiningsih E, Rafsanjani MS, Amelia PR. Strategi Pengembangan Beras Aruk Pada Kelompok Wanita Tani Maju di Kabupaten Bangka. *Magister Agribisnis.* 2022;22(1).
  46. Ampofo D, Agbenorhevi JK, Firempong CK, Adu-Kwarteng E. Glycemic index of different varieties of yam as influenced by boiling, frying and roasting. *Food Sci Nutr.* 2021;9(2).

...EK HIPOGLIKEMIK TEPUNG KOMPOSIT UWI (*Dioscorea alata*) DAN KORO  
 ...*Canavalia ensiformis*) PADA TIKUS DIABETES INDUKSI STREPTOZOTOCIN.

...n E, Rumiya, Puspitasari I. Kajian Glisemik Indeks dan Makronutrien dari umbi  
 ...*arm Pharmacon.* 2011;12(2):50–4.



49. Kołeczek E, Horochowska M, Zdrojewicz Z, Jagiełło J, Łazeczko J. Właściwości prozdrowotne porzrynu (słodkie ziemniaki). *Med Rodz*. 2018 Mar;21(1).
50. Guo X, Sha X, Liu J, Cai S, Wang Y, Ji B. Chinese Purple Yam (*Dioscorea alata* L.) Extracts Inhibit Diabetes-Related Enzymes and Protect HepG2 Cells Against Oxidative Stress and Insulin Resistance Induced by FFA. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5):677–83.
51. Harijono, Estiasih T, Sunarharum Wb HM. Pengaruh Hipoglikemik Biskuit Yang Mengandung Polisakarida Larut Dalam Air Dari Umbi Umbi Liar (*Dioscorea Hispida* Dennts) Atau Ubi Kecil (*Dioscorea Esculenta*) Dan Alginat. *Int Food Rs J*. 2013;20(5).
52. Prasetya MWA, Estiasih T, Nugrahini NIP. Potensi Tepung Ubi Kelapa Ungu Dan Kuning (*Dioscorea alata* L.) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;4(2):468–73.
53. Khaerati K, Amini D, Ihwan. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Air-Etanol, n-Heksan, dan Etil Asetat Uwi Banggai (*Dioscorea alata* L.) Dengan Metode Induksi Aloksan Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2020;6(2).
54. Hapsari S. Modifikasi Fisik-Kimia Tepung Sorgum berdasarkan karakteristik sifat fisiokimia sebagai substituen Tepung Sorgum. *Tek Kim Semarang*. 2011;
55. Pelima JN. KANDUNGAN FENOLAT DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN UBI BANGGAI (*Dioscorea*) DARI BERBAGAI VARIETAS Oleh : Joice Noviana Pelima. *Penelitian*. 2012;2.
56. Kharisma T, Yuliana ND, Budijanto S. The Effect of Coconut Pulp (*Cocos nucifera* L.) Addition to Cassava based Analogue Rice Characteristics. 16th FOOD Innov ASIA Conf 2014. 2014;(June):85–102.
57. Noviasari S, Kusnandar F, Setiyono A. Karakteristik Fisik , Kimia , dan Sensori Beras Analog Berbasis Bahan Pangan Non Beras Physical , Chemical , and Sensory Characteristics of Rice. 2017;1–11.
58. Srihari E, Lingganingrum FS, Si M, Alvina I, Anastasia S. Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Campuran Tepung Talas , Tepung Maizena. :14–9.
59. Herry Santosa, Noer Abyor Handayani\*, Ahmad Dzulfikar Fauzi At. Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Sukun Termodifikasi Heat Moisture Treatment. 2018;3(1):37–45.
60. Kurniawati M, Budijanto S, Yuliana N. Karakterisasi Dan Indeks Glikemik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Jagung (Characteritaton And Glycemic Index Of Rice Analog Form Corn Flour ). *J Gizi Dan Pangan*. 2016;
61. Budijanto S, Muaris H. Beras Analog Pangan Alternatif Mirip Beras Dari Non-Padi. Jakarta: Pt Gramedia Pustaka; 2013.
62. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *J Teknol Dan Ind Pangan*. 2013 Dec;24(2):194–200.

nas Tain, Sri Winarsih DDS, Rastikasari A. *Teknologi Proses Pembuatan Beras Fungsional*. Malang: UMM Press; 2020.

F.Kusnandar ASSB. Beras Analog sebagai Pangan Fungsional dengan Indeks Glikemik Rendah. *J Gizi Pangan*. 2013;10(3):225–32.

Singh NS. Effect of Glycerol Monostearate on the Physic-Chemical, Thermal,



- Rheological and Noodle Making Properties of Corn and Potato Starch. *J Food Hydrocolloid*. Vol. 19: 8.
66. Ardiansyah<sup>1</sup> L, Nawawi<sup>2</sup>. Pemberian Nasi Beras Merah (*Oriza Nivara*) Dan Nasi Beras Hitam (*Oriza Sativa L. Indica*) Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Pada Penderita Diabetes Mellitus. 2021;4(February):6.
  67. Suliartini<sup>1</sup> Nws, Sadimantara<sup>1</sup> Gr, Teguh Wijayanto<sup>1</sup> Dan Muhidin<sup>1</sup>. Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara. 2021;1.
  68. Subroto Ma(-). *Real Food True Health : Makanan Sehat Untuk Hidup Lebih Sehat*. Jakarta Agro Media Pustaka , 2008;
  69. Mahmud Mk, Hermana H, Nazarina;, Marudut; M, Aria Zn. Tabel Komposisi Pangan Indonesia [Internet]. 2017. 1–109 P. Available From: [Http://Repo.Stikesperintis.Ac.Id/1110/1/32](http://Repo.Stikesperintis.Ac.Id/1110/1/32) Tabel Komposisi Pangan Indonesia.Pdf
  70. Risma Yudianti Y, Waluyo S. Pembuatan Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Pisang (*Musa Paradisiaca*) The Producing Of Analog Rice Based On Banana Flour (*Musa Paradisiaca*). Vol. 4, *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*vol.
  71. Miller AL. Antioxidant flavonoids: Structure, function and clinical usage. *Altern Med Rev*. 1996;1(2):103–11.
  72. Finirsa MA, Warsidah W, Sofiana MSJ. Karakteristik Fisikokimia Beras Analog dari Kombinasi Rumput Laut *Eucheuma cottoni*, Mocaf dan Sagu. *Oceanologia*. 2022;1(2):69.
  73. Noviasari S, Kusnandar F, Budijanto S. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2013;24(2):194–200.
  74. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia M, Daun Kayu Manis Dan Tepung Kepala Udang P, Setiawati M, Dairun S, Agus Suprayudi M, Bambang Priyo Utomo N. Pemanfaatan Daun Kayu Manis Dan Tepung Kepala Udang Sebagai Peningkat Kualitas Daging Ikan Patin Utilization Of Cinnamon Leaf And Shrimp Flour As An Enhancer Of Catfish Meat Quality. *Jphpi* 2017. 2016;20(1):1–9.
  75. Adam M, Fitri Yani Arbie Dan, Gizi J, Kesehatan Gorontalo P, Taman Pendidikan No J. Uji Daya Terima Konsumen Terhadap Cookies Yang Disubstitusi Tepung Biji Nangka. | *Heal Nutr J*. 2018;lv:90–7.
  76. Harijono, Estiasih T, Sunarharum Wb, Hartono Md. Hypoglycemic Effect Of Biscuits Containing Water-Soluble Polysaccharides From Wild Yam (*Dioscorea Hispida* Dennts) Or Lesser Yam (*Dioscorea Esculenta*) Tubers And Alginate. *Int Food Res J*. 2013;20(5).
  77. Guo Xx, Sha Xh, Liu J, Cai Sb, Wang Y, Ji Bp. Chinese Purple Yam (*Dioscorea Alata L.*) Extracts Inhibit Diabetes-Related Enzymes And Protect Hepg2 Cells Against Oxidative Stress And Insulin Resistance Induced By Ffa. *Food Sci Technol Res*. 2015;21(5).
  78. Orck I, Frayn Kn, Gibbs Al, Lang V, Slama G, Et Al. Glycaemic Index Methodology. *Food Res Int*. 2005;18(1):145–71.
  79. Priyadi P, Budijanto S, Syah D. Teknologi Proses Ekstrusi Untuk Membuat Beras Analog. *Jurnal Teknologi Industri Pangan*. 2013;22(3):263–74.
  80. H Sb. Kajian Indeks Glikemik Beras Analog Berbasis Tepung Mokaf, Tepung Garut



- Dan Tepung Kacang Merah. *J Teknol Dan Ind Pangan*. 2019;3(2).
81. Endriyani S. Hubungan Beban Glikemik Buah dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Klinik Jasmine 2 Surakarta. thesis, Univ Muhammadiyah Surakarta. 2019;
  82. Gestarini C, Evawany Y. Aritonang As. Daya Terima Beras Analog Dari Tepung Ubi Kayu Sebagai Pangan Pokok Di Desa Tanjung Beringin Kecamatan Sumbul Kabupaten Dairi Tahun 2014. 2014;2014:73–7.
  83. Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycaemic index and glycaemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;76(1):5–56. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>
  84. Trinidad TP, Mallillin AC, Sagum RS, Encabo RR. Glycaemic index of commonly consumed carbohydrate foods in the Philippines. *J Funct Foods* [Internet]. 2010;2(4):271–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2010.10.002>
  85. Sun L, Di YM, Lu C, Guo X, Tang X, Zhang AL, et al. Additional Benefit of Chinese Medicine Formulae Including *Dioscoreae* rhizome (Shanyao) for Diabetes Mellitus: Current State of Evidence. Vol. 11, *Frontiers in Endocrinology*. 2020.
  86. Ghosh S, Derle A, Ahire M, More P, Jagtap S, Phadatare SD, et al. Phytochemical analysis and free radical scavenging activity of medicinal plants *gnidia glauca* and *dioscorea bulbifera*. *PLoS One*. 2013;8(12).
  87. Alharazi WZ, McGowen A, Rose P, Jethwa PH. Could consumption of yam ( *Dioscorea* ) or its extract be beneficial in controlling glycaemia: a systematic review. *Br J Nutr*. 2022 Aug;128(4):613–24.
  88. Nimenibo–Uadia R. Control of hyperlipidaemia, hypercholesterolaemia and hyperketonaemia by aqueous extract of *Dioscorea dumetorum* tuber. *Trop J Pharm Res*. 2003;2(1).
  89. Tarigan TJE, Purwaningsih EH, Yusra, Abdullah M, Nafrialdi, Prihartono J, et al. Effects of Sambiloto (*Andrographis paniculata*) on GLP-1 and DPP-4 Concentrations between Normal and Prediabetic Subjects: A Crossover Study. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2022;2022(March 2018).
  90. Ningsih RR, Probosari E, Panunggal B. Pengaruh pemberian susu almond terhadap glukosa darah puasa pada tikus diabetes. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr)*. 2019;7(2):86–91.
  91. Prettika Juhan Arini Ma. Pengaruh Pemberian Seduhan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum Zeylanicum*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa 2 Jam Post Prandial Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J Nutr Coll*. 2016;5(3):198–206.
  92. Wahyuni S. Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus (DM) daerah perkotaan di Indonesia tahun 2007 (analisis data sekunder Riskesdas 2007). Skripsi. (Dm):1–131.

W. Hubungan Dukungan Keluarga Dan Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Hidup Diabetes Mellitus Tipe 2. 2017;

Lee, C., Kyne-Grzebalski D, Marshall, S. M., & Davison JM. Clinical outcomes of women with type 1 diabetes. *Obstetrics & Gynecology* 99(4): 537-541. 2002;





95. Sukenty NT, Shaluhiah Z, Suryoputro A. Faktor Perilaku dan Gaya Hidup yang Mempengaruhi Status Pradiabetes Pasien Puskesmas Pati II. *J Promosi Kesehat Indones*. 2018;13(2).
96. Alza Y, Arsil Y, Marlina Y, Novita L, Agustin ND. Aktivitas Fisik , Durasi Penyakit Dan Kadar Gula. *Gizido*. 2020;12(1):18–26.
97. Rahmatu RD, Ramadanil, Sangaji MN. Inventarisasi dan identifikasi tanaman ubi Baggai di kepulauan Banggai Sulawesi tengah. Kerjasama Universitas Tadulako dengan Balai Penelitian Tanaman Pangan. Palu: Universitas Tadulako; 2001.
98. Lukitaningsih E, Rumiwati, Puspitasari I. KAJIAN GLISEMIK INDEKS DAN MAKRONUTRIEN DARI UMBI-UMBAN DALAM UPAYA PENCARIAN SUMBER PANGAN FUNGSIONAL. *Pharm J Indones*. 2012;13(01).
99. Zhang Y, Khan MZH, Yuan T, Zhang Y, Liu X, Du Z, et al. Preparation and characterization of *D. opposita* Thunb polysaccharide-zinc inclusion complex and evaluation of anti-diabetic activities. *Int J Biol Macromol*. 2019 Jan 1;121:1029–36.
100. Lestari DD, Diana S Purwanto SH. K. GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH DUA JAM POSTPRANDIAL PADA MAHASISWA ANGKATAN 2011 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SAM RATULANGI DENGAN INDEKS MASSA TUBUH  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2013;1(2):991–6.
101. Kasengke J, Assa YA, Paruntu ME. GAMBARAN KADAR GULA SESAAT PADA DEWASA MUDA USIA 20-30 TAHUN DENGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT)  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2015;3(3).
102. Setyawati T, Oktiyani N, Kusuma RJ. Antihiperqlikemi Pati Gembili (*Dioscorea Esculenta*) Dan *Eubacterium Rectale* Pada Model Tikus Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin Dan Nikotinamid. *Med TADULAKO, J Ilm Kedokt*. 2015;2(2).
103. H.K.Sandhar, P. S. Prashes, M. Salhan Tiwari SPA. Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids. *Int Pharm Sci Vol1(Issue 1)*. 2011;
104. Kepulauan PKB. Profil Kabupaten Banggai Kepulauan. 2023.
105. Englyst KN, Liu S, Englyst HN. Nutritional characterization and measurement of dietary carbohydrates. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61.
106. [CAC] Codex Alimentarius Commission. 2009. Alinorm 09/32/26. Appendix II. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses [Internet]. [Cape Town, South Africa 3–7 November 2008]. Rome (IT): FAO. hlm 46;. Te.
107. Hardianto VE. Model Faktor Risiko Pradiabetes Pada Penduduk Usia >15 Tahun di DKI Jakarta (Analisis Lanjut Data Riskesdas Tahun 2018). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; 2022.
108. Syukri M, Nomiko D SI. Kejadian Pradiabetes Pada Kelompok Usia Dewasa Di Kota Jambi. *J Promosi Kesehatan dan Ilmu Masyarakat*. 2022;6(1):1–23.
109. Nur An. Obesitas Umum Berdasarkan Indeks Masa Tubuh Dan Obesitas Abdominal Terhadap Kejadian Pradiabetes. *J Ilm Kesehat*. 2018;16(3):34–
110. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Pradiabetes pada Wanita Usia Produktif. *J Promosi Kesehatan dan Ilmu Masyarakat*. 2022;6(1):1–23.





- Kedokt dan Kesehat. 2016;3(2):108–13.
111. Asih Dewi Setyawati, Thi hai Ly Ngo P, Andri J. Obesity and Heredity For Diabetes Mellitus Among Elderly. JOSING J Nurs Heal. 2020;1(1):1–9.
  112. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB S, F SE. Faktor Risiko Pradiabetes Pada Mahasiswa Keperawatan Di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. Nurs Curr. 2021;9(1):56–66.



**LAMPIRAN 1**  
**LEMBAR PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN**

Responden yang terhormat,

Perkenalkan saya Marselina Sattu, mahasiswi Program Studi Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin. Saya akan melakukan penelitian dengan judul "**Pengaruh Pemberian Beras Analog Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) terhadap Kadar gula Darah Penderita Pradiabetes Di Kabupaten Banggai Kepulauan**"

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beras analog dari ubi banggai (*dioscorea alata*) terhadap kadar gula darah Pradiabetes . Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan darah kapiler sebanyak tiga kali, pemeriksaan tekanan darah, pengukuran antropometri dan pemberian beras analog ubi banggai dan beras merah selama 14 hari berturut. Dengan demikian saya memohon ketersediaan bapak/ibu Saudara(i) untuk bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Untuk jawaban dan hasil pengukuran dari bapak/ibu saudara(i) tidak perlu dikhawatirkan hasil jawaban pada kuisioner bersifat rahasia dan tidak akan disalah gunakan, jika dalam penelitian bapak ibu ingin berhenti, kami persilahkan, dan segala kondisi Kesehatan yang mungkin ditimbulkan dari penelitian ini akan kami fasilitasi pada layanan Kesehatan setempat. Namun, jika bapak/ibu, saudara/i tidak berkenan untuk menjadi responden penelitian ini, tidak akan ada paksaan maupun hal yang tidak diinginkan.

Apabila bapak/ibu saudara(i) berkenan dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Mohon untuk ketersediaan waktunya sebentar dari bapak/ibu, saudara(i) untuk mengikuti semua prosedur dalam penelitian ini. Sebelumnya kami ucapkan terimakasih kepada bapak/ibu, saudara(i) yang telah bersedia menjadi responden kami.

Peneliti

Marselina Sattu



## LAMPIRAN 2

### LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Setelah membaca dan memahami penjelasan pada lembar pertama, saya bersedia untuk berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian yang akan dilakukan oleh Saudari Marselina Sattu dari Program Studi Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin dengan judul **“Pengaruh Pemberian Beras Analog Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) terhadap Kadar gula Darah Penderita Pradiabetes Di Kabupaten Banggai Kepulauan”**

Banggai Kepulauan .....,..... 2023

Responden

(.....)

#### PENANGGUNGJAWAB PENELITIAN

Nama : Marselina Sattu  
Umur : 36 Tahun  
Alamat : Jl. Sungai Bunta Kelurahan Bungin Kabupaten Banggai  
Telepon : 081355874374  
Email : [marsellsattu11@gmail.com](mailto:marsellsattu11@gmail.com)



**LAMPIRAN 3**  
**FORMAT DATA DEMOGRAFI**  
**RESPONDEN**

Isilah dengan benar dan jujur biodata berikut ini dan berikan tanda centang (√) pada pilihan yang benar di kolom yang telah disediakan.

Nama/ inisial : .....

Jenis Kelamin. : ( ) Laki-Laki ( ) Perempuan

Usia. : .....

Tahun

Alamat : .....

Pekerjaan : ( ) Pelajar  
 ( ) Nelayan  
 ( ) Buruh  
 ( ) Tani  
 ( ) Pedagang  
 ( ) Honorer  
 ( ) Karyawan Swasta  
 ( ) PNS  
 ( ) TNI/Polri

Jumlah Keluarga : ..... orang

Status Perkawinan : ( ) Menikah ( ) Belum Menikah

Lama Aktivitas / minggu : ..... x / minggu  
 selama ..... menit

Merokok : ( ) Ya ( ) Tidak

penyakit keluarga :



#### LAMPIRAN 4

#### GLOBAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (GPAQ)

Jenis Aktivitas	Jenis Kegiatan	Contoh Aktivitas
Aktivitas ringan	75% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 25% untuk kegiatan berdiri dan berpindah	Duduk, berdiri, mencuci piring, memasak, menyetrika, bermain musik, menonton tv, mengemudikan kendaraan, berjalan perlahan
Aktivitas sedang	40% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 60% adalah untuk kegiatan kerja khusus dalam bidang pekerjaannya	Menggosok lantai, mencuci mobil, menanam tanaman, bersepeda pergi pulang beraktivitas, berjalan sedang dan cepat, badminton, basket, bermain tenis meja, berenang, voli.
Aktivitas berat	25% dari waktu yang digunakan adalah untuk duduk atau berdiri dan 75% adalah untuk kegiatan kerja khusus dalam bidang pekerjaannya	Membawa barang berat, berkebun, bersepeda(16- 22km/jam), bermain sepak bola, bermain basket, <i>fitness</i> , berlari



Kuisisioner Tingkat Aktivitas fisik GPAQ Score			
Kode	Pertanyaan	Jawaban	Rumus MET
<b>Aktivitas saat belajar / bekerja</b> (Aktivitas termasuk kegiatan belajar, latihan, aktivitas rumah tangga, dll)			
P1	Apakah aktivitas sehari-hari Anda, termasuk <b>aktivitas berat</b> (Membawa barang berat, berkebun, bersepeda (16-22km/jam), bermain sepak bola, bermain basket, <i>fitness</i> , berlari menggali atau pekerjaan konstruksi lain ) ?	1. Ya 2. Tidak (langsung ke P4)	8.0x menit aktivitas berat x jumlah hari
P2	<b>Berapa hari dalam seminggu</b> Anda melakukan <b>aktivitas berat</b> ?	Hari	
P3	<b>Berapa lama dalam sehari</b> biasanya <b>Anda</b> melakukan <b>aktivitas berat</b> ?	jam                  menit	
P4	Apakah aktivitas sehari-hari Anda termasuk <b>aktivitas sedang</b> yang menyebabkan peningkatan nafas dan denyut nadi, seperti mengangkat bebarang dan jalan sedang ( <b>minimal 10 menit secara kontinyu</b> ) ? Menggosok lantai, mencuci mobil, menanam tanaman, bersepeda pergi pulang beraktivitas, berjalan sedang dan cepat, badminton, basket, bermain tenis meja, berenang, voli.	1. Ya 2. Tidak (langsung ke P7)	4.0x menit aktivitas sedang x jumlah hari
P5	<b>Berapa hari dalam seminggu</b> melakukan <b>aktivitas sedang</b> ?	.....Hari	
P6	<b>Berapa lama dalam sehari</b> biasanya melakukan <b>aktivitas sedang</b> ?	.....jam..... menit	





Kode	Pertanyaan	Jawaban	Rumus MET
<b>Perjalanan ke dan dari tempat aktivitas</b> (Perjalanan ke tempat aktivitas, berbelanja, beribadah diluar, dll)			
P7	Apakah Anda <b>berjalan kaki atau bersepeda</b> untuk pergi ke suatu tempat minimal 10 menit kontinyu ?	1. Ya  2. Tidak (langsung ke P10)	$3.3 \times$ menit aktivitas berjalan atau bersepeda $\times$ jumlah hari
P8	<b>Berapa hari dalam seminggu Anda berjalan kaki atau bersepeda</b> untuk pergi ke suatu tempat?	Hari	
P9	<b>Berapa lama dalam sehari</b> biasanya Anda <b>berjalan kaki atau bersepeda</b> untuk pergi ke suatu tempat?	Jam                      menit	



Kode	Pertanyaan	Jawaban	Rumus MET
<b>Aktivitas rekreasi (Olaraga, fitnes, dan rekreasi lainnya)</b>			
P10	<b>Apakah Anda melakukan olahraga, fitnes, atau rekreasi yang berat</b> seperti <b>lari, sepak bola atau rekreasi lainnya</b> yang mengakibatkan peningkatan nafas dan denyut nadi secara besar ( <b>minimal dalam 10 menit secara kontinyu</b> )?	1. Ya  2. Tidak (langsung ke P13)	8.0 x menit aktivitas berjalan atau bersepeda x jumlah hari
P11	<b>Berapa hari dalam seminggu</b> biasanya anda melakukan <b>olahraga, fitness, atau rekreasi</b> yang tergolong <b>berat</b> ?	Hari	
P12	<b>Berapa lama dalam sehari</b> biasanya anda melakukan <b>olahraga, fitness, atau rekreasi</b> yang tergolong <b>berat</b> ?	Jam                  menit	
P13	<b>Apakah Anda melakukan olahraga, fitness, atau rekreasi yang tergolong sedang</b> seperti <b>berjalan cepat, bersepeda, berenang, voli</b> yang mengakibatkan peningkatan nafas dan denyut nadi (minimal dalam 10 menit secara kontinyu)?	1. Ya  2. Tidak (langsung ke P16)	4.0 x menit aktivitas berjalan atau bersepeda x jumlah hari
P14	<b>Berapa hari dalam seminggu</b> biasanya anda melakukan <b>olahraga, fitness, atau rekreasi lainnya</b> yang tergolong <b>sedang</b> ?	Hari	
P15	<b>Berapa lama dalam sehari</b> biasanya anda melakukan <b>olahraga, fitness, atau rekreasi</b> yang tergolong <b>sedang</b> ?	Jam                  menit	



**Aktivitas menetap (*Sedentary behavior*)**

Aktivitas yang tidak memerlukan banyak gerak seperti duduk saat bekerja, duduk saat di kendaraan, menonton televisi, atau berbaring, **KECUALI** tidur

P16	<b>Berapa lama Anda duduk atau berbaring dalam sehari?</b>	Jam	menit
-----	--	-----	-------



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## LAMPIRAN 5



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Sekretariat: Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245, Telp (0411) 585658  
Fax: (0411) 586013, Email: [dekanfkmuh@gmail.com](mailto:dekanfkmuh@gmail.com), Website: [www.fkm.unhas.ac.id](http://www.fkm.unhas.ac.id)

### SURAT PERSETUJUAN ATASAN YANG BERWENANG

No: 5042/UN4.14.8/1)1.03/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama ..Prot Dr. Aminuddin Syam, SKM,M.Kes,M.Med.E.D  
N IP .. 19670607 199903 1 001  
Jabatan ..Ketua Program Studi S3 Ilmu Kesehatan Masyarakat  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin

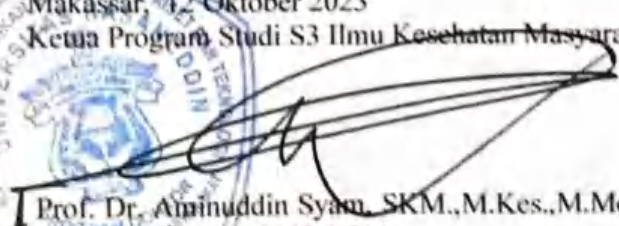
Menyatakan bahwa :

N ama Marselina Sattu  
N I M 1<013211021

Judu } Penelitian Pengaruh Pemberian Beras Analog Ubi Banggai (Dioscorea Alata) Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Pra diabetes di Kabupaten Banggai Kepulauan.

Disetujui untuk melakukan penelitian dengan judul tersebut di atas.

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 12 Oktober 2023  
Ketua Program Studi S3 Ilmu Kesehatan Masyarakat  
  
Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes.,M.Med.  
NIP. 19670607-199903 1 001





**REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK**

Nomor : 6210/UN4.14.1/TP.01.02/2023

Tanggal: 27 November 2023

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No. Protokol	81123093035	No. Sponsor Protokol	
Peneliti Utama	<b>Marselina Sattu</b>	Sponsor	Pribadi
Judul Peneliti	<b>Pengaruh Pemberian Beras Analog Ubi Banggai (<i>Dioscorea Alata</i>) Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Pre Diabetes di Kabupaten Banggai Kepulauan</b>		
No. Versi Protokol	1	Tanggal Versi	8 November 2023
No. Versi PSP	1	Tanggal Versi	8 November 2023
Tempat Penelitian	<b>Kab. Banggai Kepulauan</b>		
Judul Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input checked="" type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku <b>27 November 2023 Sampai 27 November 2024</b>	Frekuensi review lanjutan
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama : Prof.dr.Veni Hadju,M.Sc,Ph.D	Tanda tangan  Tanggal 27 November 2023	
Sekretaris komisi Etik Penelitian	Nama : Dr. Wahiduddin, SKM.,M.Kes	Tanda tangan  Tanggal 27 November 2023	

Kewajiban Peneliti Utama :

1. Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum di implementasikan
2. Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 Jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 Jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
3. Menyerahkan Laporan Kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
4. Menyerahkan laporan akhir setelah Penelitian berakhir
5. Melaporkan penyimpangan dari protocol yang disetujui (protocol deviation/violation)
6. Mematuhi semua peraturan yang ditentukan



**LAMPIRAN 6**  
**MASTER TABEL KELOMPOK INTERVENSI**

No	IN	JK	RM	RDM	AF	TB	BB	LP	TD	GDP 1	GDP2	GDP 3
1	LF	L	1	1	1	160	62,6	83	130/80	102	95	90
2	NA	P	1	1	1	155	99	124	149/95	125	102	110
3	OK	P	1	2	1	156	79,9	93	110/70	113	100	82
4	NWL	P	1	1	1	159	50	83	126/80	116	75	82
5	MM	P	1	2	1	154	63	83	125/78	119	104	83
6	DT	P	1	1	1	154	40	70	120/80	112	78	80
7	SH	P	1	1	1	151	42	76	98/67	105	80	82
8	KL	P	1	1	1	160	53	83	120/60	114	100	95
9	SY	L	1	1	1	163	86	92	120/70	123	82	82
10	VN	P	1	1	1	158	60	80	108/87	123	77	80
11	HJ	P	1	1	1	153	58	80	107/69	118	84	98
12	RT	P	1	1	1	149	38	64	107/79	110	80	82
13	SA	p	1	2	1	149	51	74	118/78	105	100	84
14	SD	L	1	1	1	164	86	105	130/60	125	92	90
15	RD	P	1	2	1	157	58	84	99/61	121	106	99
16	TM	P	1	1	1	150	64	84	130/60	108	110	83
17	FN	L	1	1	1	164	57,5	75	133/77	106	90	77
18	AB	P	1	2	1	150	55	86	103/87	109	63	75
19	AY	P	1	2	1	155	68	95	130/60	118	83	65
20	AS	L	1	1	1	165	50	89	130/80	123	85	76
21	IM	P	1	1	1	160	55	65	136/70	125	81	88
22	AS	P	1	1	1	149	39	75	115/80	120	101	78
23	YF	P	1	1	1	150	54	85	110/70	115	95	86
24	YS	P	1	2	1	150	58	85	109/69	102	98	76
25	IS	P	1	1	1	150	52	83	120/80	124	115	95
26	HA	L	2	1	1	149	46	78	120/70	111	85	85
27	NN	P	1	2	1	155	60	87	100/60	106	95	78
28	RL	L	1	1	1	167	81,7	92	140/100	105	77	80
29	AD	P	1	1	1	160	55	82	123/60	115	91	76
30	SB	P	1	1	1	159	55	85	120/80	118	98	87
31	SW	P	1	1	1	160	65	86	120/70	109	90	86
32	EK	P	1	1	1	150	57	85	120/80	115	83	85
33	NL	P	1	1	1	146	48	78	120/70	100	83	77
34	TR	L	2	2	1	162	54	71	119/57	120	83	80
	IR	P	1	1	1	153	54	89	120/100	125	103	95
	MK	L	2	1	1	162	50	74	112/80	116	70	73
	ST	L	2	2	1	162	67	92	105/80	100	82	81
	SG	L	2	1	1	165	70	85	120/60	102	78	75



39	EI	L	2	2	1	165	80,5	93	130/80	123	108	96
40	As	L	2	1	1	163	69	80	120/80	121	92	86
41	IL	L	2	2	1	158	60	83	135/93	109	89	70
42	LT	P	1	1	1	153	50	79	113/90	114	95	83
43	FT	P	1	2	1	158	62	86	143/100	107	86	88
44	SK	P	1	1	1	150	52	73	110/80	109	90	68
45	MA	L	2	1	1	162	60	90	130/70	118	83	75
46	DN	P	1	1	1	159	60	80	127/90	113	92	81
47	AP	L	2	1	1	160	65	92	130/70	116	88	90
48	IH	L	2	1	1	165	70	82	153/113	104	78	98
49	LM	L	2	1	1	165	75	80	145/93	107	92	87
50	SP	P	1	1	1	153	44	73	100/70	101	87	95
51	YY	P	1	1	1	150	51	76	116/84	115	70	64
52	SL	P	1	1	1	156	60	85	147/101	115	85	80
53	ER	L	2	1	1	165	90	93	130/80	124	98	93
54	RS	L	1	1	1	165	60	90	125/70	115	92	95
55	YL	P	1	2	1	155	54	80	113/89	103	68	80
56	WS	p	1	1	1	157	60	85	119/70	119	87	95
57	RK	p	1	2	1	150	65	97	120/85	125	90	85
58	BP	L	2	1	1	165	58	80	113/80	114	98	75
59	FS	L	2	1	1	162	55	90	125/83	108	83	77
60	HD	L	2	1	1	155	50	79	119/80	110	95	87

KET

JK JENIS KELAMIN

1 LAKI-LAKI

2 PEREMPUAN

RM RIWAYAT MEROKOK

1 TIDAK

2 MEROKOK

AF AKTIFITAS FISIK

1 BERAT

2 SEDANG

3 RINGAN

RDM

1 TIDAK MEMILIKI RIWAYAT

2 MEMILIKI RIWAYAT

1 TINGGI BADAN

2 BERAT BADAN

3 TINGKATAN DARAH





**LAMPIRAN 7**  
**MASTER TABEL KELOMPOK KONTROL**

NO.	IN	JK	TB (Cm)	BB (Kg)	LP (Cm)	TD (mmHg)	RM	AF	RDM	GDP 1 mg/dl	GDP 2	GDP 3
1	MR	2	155	62	92	114/68	1	3	2	108	115	94
2	NN	2	143	54	92	147/78	1	3	1	104	98	95
3	IL	2	150	86	98	132/80	1	3	1	125	76	121
4	GS	1	157	50	83	110/68	2	3	2	112	64	98
5	MRT	2	145	54	85	142/71	1	3	2	113	76	97
6	OB	1	141	40	79	209/113	1	3	1	108	84	154
7	RS	1	157	51	84	137/80	2	3	1	115	110	97
8	HB	2	151	75	100	157/96	1	3	1	107	89	84
9	EV	1	151	58	87	157/87	2	3	1	113	112	72
10	EL	2	135	44	85	162/81	1	3	2	112	82	94
11	SM	2	140	53	100	145/85	1	3	2	119	75	76
12	PY	2	150	44	73	100/77	1	3	1	120	75	111
13	JS	1	165	78	91	134/89	1	3	1	106	111	87
14	RN	2	151	78	101	124/76	1	3	1	113	99	96
15	TD	1	157	45	75	127/66	2	3	1	115	101	99
16	STM	2	135	40	77	100/73	1	3	1	114	89	93
17	RD	1	161	54	69	111/74	2	3	1	113	87	86
18	NM	1	150	55	87	143/80	1	3	1	113	96	88
19	AW	2	157	81	106	141/89	1	3	1	102	86	70
20	TS	1	156	57	76	161/104	2	3	1	125	109	81
21	LK	1	157	60	76	120/87	2	3	1	104	88	86
22	RK	1	164	64	73	152/98	2	3	1	104	86	87
23	HTM	2	151	70	100	136/93	1	3	2	125	129	117
24	STT	1	161	69	85	155/94	2	3	2	120	95	96
25	MM	2	160	81	99	139/87	1	3	1	101	90	82
26	SRH	2	150	47	83	106/75	1	3	1	124	97	101
27	DM	1	156	56	81	137/88	2	3	1	125	74	119
28	AP	2	155	44	72	232/119	1	3	1	110	85	71
29	AS	2	152	69	94	155/97	1	3	1	102	90	123
30	KR	1	160	49	75	120/75	2	3	1	110	100	99
31	HN	2	149	53	82	132/81	1	3	1	112	179	105
32	HSN	2	153	74	97	156/104	1	3	1	123	233	129
33	TN	1	159	50	71	136/89	2	3	1	103	79	70
		2	144	75	111	163/83	1	3	1	102	179	82
		1	165	72	92	119/81	1	3	1	118	90	84
		2	145	70	112	150/99	1	3	1	104	105	107
		1	163	57	77	130/80	2	3	1	105	79	69



38	JWS	1	164	57	72	136/86	2	3	1	117	76	91
39	FR	2	152	61	81	176/122	1	3	1	117	107	91
40	AT	1	160	73	93	173/113	2	3	1	110	88	81
41	NRH	2	144	63	92	104/70	1	3	1	115	76	97
42	AMS	2	148	39	64	109/73	1	3	1	105	71	70
43	SRJ	1	165	64	76	141/93	2	3	1	112	131	105
44	STT	2	152	62	93	153/100	1	3	1	118	104	98
45	MNR	1	160	63	81	133/92	2	3	1	115	102	99
46	NRM	2	135	46	96	103/91	1	3	1	113	182	80
47	JN	2	149	77	101	159/94	1	3	2	122	99	82
48	IM	1	159	50	79	136/93	2	3	2	105	87	58
49	UM	1	164	57	76	120/65	2	3	2	108	98	69
50	SN	2	149	48	65	135/80	1	3	1	110	98	96
51	AL	2	154	50	87	128/98	1	3	1	116	103	90
52	SN	2	152	55	72	130/105	1	3	1	122	101	97
53	DC	2	155	80	95	123/78	1	3	1	123	103	97
54	SRC	2	152	62	94	155/97	1	3	2	102	90	123
55	TNA	2	160	54	75	120/75	1	3	2	110	100	99
56	GSA	2	144	86	82	132/81	1	3	1	112	179	105
57	TNC	2	148	50	97	156/104	1	3	1	123	233	129
58	NCTN	2	165	54	71	136/89	1	3	1	103	79	107
59	OLV	2	152	40	78	120/75	1	3	1	109	110	111
60	IRT	2	160	48	76	124/80	1	3	1	110	108	121

KET

JK JENIS KELAMIN

1 LAKI-LAKI

2 PEREMPUSN

RM RIWAYAT MEROKOK

1 TIDAK

2 MEROKOK

AF AKTIFITAS FISIK

1 BERAT

2 SEDANG

3 RINGAN

RDM RIWAYAT DIABETES MELITUS

1 TIDAK MEMILIKI RIWAYAT

2 MEMILIKI RIWAYAT

3 BERAT BADAN

4 RINGAN BADAN

5 TINGKAT GUGURAN DARAH

6 TINGKAT RUMAH PERUT

í



## LAMPIRAN 8

### DOKUMENTASI PENELITIAN

#### 1. FORMULASI BERAS BAGUS 1



#### 2. FORMULASI BERAS BAGUS 2



### 3. SCREENING PRA DIABETES MELITUS



### 4. UJI DAYA TERIMA BERAS BAGUS



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## 5. HASIL UJI KANDUNGAN ZAT GIZI BERAS BAGUS FORMULA 1



28.1/F-PP Revisi 4

No	Parameter	Unit	Result	Limit Of Detection	Method
1	Kadar Abu	%	0.54	-	SNI 01-2891-1992 point 6.1
2	Energi Dari Lemak	Kcal/100 g	41.49	-	Calculation
3	Kadar Lemak Total	%	4.61	-	18-8-5/MU/SMM-SIG point 3.2.2 (Weibull)
4	Kadar Air	%	9.69	-	SNI 01-2891 - 1992, point 5.1
5	Energi Total	Kcal/100 g	382.13	-	Calculation
6	Karbohidrat (By Difference)	%	83.05	-	18-8-9/MU/SMM-SIG (perhitungan)
7	Kadar Protein	%	2.11	-	18-8-31/MU/SMM-SIG (Titrimetri)
8	Serat Pangan	%	6.85	-	18-8-6-2/MU/SMM-SIG

Bogor, 13 Maret 2023

PT. Saraswanti Indo Genetech



no, S.Si  
Manager



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)



6. HASIL UJI KANDUNGAN ZAT GIZI BERAS BAGUS FORMULA 2



28.1/F-PP Revisi 4

No	Parameter	Unit	Result	Limit Of Detection	Method
1	Kadar Abu	%	0.68	-	SNI 01-2891-1992 point 6.1
2	Energi Dari Lemak	Kcal/100 g	11.25	-	Calculation
3	Kadar Lemak Total	%	1.25	-	18-8-5/MU/SMM-SIG point 3.2.2 (Weibull)
4	Kadar Air	%	8.13	-	SNI 01-2891 - 1992, point 5.1
5	Energi Total	Kcal/100 g	371.01	-	Calculation
6	Karbohidrat (By Difference)	%	86.95	-	18-8-9/MU/SMM-SIG (perhitungan)
7	Kadar Protein	%	2.99	-	18-8-31/MU/SMM-SIG (Titrimetri)
8	Serat Pangan	%	6.17	-	18-8-6-2/MU/SMM-SIG

Bogor, 13 Maret 2023  
PT. Saraswanti Indo Genetech



Dwi Yulianto Laksono, S.Si  
General Laboratory Manager



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

7. DOKUMENTASI ANALISIS INDEKS GLIKEMIK BERAS BAGUS



8. PEMBERIAN BERAS BAGUS PADA KELOMPOK INTERVENSI





9. INTERVENSI PEMBERIAN BERAS MERAH PADA KELOMPOK KONTROL



## CURRICULUM VITAE



### A. Data Pribadi

1. Nama : Marselina Sattu
2. Tempat, Tanggal lahir : Luwuk, 05 Maret 1987
3. Alamat : Jl. Sungai Bunta Kelurahan Bungin, Luwuk  
Banggai
4. Kewarganegaraan : Indonesia

### B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SMA Tahun 2005 di SMA N. 1 Luwuk Kabupaten Banggai Sulawesi Tengah
2. Tamat S1 Tahun 2009 di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Tompotika Luwuk Kabupaten Banggai Sulawesi Tengah
3. Tamat S2 Tahun 2013 di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin Makassar

### C. Pekerjaan dan Riwayat Pekerjaan

1. Jenis Pekerjaan : Dosen di Fakultas Kesehatan Masyarakat Untika
2. NIDN : 0905038702
3. Jafung : Lektor
4. Pangkat : Penata Tk I/IIId
5. Jabatan : Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan FKM Untika

### D. Karya Ilmiah yang telah dipublikasikan

1. Gambaran Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Mahasiswa Di Universitas Tompotika Luwuk 2024
2. Gambaran Aspek Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Tenaga Kerja Di Pt. Delta Subur Permai Kabupaten Banggai 2023
3. Hubungan Karakteristik Pekerja Terhadap Kepatuhan Melaksanakan Standar Keselamatan Prosedur Kerja Pada Tkbm Di Pelabuhan Tangkiang 2023
4. Penyuluhan Tentang Etika Merokok Dan Bahaya Rokok Bagi Kesehatan Di Desa Simpang 1 Kecamatan Simpang Raya, Sulawesi Tengah 2023
5. Gambaran Intensitas Kebisingan Pada Masyarakat Yang Tinggal Di Sekitar Pltd Kabupaten Banggai Tahun 2023
6. Karakteristik Ketidakpatuhan Peserta Mandiri Dalam Pembayaran Iuran Jkn Di Kelurahan Luwuk 2023
7. Pengetahuan Dasar Gizi Ibu Hamil 2023
8. Penyuluhan Tentang Etika Merokok Dan Bahaya Merokok Bagi Kesehatan Di Desa Simpang Raya 1 Kecamatan Simpang Raya , Sulawesi Tengah 2023
9. Factors Influencing The Incidence Of Stunting In Jaya Bakti Village, Pagimana District, Banggai Regency Tahun 2022
10. Unhealthy Food Consumption Pattern And Nutritional Status Among Adolescents: A Cross-Sectional Study Tahun 2022



11. Gambaran Asupan Gizi Mikro Pada Balita Stunting Di Desa Kalumbatan Totikum Selatan Kabupaten Banggai Tahun 2022
12. Kandungan Vitamin C Dan Mineral Zinc Pada Ubi Banggai Jenis (*Dioscorea Alata*) Di Kabupaten Banggai Kepulauan Tahun 2022
13. Faktor Risiko Penderita Gastritis Di Wilayah Kerja Puskesmas Simpang Raya Kabupaten Banggai Tahun 2022
14. Gambaran Asupan Gizi Makro, Vitamin D Dan Aktivitas Fisik Pada Remaja Obesitas Di Smp Kota Luwuk Tahun 2022
15. Evaluasi Pelaksanaan Posyandu Prakonsepsi Di Wilayah Kerja Puskesmas Toili li, Luwuk Banggai 2022
16. Hubungan Sanitasi Lingkungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Desa Jayabakti Tahun 2021
17. Pola Hidup Penderita Hipertensi Di Desa Duata Karya Kecamatan Masama Tahun 2021
18. Gambaran Sanitasi Lingkungan Di Terminal Kota Luwuk Kabupaten Banggai 2021
19. Penyebab Balita Tidak Imunisasi Dasar Lengkap Di Desa Kalumbatan Kabupaten Banggai Kepulauan 2021
20. Differences Of Gender In Hiv- Risky Sexual Behavior Among Adolescents And Parental Support In Luwuk City. 2020
21. Upaya Pemerintah Desa Terhadap Penanggulangan Stunting Di Wilayah Kerja Puskesmas Totikum Selatan Kabupaten Banggai Kepulauan Tahun 2020
22. Hubungan Pemanfaatan Posyandu Prakonsepsi Dengan Status Gizi Wanita Prakonsepsi Di Desa Lokus Stunting Kabupaten Banggai Tahun 2019
23. Pengaruh Penyuluhan Asi Eksklusif Terhadap Pengetahuan, Sikap Dan Tindakan Ibu Balita Di Kecamatan Balantak Selatan Kabupaten Banggai 2019
24. Gambaran Faktor Risiko Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Hunduhon Tahun 2019
25. Status Gizi Remaja Puteri Penderita Anemia Di Kota Luwuk 2019
26. Analisis Kadar Karbohidrat Pada Tanaman Sayur Lilin (*Saccharum Edule Hassak*) 2018
27. Pelaksanaan Program Perencanaan Persalinan Dan Pencegahan Komplikasi (P4k) Di Wilayah Kerja Puskesmas Bualemo Kabupaten Banggai 2018
28. Risk Behavior Related To Nutrition In Adolescents In The City Of Luwuk, Central Sulawesi 2018
29. Gambaran Penerapan Keluarga Sadar Gizi (Kadarzi) Pada Keluarga Yang Memiliki Balita Gizi Kurang Di Wilayah Kerja Puskesmas Saiti Kecamatan Nuhon Kabupaten Banggai Tahun 2015
30. Gambaran Asupan Zat Gizi Pekerja Di Pt.Multi Nabati Sulawesi Luwuk Kabupaten Banggai Tahun 2015
31. Caring Pattern For Malnutrition Under The Age Of Five Children Of Balantak Etnich In Sub Distric Balantak, Banggai Regency 2015
32. Karakteristik Balita Stunting Di Wilayah Kerja Puskesmas Teku Kecamatan Balantak Utara Kabupaten Banggai Tahun 2014
33. Kualitas Makanan Hotel Ditinjau Dari Segi Bakteriologis Di Kota Luwuk Kabupaten Banggai Tahun 2014
34. Faktor Risiko Kejadian Gizi Lebih Pada Balita Diwilayah Kerja Puskesmas Luwuk Kecamatan Luwuk Kabupaten Banggai 2014
35. Pemberian Asi Ibu Menyusui Yang Tidak Eksklusif Pada Suku Balantak Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah,(Study Kualitatif) 2013

yang telah diterbitkan

. Buku Referensi” Pengetahuan Dasar Gizi Ibu Hamil”



F. Hki

Artikel dengan judul : The Effect of Consumption Rice Analogue of Banggai Yam (*Dioscorea Alata*) on Blood Sugar Levels of Pre-Diabetic Patients in the District of Banggai Archipelago

G. Paten Sederhana

Formula Beras Analog Anti Diabetes

H. Seminar/Konferensi Ilmiah Internasional

1. Konferensi Internasional di Universitas Hasanuddin, Tahun 2021 (Indonesia)
2. Konferensi Internasional di Kuala Lumpur, Tahun 2022 (Malaysia)

