

DISERTASI

**PENGARUH PEMBERIAN BERAS BAGUS (*Banggai Unhas*)
TERHADAP KADAR GULA DARAH PENDERITA PRA DIABETES
DI KABUPATEN BANGGAI KEPULAUAN**

***THE EFFECT OF CONSUMPTION BAGUS RICE ON BLOOD SUGAR LEVELS
OF PRA-DIABETIC PATIENTS IN BANGGAI KEPULAUAN***



NAMA : MARSELINA SATTU

NIM : K013211015



**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2024



**Optimization Software:
www.balesio.com**

HALAMAN PENGAJUAN

**PENGARUH PEMBERIAN BERAS BAGUS (BANGGAI UNHAS)
TERHADAP KADAR GULA DARAH PENDERITA PRA DIABETES DI
KABUPATEN BANGGAI KEPULAUAN**

DISERTASI

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Doktor
Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat

Disusun dan diajukan oleh:

MARSELINA SATTU

Kepada

**PROGRAM DOKTOR ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



DISERTASI

PENGARUH PEMBERIAN BERAS BAGUS (BANGGAI UNHAS) TERHADAP
KADAR GULA DARAH PENDERITA PRA DIABETES MELITUS DI KABUPATEN
BANGGAI KEPULAUAN

MARSELINA SATTU

K013211013

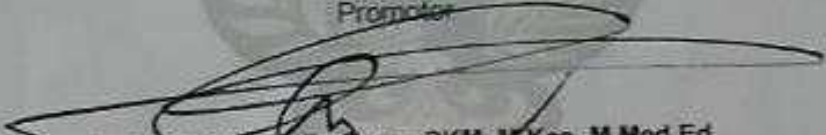
telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Doktor pada tanggal Delapan
bulan Agustus tahun Dua Ribu Dua Puluh Empat dan dinyatakan telah
memenuhi syarat kelulusan

pada

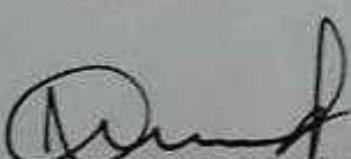
Program Studi Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

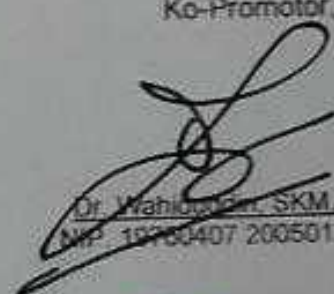
Promotor


Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM, M.Kes, M.Med.Ed
NIP. 19670617 199903 1 001

Ko-Promotor


Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt M. Kes
NIP. 196412311990022001

Ko-Promotor,


Dr. Wahidul Karim, SKM, M. Kes
NIP. 19780407 200501 1 004


Ketida Program Studi S3
Masyarakat,



Optimization Software:
www.balesio.com


Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM, M. Kes, M.Med.Ed
NIP. 19670617 199903 1 001

Ketida Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin,


Prof. Sukri Palituri, SKM, M. Kes, M.Sc, PH, Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Marselina Sattu

NIM : K013211015

Program Studi : Pendidikan S3 (Doktor) Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Hasil Penelitian Disertasi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya didalam naskah Hasil Penelitian Disertasi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata didalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiat, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Marselina Sattu



UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan KaruniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan naskah Hasil Penelitian disertasi dengan judul “**Pengaruh Pemberian Beras Bagus (Banggai Unhas)Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Pra diabetes Di Kabupaten Banggai Kepulauan**”

Penulisan hasil penelitian disertasi ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar akademik Doktor pada Program Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa naskah hasil penelitian ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan setinggi-tingginya kepada **Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM, M.Kes, M.Med.Ed.**, selaku Promotor yang selalu memberikan motivasi dengan penuh perhatian dan kesabaran dalam membimbing serta memberikan saran dalam penyusunan naskah hasil penelitian .

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada **Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt, M.Kes.**, selaku Ko-Promotor 1, dan kepada **Dr. Wahiduddin, SKM, M.Kes** selaku Ko-Promotor 2, atas bimbingan, motivasi dan masukan yang diberikan selama penyusunan naskah Hasil Penelitian Disertasi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Doktoral Ilmu Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D., selaku Dekan, Dr. Wahiduddin, SKM., M.Kes., selaku Wakil Dekan 1, Prof. Dr. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes., selaku Wakil Dekan II., Prof. Anwar Malongi, SKM., M.Sc., Ph.D., selaku Wakil Dekan III Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Prof. Dr. Aminuddin Syam, S. KM., M. Kes., M. Med.Ed., selaku Ketua Program Studi Doktoral (S3) Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Prof, DR, Stang, M.Kes, Prof, Andi Dirpan, STP,PhD, Dr. Balqis, SKM, M.Kes, Dr. Yustianty Monoarfa, M.Kes, Dosen Penguji atas segala saran, masukan dan kritikan yang diberikan sebagai perbaikan masukan hasil penelitian disertasi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **Bupati Banggai Kepulauan**, yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di wilayah Kabupaten Banggai Kepulauan.



6. Dosen dan tenaga kependidikan pada Program S3 (Doktoral) Kesehatan masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
7. Rektor Universitas Tompotika Luwuk, atas dukungan dan motivasi yang diberikan selama mengikuti pendidikan pada Program S3 Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
8. Pimpinan dan Staf Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tompotika Luwuk atas dukungan dan motivasi yang diberikan selama mengikuti pendidikan pada Program S3 Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
9. dr. NHD Gunawan, M.Kes, DR. dr Anang S Otoluwa MPPM, Ibu Herawati Spd, M.Kes, Dr. Erni Yusnita Lalusu, SKM, M.Kes, Alm. Husain, SKM, M.Kes, Alm. Bapak Joni Monoarfa, teladan dan motivator sejak menjadi mahasiswa S1 FKM UNTIKA hingga menyelesaikan studi pada Program S3 Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
10. Orang tua, Bapak Stefanus Sattu, Ibu Rosalina Mangape, Bapak Nico Sundapi, Ibu Norma Liling Padang, Bapak Alm Hardi Halisi, Ibu Fatmi, suami Amirudin, anakku Kinawa Raya dan Kirannuan Gafi, saudaraku Yunita Sattu, Agustina Sattu, Mariana Sattu, Anro Rivaldo, Ananta Marcela, Puryati, Ima, Wiwin dan Adelia dan seluruh keluarga tercinta atas dukungan dan motivasi yang diberikan selama mengikuti pendidikan pada Program S3 Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
11. Teman-teman mahasiswa Program S3 Kesehatan Masyarakat Angkatan Tahun 2021 baik kelas Reguler maupun kelas kerjasama, terima kasih senantiasa berbagi ilmu, pengalaman dan motivasi dengan penulis .
12. Dr.Ir Ferdi Salamet, ST, M.Si, Ramli Bidullah, SKM, M.Kes, Fitrianty S Lanyumba, SKM, M.Kes, Dwi Wahyu Balebu, SKM, MKM, Mirawati Tongko, S.Kep, Ners, MKM, Sandi N Sakati, SKM, M.Kes, Bambang Dwi Cahya, SKM, M.Kes, saudara seperjuangan yang selalu saling menguatkan dan memotivasi selama mengikuti Pendidikan pada Program S3 Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar
13. Responden di wilayah Puskesmas Salakan dan Puskesmas Bulagi yang telah bersedia menjadi responden penelitian.
14. Tim peneliti Alfarisa Camoh SKM, Alini K Masse, Susan Meilany, Nuriklima beserta Tenaga Kesehatan dan Kader Puskesmas Salakan dan Puskesmas Bulagi yang telah membantu proses penelitian ini.

terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan dan motivasi serta memberikan saran yang tidak dapat disebutkan satu persatu demi penyempurnaan Hasil Penelitian disertasi ini.



Makassar, Juli 2024

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<i>HASIL PENELITIAN DISERTASI</i>	<i>i</i>
<i>HALAMAN PENGAJUAN</i>	<i>ii</i>
<i>LEMBAR PENGESAHAN DISERTASI</i>	<i>iii</i>
<i>PERNYATAAN KEASLIAN</i>	<i>iii</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>viii</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>x</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>xi</i>
<i>DAFTAR SINGKATAN</i>	<i>xii</i>
BAB I	1
<i>PENDAHULUAN</i>	<i>1</i>
1.1 Latar Belakang.....	<i>1</i>
1.2 Rumusan Masalah	<i>11</i>
1.3 Tujuan Penelitian	<i>12</i>
1.4 Manfaat Penelitian	<i>12</i>
1.5 Kebaruan Penelitian	<i>12</i>
1.6 Kerangka Teori	<i>13</i>
1.7 Kerangka Konseptual	<i>14</i>
<i>Daftar Pustaka</i>	<i>15</i>
BAB II TOPIK PENELITIAN I	20
2.1 Pendahuluan.....	<i>21</i>
2.2 Metode Penelitian	<i>21</i>
2.3 Hasil Penelitian	<i>24</i>
2.4 Pembahasan.....	<i>29</i>
2.5 Kesimpulan	<i>34</i>
<i>Daftar Pustaka</i>	<i>35</i>
BAB III TOPIK PENELITIAN II	43
3.1 Pendahuluan.....	<i>44</i>
3.2 Metode Penelitian	<i>45</i>
3.3 Hasil Penelitian	<i>46</i>
3.4 Pembahasan.....	<i>47</i>
3.5 Kesimpulan	<i>49</i>
<i>Daftar Pustaka</i>	<i>50</i>
BAB IV TOPIK PENELITIAN III	58
4.1 Pendahuluan.....	<i>59</i>
4.2 Metode Penelitian	<i>60</i>



4.3 Hasil Penelitian	66
4.4 Pembahasan.....	69
4.5 Kesimpulan	73
<i>Daftar Pustaka</i>	74
BAB V PEMBAHASAN UMUM	82
5.1 Gambaran Umum Kabupaten Banggai Kepulauan	82
5.2 Beras Bagus (<i>Dioscorea Alata</i>)	83
5.3. Indeks Glikemik Beras Bagus.....	85
5.4. Pengaruh Pemberian Beras Bagus (<i>Dioscorea Alata</i>) Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Pra diabetes Melitus	87
5.5. Keterbatasan Penelitian.....	88
<i>Daftar Pustaka</i>	90
LAMPIRAN	98



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1.1. Kadar Amilosa dan Indeks Glikemik Beberapa Varietas Padi	5
Tabel 1.2 Beberapa hasil Penelitian tentang manfaat beras Dioscorea alata untuk diabetes melitus	8
Tabel 1.3 Penelitian Tentang Formula Beras Analog	10
Tabel 2.1 Formula Beras Bagus	23
Tabel 2.2 Komposisi Kimia BBF I/ 100 gram	26
Tabel 2.3 Komposisi Kimia BBF II/ 100 gram	26
Tabel 2.4 Perbandingan Komposisi BBF I, BBF II, BM, BP/100/gram	27
Tabel 2.5 Penilaian Responden berdasarkan Tingkat kesukaan pada BBF I dan BBF II.....	28
table 2.6 Analisis Unit Cost Beras Bagus	29
Tabel 3.1 Rata-rata IG Beras Bagus	47
Tabel 3.2 Analsisi Pengaruh Suhu dengan IG Beras Bagus	47
Tabel 4.1 Karakteristik Responden yang diberi intervensi Beras Bagus	60
Tabel 4.2 Karakteristik Responden yang diberi intervensi Beras Merah	66
Tabel 4.3 Hasil Uji Statistik Perubahan GDP Beras Bagus dan Beras Merah ...	68



DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Kerangka Teori.....	13
Gambar 1.2 Kerangka Konsep.....	14
Gambar 2.1 Proses Pembuatan Tepung Ubi Banggai.....	22
Gambar 2.2 Twin Screw Extruder PT Fits Mandiri Bogor.....	24
Gambar 2.3 Oven Pengering (RQ(Y)KX Multy Layer Oven Gas.....	24
Gambar 2.5 Alur Pembuatan BBF I.....	25
Gambar 2.6 Alur Pembuatan BBF II.....	25
Gambar 3.1 Kurva Perubahan Rata-rata GD Beras Analog pada suhu 40 ° dan 35 °.....	46
Gambar 4.1 Alur Penelitian.....	63
Gambar 5.1 Peta Kabupaten Banggai Kepulauan.....	82
Gambar 5.2 Tanaman Ubi Banggai.....	83



DAFTAR SINGKATAN

ADA	American Diabetes Association
ESC	European Society for Cardiology
(EASD)	European Association for the Study of Diabetes
ACE	American College of Endocrinology
AACE	American Association of Clinical Endocrinology
BBF 1	Beras Bagus Formula 1
BBF 2	Beras bagus Formula 2
BAGUS	Banggai Unhas
DMT2	Diabetes melitus type 2
DM	Diabetes melitus
AWP	Asian west Pasific
IAUC	Incremental Area Under The Blood Glucose Response Curve
IDF	International Diabetes Federation
IFG	Impared Fasting Glucose
IGT	Impared Glucose Tolerance
IG	Indeks Glikemik
GDPT	Gula darah Puasa Terganggu
GDP 1	Gula Darah Puasa 1 (sebelum intervensi)
GDP 2	Gula Darah Puasa 2(setelah intervensi hari ke 7
GDP 3	Gula Darah Puasa 3 (setelah intervensi hari ke 14
GMS	Glicerol Monostereatet
GPAQ	Global Physical Activity Questionare
PROLANIS	Program Pengelolaan Penyakit Kronis
PLA	Polisakarida Larut Air
TGT	Toleransi Glukosa Terganggu
WAI	Water absorption Indeks
WSP	Water Soluble Polysaccharides
WHO	World Health Organization



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

American Diabetes Association (ADA) mendefinisikan diabetes melitus sebagai kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) yang terjadi akibat gangguan sekresi insulin, penurunan kerja insulin, atau akibat dari keduanya. Berdasarkan etiologinya, diabetes melitus dapat dibagi menjadi diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2 (DMT2), diabetes gestasional dan diabetes dengan tipe spesifik lain.(1)

Diabetes melitus (DM) menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di dunia. Perkiraan global saat ini bahwa penderita Diabetes melitus sebanyak 415 juta orang dan akan meningkat menjadi 642 juta pada tahun 2040 (2). Penderita diabetes melitus telah meningkat empat kali lipat dalam tiga dekade terakhir, dan diabetes melitus adalah penyebab kematian utama kesembilan. Sekitar 1 dari 11 orang dewasa di seluruh dunia saat ini menderita diabetes Melitus, 90% di antaranya menderita diabetes Melitus tipe 2 (DMT2). Lebih lanjut 193 juta orang dengan diabetes tetap tidak terdiagnosis karena sifat yang sering ringan atau tanpa gejala dari kondisi ini terutama pada diabetes melitus (DM) tipe 2 (DMT2)(3). Sekitar 387 juta orang hidup dengan diabetes melitus (DM) di seluruh dunia, dan diabetes melitus tipe 2 adalah 90% dari mereka (4). Selanjutnya, 138 juta orang dengan diabetes melitus hidup di wilayah Asia Barat Pasifik (AWP) mewakili 30% dari total jumlah penderita diabetes di sekitar dunia (5). Wilayah Asia Barat Pasifik meliputi Asia Timur (Cina, Jepang, Republik Korea), Asia Tenggara (SEA) (Indonesia, Malaysia, Singapura, Brunei, Thailand, Myanmar, Laos, Kamboja, Vietnam, Filipina) dan Oseania (Australia, Selandia Baru, dan Polinesia Prancis di Timur)(6)(7). Prevalensi penyakit diabetes melitus (DM) di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun meningkat dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 1.7% pada tahun 2023. . Prevalensi diabetes melitus di Provinsi Sulawesi Tengah yakni 1.7 %, Jumlah penderita diabetes melitus (DM) Kabupaten Banggai Kepulauan tahun 2022 yaitu 3,6 % dengan penderita tertinggi di Puskesmas Salakan sebesar 598 penderita (13,36 %)(8) (10).

Diabetes melitus yang disebabkan oleh kadar gula darah yang tinggi dan membutuhkan pengobatan jangka panjang, serta kasusnya semakin meningkat tidak hanya berdampak dari sisi kesehatan saja, tetapi juga berdampak pada beban ekonomi keluarga pasien ataupun pemerintah, serta menurunnya produktivitas.

ekonomi merupakan biaya yang harus dikeluarkan masyarakat agar memperoleh pelayanan kesehatan, yang terdiri dari biaya yang dikeluarkan oleh rumah tangga (pasien dan keluarga).(7) beban ekonomi diabetes melitus pada pasien, pemerintah, dan masyarakat dalam



bentuk biaya langsung dan tidak langsung sangat besar pengaruhnya di seluruh dunia. Prevalensi diabetes melitus yang semakin meningkat suatu hal yang mengkhawatirkan, yang merupakan ancaman utama untuk manajemen pengobatan, pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial pasien.(8)

International Diabetes Federation (IDF) tahun 2017, mengatakan bahwa penyakit diabetes melitus akan menghabiskan biaya sebesar US\$ 727 miliar (menghabiskan sekitar 17% dari total anggaran kesehatan di dunia) atau 2 kali lipat lebih tinggi dari orang tanpa penyakit diabetes melitus. Biaya ini meningkat setiap tahunnya yaitu pada tahun 2011 sebesar US\$ 499 miliar (US\$ 1.274 per pasiennya), tahun 2013 sebesar US\$ 548 miliar (11% dari total anggaran kesehatan dunia), tahun 2015 sebesar US\$ 673 miliar (US\$ 1.622 sampai US\$ 3.385 per pasien), dan tahun 2017 sebesar US\$ 727 miliar (menghabiskan sekitar 17% dari total anggaran kesehatan di dunia). (3) Menurut data International Diabetes Federation (IDF), biaya penanganan diabetes di Indonesia meningkat hingga 33% pada 2045. Tercatat, biaya pengobatan penyakit gula sebesar US\$ 323,8 per orang pada 2021. Biaya ini meningkat 305% dari US\$ 80 per orang pada 10 tahun lalu. Pada 2030, IDF memperkirakan biaya penanganan diabetes melitus (DM) ini dapat meningkat 14% menjadi US\$ 370,6. Kemudian, pada 2045 peningkatan biaya penanganan diabetes melitus (DM) dapat mencapai US\$ 431,7 per orang. Biaya ini lebih tinggi 33% dibandingkan dengan 2021 dan 16,5% jika dibandingkan dengan perkiraan 2030. IDF menghitung pengeluaran biaya kesehatan untuk diabetes mencapai total US\$ 966 miliar tahun ini. Nilai ini dapat meningkat 9% menjadi US\$ 1,05 triliun pada 2045. Penderita diabetes di Indonesia diperkirakan ada sebanyak 787,3 juta jiwa pada 2045. Jumlah ini lebih tinggi 46% dari 536,6 juta jiwa pada 2021 (11).

Program Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS) merupakan program pemerintah dalam pengelolaan penyakit Kronis, salah satunya adalah penyakit Diabetes Melitus. Penyakit kronis seperti diabetes melitus dan hipertensi membutuhkan pengelolaan jangka panjang dan diketahui banyak menimbulkan komplikasi. Pengelolaan jangka panjang menimbulkan beban biaya yang besar baik pasien maupun keluarganya (12) Dalam pelaksanaan PROLANIS belum mencapai target yang diharapkan. Sebuah studi terhadap PROLANIS menunjukkan belum tercapainya target 75%. Terdapat kendala teknis antara lain komunikasi yang belum berjalan, pendanaan dan tempat tidak memadai, serta belum memiliki standar prosedur, selain itu partisipasi masyarakat juga belum maksimal (13). Pendekatan pencegahan diabetes melitus menjadi penting, pencegahan pasien Pradiabetes

menjadi diabetes melitus dengan pemanfaatan pangan lokal sesuai dengan lokal masyarakat sekitar.



Pradiabetes melitus merupakan istilah yang menggambarkan kondisi kadar gula darah diatas normal tetapi belum masuk dalam diagnosis diabetes melitus(14). Pra diabetes melitus dan hipertensi merupakan salah satu masalah yang menjadi perhatian dunia. Nilai standar untuk pra diabetes adalah kadar glukosa darah 100 - 125 mg / dL untuk glukosa darah puasa (disebut IFG) atau 140 - 199 mg / dL untuk glukosa darah dua jam setelah beban glukosa (disebut IGT), atau keduanya (14) *Impaired glucose tolerance (IGT)* dan *impaired fasting glucose (IFG)* merupakan kondisi pra diabetes melitus yang mengawali penyakit diabetes melitus (DM). Pradiabetes melitus merupakan kondisi reversibel dan suatu tahapan transisi yang dapat bergerak ke dua arah, yaitu menuju kondisi normal atau kondisi diabetes, sedangkan kondisi diabetes sudah bersifat ireversibel (15). Resistensi insulin dan defek sel β pankreas adalah patogenesis diabetes yang sudah mulai terjadi pada keadaan pra diabetes. Hal tersebut yang dapat mempercepat perubahan dari kondisi Pradiabetes menjadi diabetes. Hampir 4-9% orang dengan pradiabetes setiap tahunnya akan menjadi diabetes melitus (16).

Prevalensi pradiabetes terus meningkat pesat di seluruh dunia dan diperkirakan > 470 juta orang akan mengalami pra diabetes pada tahun 2030 (17). Negara berkembang melaporkan 9,2% populasi umum mengalami gula darah puasa terganggu (GDPT), 4,3% mengalami toleransi glukosa terganggu (TGT) dan 25,5% mengalami keduanya. Berdasarkan data penelitian, TGT memiliki risiko lebih besar untuk terjadinya diabetes dibandingkan GDPT(18). Hasil penelitian (14) diprediksikan terdapat 10% penduduk di Indonesia (33 provinsi) mengalami pra diabetes. Berdasarkan SKI 2023, prevansi pra diabetes berdasarkan pemeriksaan GDP ≥ 15 tahun yaitu sebesar 13,4 % dan TGT 18,9 % (8)

Menurut pedoman yang dikeluarkan oleh European Society for Cardiology (ESC) dan European Association for the Study of Diabetes (EASD) (ESC and EASD Guidelines, 2007), pra diabetes terkait dengan beberapa kondisi, yaitu: usia tua, obesitas, obesitas sentral, kurangnya aktivitas fisik, kekurangan konsumsi buah dan sayur, riwayat keturunan dan hipertensi. Hal yang sama juga dikeluarkan oleh Konsensus Pra diabetes American College of Endocrinology (ACE) dan American Association of Clinical Endocrinology (AACE) (19) faktor risiko diabetes dan pra-diabetes adalah: riwayat keluarga, penyakit jantung koroner, kelebihan berat badan dan obesitas, gaya hidup yang tidak sehat dan hipertensi. Faktor-faktor lain yang juga diperkirakan berhubungan dengan kejadian pra diabetes dan diabetes yaitu riwayat diabetes dalam keluarga, *overweight* atau obesitas, *lifestyle* yang berisiko

), pernah sebelumnya diketahui IGT atau IFG dan / atau sindroma hipertensi, dislipidemia, riwayat diabetes gestasional, riwayat melahirkan > 9 kg, *polycystic ovary syndrome*, mengkonsumsi terapi antipsikotik untuk (19).



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 insulin secara efektif sehingga gula dalam darah berlebihan (20), kecepatan pencernaan karbohidrat di dalam saluran pencernaan, tidak sama untuk setiap jenis pangan. Pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki kadar IG tinggi, sebaliknya yang menaikkan kadar glukosa darah dengan lambat memiliki indeks glikemik rendah. (21) Makanan ber-IG tinggi menyebabkan sekresi insulin dalam jumlah besar sebagai akibat dari kenaikan 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 terkendali 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 mengkonsumsi diet indeks glikemik rendah mengalami penurunan kadar HbA1c 0,43% (CI 0,72-0,13) dan penurunan kadar protein terglukosilasi 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 degenerative khususnya Diabetes melitus terus meningkat.

Beras merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk dunia, khususnya Asia. Lebih dari 50% penduduk dunia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokoknya (23). Pola hidup dalam mengonsumsi karbohidrat, khususnya nasi, dapat berakibat pada kegemukan atau komplikasi penyakit diabetes melitus tipe 2. Beberapa studi melaporkan hubungan konsumsi nasi dengan meningkatnya risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 (24)(25) . Studi tersebut dilakukan di Jepang dan Shanghai berturut-turut, dan di kedua tempat tersebut nasi yang dikonsumsi adalah memiliki IG tinggi karena berasal dari beras beramilosa rendah, ada hubungan antara konsumsi nasi dengan diabetes, hubungan menguat pada orang yang mempunyai aktivitas rendah dengan konsumsi nasi yang tinggi. Dalam perkembangannya, terkait dengan pengaruh nasi terhadap kadar gula darah telah dimunculkan sebuah parameter yang dijadikan rujukan dalam memilih maupun menentukan jumlah konsumsi jenis makanan, yaitu indeks glikemik (IG). Pengetahuan terkait nilai IG



suatu makanan menjadi hal yang penting bagi seorang penderita diabetes agar dapat melakukan konsumsi makanan secara sehat. Berdasarkan parameter IG ini makanan dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu IG rendah, sedang, dan tinggi. IG dikatakan rendah jika kurang dari 55, sedang jika 56 – 70, dan tinggi jika bernilai lebih dari 70. Indeks glikemik (IG) adalah suatu ukuran bagi sumber makanan dilihat dari efeknya terhadap kadar gula (glukosa) darah. Makanan dengan IG tinggi dapat meningkatkan kadar gula darah dengan cepat, sedangkan yang ber-IG rendah berdampak pada kenaikan gula darah secara lambat ketika dikonsumsi (26) Berbagai nilai IG beras dan kriterianya ditunjukkan pada tabel berikut:

Table 1.1 Kadar Amilosa dan Indeks Glikemik Beberapa Varietas Padi

No.	Varietas Padi	Kadar Amilosa (%)	Indeks Glikemik	Keterangan
1.	Cisokan	26,7	34	rendah
2.	Margasari	25,0	39	rendah
3.	IR36	27,3	45	rendah
4.	Logawa	25,5	49	rendah
5.	Martapura	26,4	50	rendah
6.	Air Tenggaling	28,6	50	rendah
7.	Batang Lembang	25,6	54	rendah
8.	Ciherang	22,9	54	rendah
9.	Aek Sibundong (beras merah)	22,0	56	sedang
10.	IR42	26,3	58	sedang
11.	Beras Taj Mahal	28,0	60	sedang
12.	Cigeulis	21,1	64	sedang
13.	IR64	24,0	70	sedang
14.	Batang Piaman	29,4	71	tinggi
15.	Setail (ketan hitam)	7,7	74	tinggi
16.	Ketonggo (ketan putih)	7,5	79	tinggi
17.	Ciliwung	26,2	86	tinggi
18.	Mekongga	23,1	88	tinggi
19.	Sintanur	15,4	91	tinggi
20.	Celebes	19,8	95	tinggi
21.	Gilirang	16,6	97	tinggi
22.	Bengawan Solo	17,2	106	tinggi
23.	Ciasem (ketan putih)	7,3	130	tinggi

Kabupaten Banggai Kepulauan memiliki sumber pangan lokal yaitu Ubi Banggai. Tanaman ubi Banggai termasuk family *Dioscoreaceae* merupakan tumbuhan merambat dan memiliki umbi akar yang kadang berukuran sangat 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 terigu, dan beberapa varietas bermanfaat untuk... Beberapa jenis Ubi Banggai seperti *Dioscorea alata* L. dan *Dioscorea* memiliki kandungan karbohidrat sekitar 20,4-47,9% (31). Selanjutnya, 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). Hasil penelitian Indrasari et al(35)menunjukkan pangan berkadar amilosa rendah cenderung mempunyai IG tinggi, pangan beramilosa sedang memiliki IG sedang, dan beras beramilosa tinggi mempunyai IG rendah. Hal serupa dinyatakan oleh Hu et al. (36)bahwa pangan dengan amilosa tinggi mempunyai IG yang rendah. (37)(38). Ubi Banggai memiliki kadar amilosa yakni $62,88 \pm 0,09$ (39) Kadar amilosa pati ubi Banggai jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan *D. alata* yang tumbuh di Yogyakarta yang memiliki kadar amilosa 24,31-26,99%(40) dan yang tumbuh di Nigeria yaitu 27,47%-41,90%. Hasil penelitian (41)menunjukkan bahwa umbi *D. alata* L. mempunyai indeks glikemik (IG) 22,4 yang rendah sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan pengganti beras yang aman dikonsumsi bagi penderita diabetes. Peranan Ubi Banggai oleh masyarakat lokal sebagai panganan utama telah tergeser dengan adanya beras (nasi). Banyaknya masyarakat yang lebih memilih mengkonsumsi beras dibanding sumber pangan alternatif menjadi salah satu permasalahan dalam sektor pertanian.

Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) termasuk salah satu marga tanaman yang tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan masyarakat Banggai Kepulauan (Bangkep). Hal tersebut disebabkan karena ubi banggai merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Bangkep, dengan hasil 10.850,31 ton ubi banggai pada lahan seluas 392 ha tahun 2023 memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan pendapatan daerah(42). Masyarakat setempat mengolah ubi ini menjadi kolak, kripik, kue atau di rebus biasa layaknya makanan utama. Pola makan dengan mengkonsumsi ubi sebagai menu utama pada dasarnya adalah pola makan yang sehat dan patut untuk di pertahankan serta dikembangkan. 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*. Umbi berwarna ungu disebabkan karena adanya pigmen antosianin, sedangkan umbi yang berwarna kuning disebabkan oleh adanya kandungan betakaroten. Kandungan beta karoten dan antosianin serta tokoferol dan senyawa - senyawa fenolat berfungsi sebagai antioksidan (43).

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 yakni mengantar Ubi Banggai ke Banggai laut yang terdapat rumah adat at Banggai. Sesampainya di rumah adat atau yang biasa disebut dengan nggai Lalongo, Ubi Banggai dibacakan doa oleh pemangku adat sebagai ukur 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 daripada umbi jawa.

Prospek *Dioscorea alata* sebagai bahan diversifikasi pangan dapat dilakukan dengan mengembangkan produk olahan ubi banggai menjadi produk setengah jadi seperti tepung, yang dapat digunakan untuk diversifikasi menjadi bentuk olahan makanan lain. Penggunaan tepung Ubi Banggai yang dikombinasikan dengan tepung lain (komposit) dapat meningkatkan cita rasa tanpa menghilangkan keistimewaan kandungan fungsional Ubi Banggai.

Ubi banggai dapat ditepungkan dan dimanfaatkan sebagai ingredien pangan. Salah satu potensi aplikasinya adalah diolah menjadi tepung dan digunakan sebagai ingredien dalam pembuatan beras analog. Pengolahan beras analog dapat memanfaatkan berbagai macam sumber berkarbohidrat atau protein. Beras analog dapat diproses dari bahan baku ubi-ubian (singkong), sagu, biji- bijian (jagung, kedelai, kacang hijau) dan serealiala sehingga dapat mendukung program diversifikasi pangan. Beras analog adalah beras tiruan yang dibuat menyerupai bentuk beras dengan menggunakan bahan baku non beras. Beras analog dapat dibuat dengan kandungan gizi hampir sama bahkan melebihi beras padi dan juga memiliki sifat fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan. Beras analog dengan sifat fungsional khusus memiliki prospek yang baik, seperti produk beras analog yang kaya serat dapat bermanfaat untuk mencegah obesitas atau untuk penderita Diabetes melitus yang perlu mengkonsumsi karbohidrat rendah kalori. Pemilihan bahan baku harus dilakukan dengan cermat karena akan menentukan karakteristik beras dan kandungan gizinya. Maka dari itu, pembuatan beras analog dari bahan umbi-umbian perlu adanya formulasi yang sesuai sehingga dapat menghasilkan beras dengan mutu, rasa, dan karakteristik yang kualitasnya mendekati beras padi.

Berdasarkan Undang- Undang Nomor 25 Tahun 2000 tentang Program Pembangunan Nasional, dalam hal memperkuat landasan pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dapat dilakukan dengan salah satu caranya yaitu dengan program pembangunan ketahanan pangan dengan program peningkatan si pangan. (44)Diversifikasi pangan merupakan upaya untuk mendorong at agar memvariasikan makanan pokok yang dikonsumsi sehingga tidak ada satu jenis saja, sehingga dapat mengurangi konsumsi beras sebagai pangan pokok dengan adanya penambahan pangan lokal lainnya, seperti Ubi



Banggai. Beras Analog dari Ubi Banggai bisa menjadi salah satu produk unggulan daerah Kabupaten Banggai Kepulauan. Selain dapat mensejahterakan petani, Beras Analog dari Ubi Banggai juga sebagai makanan yang dapat mencegah penyakit diabetes melitus. Formula Beras Analog dari Ubi Banggai untuk penderita pra diabetes melitus dalam penelitian ini dinamai beras Bagus, akronim dari Banggai Unhas. Banggai sebagai asal dan nama Ubi, Unhas sebagai tempat memperoleh ilmu dalam mengkaji manfaat dari Ubi Banggai untuk penderita pra diabetes melitus dan diabetes melitus.

Beras Bagus memiliki peluang pasar yang luas jika keunikan dan keunggulan yang dimiliki beras Bagus dapat dipertahankan. Isu Kesehatan menjadi peluang besar bagi beras Bagus untuk bisa memasukin pasar yang lebih besar. Peluang Beras Bagus bagi khususnya bagi golongan masyarakat yang sadar akan gaya hidup sehat. (45)

Table 1.2 Beberapa Penelitian Tentang Manfaat *Dioscorea Alata* Untuk Diabetes Melitus

No	Pengarang	Sampel	Temuan
1.	Deborah ampofa, dkk (46)	<i>Dioscorea alata</i> , <i>Dioscorea rotundata</i>	Umbi <i>dioscorea Alata</i> , <i>Dioscorea rotundata</i> memiliki indeks glikemik yang rendah pada metode pemasakan yakni di panggang dan di rebus
2.	Harwati (47)	<i>Dioscorea Alata and koro padang</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit uwi dan koro pedang mampu menurunkan glukosa darah, menurunkan asupan pakan, meningkatkan berat badan dan memperbaiki jaringan pankreas. Pemberian tepung komposit mampu menurunkan kadar glukosa darah hingga 53,65% dari 226,4 mg/dl menjadi 104,93 mg/dl selama empat minggu perlakuan.
3.	Lukitaningsih dkk (48)	<i>Dioscorea alata</i> , <i>Dioscorea esculenta</i> and <i>Dioscorea Hispida</i>	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ketiga jenis ubi yang memiliki kadar Indeks glikemik (14-22)
4.	Koleczek E(49)	<i>Dioscorea alata</i>	mengandung banyak zat fitokimia: diterpenoid, glikosida, steroid, saponin dan sapogenin. Diosgenin merangsang diferensiasi sel-sel lemak dan menghilangkan peradangan yang sedang berlangsung. Selain itu, menurunkan jumlah



No	Pengarang	Sampel	Temuan
			trigliserida dan LDL, bertindak positif pada dislipidemia terkait diabetes yaitu menurunkan kadar glukosa
5.	XiaoXuan Guo, dkk (50)	<i>Dioscorea alata</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat ekstrak ubi ungu secara efisien dapat menghambat aktivitas dua enzim kunci terkait diabetes, α -amilase dan α -glukosidase
6.	Harijono (51)	<i>Dioscorea alata</i> (water yam dan purple yam)	Water yam dan purple yam mengandung Dioscorins, diosgenin, water soluble polysachharides
7.	Prasetya (52)	<i>Dioscorea Alata</i>	Umbi dioscorea memiliki senyawa bioaktif yang bermanfaat terhadap kesehatan seperti dioscorin, diosgenin, dan polisakarida larut air (PLA) mampu menurunkan kadar glukosa darah pada hewan coba dalam keadaan hiperglikemia
8.	Khildah Khaerati, dkk(53)	<i>Dioscorea Alata</i>	ekstrak air-etanol, n-heksana, dan etil asetat <i>Dioscorea Alata</i> menurunkan kadar glukosa darah mencit secara signifikan. Aktivitas antidiabetes terbaik adalah ekstrak etil asetat dengan penurunan kadar glukosa darah tikus sebesar 169 mg/kg BB.
9.	Hapsari (54)	<i>Dioscorea Alata</i>	<i>Dioscorea Alata</i> merupakan tanaman pangan lokal yang prospektif sebagai pangan fungsional karena mengandung indeks glikemik yang rendah, serat makanan total yang tinggi, vitamin C dan mineral, antioksidan, dapat menjaga kesehatan mikroflora usus, dan menghambat pertumbuhan plak aterosklerosis sehingga cocok dikonsumsi penderita diabetes dan penyakit kardiovaskular.



No	Pengarang	Sampel	Temuan
10	Pelima(55)	Dioscorea Alata	kadar fenolat tertinggi (2,63%) untuk ubi banggai putih 2,44% untuk ubi banggai ungu dan 1,90%. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol tertinggi (74,87%) ditemukan pada ekstrak ubi banggai putih dan aktivitas antioksidan terendah (37,19%) pada ekstrak etanol ubi banggai kuning.

Tabel 1.3 beberapa Penelitian Tentang Formula Beras Analog

No	Pengarang	Bahan Beras Analog	Kesimpulan
1	Kharisma, dkk (56)	Tepung Singkong, Ampas kelapa, dan Tepung sagu	Formula terbaik yaitu pada komposisi 44% tepung singkong, 41 % tepung sagu dan 15 % ampas kelapa. Penambahan ampas kelapa meningkatkan warna putih pada beras analog
2	Noviasari, dkk. (57)	Tepung Sagu Jagung Pulut Jagung Lokal	Komposisi beras formula terbaik pada 30 % tepung sagu, 65 % jagung Pulut dan 66 % jagung lokal. Beras analog pada komposisi ini memiliki bentuk paling mendekati beras biasa, memiliki warna putih agak krem, memiliki tekstur yang pas, tidak pera dan tidak pulen
3	Srihari , dkk (58)	Tepung Talas Tepung Ubi jalar Tepung maizena	Beras analog dengan komposisi 55% tepung talas, 35 % tepung ubi jalar dan 15% tepung maizena lebih disukai dari segi warna, tekstur, bau dan rasa
4	Santosa, (59)	Tepung sukun Air suling CMC	Tepung sukun dapat dijadikan sebagai bahan baku beras analog melalui proses modifikasi HMT. Modifikasi lebih baik dilakukan pada kondisi operasi suhu 100 ^o C, waktu 1 jam dan kadar air 30% w/w. Tepung sukun dapat dicetak menyerupai beras



No	Pengarang	Bahan Beras Analog	Kesimpulan
			menggunakan ekstruder. Untuk mendapatkan butiran beras analog yang padat dan tidak mudah hancur, sebaiknya dilakukan penambahan bahan pangan tambahan yaitu Carboxymethyl Celluloce sebagai pengikat dengan batas maksimum 2% b/b sesuai Permenkes nomor 22 tahun 2012. Untuk meminimalisir pencoklatan pada beras sukun, sebaiknya dilakukan pengukusan daging buah sukun sebelum dijadikan tepung sebagai bahan baku beras analog.
5	Kurniawati(60)	Jagung kuning Bekatul Kedelai GMS	Formula beras analog dengan hasil terbaik yaitu Tepung jagung 32,17 %, teoung sagu 16,67 %, tepung kedelai 13, 3 %, bekatul 3,16 %, GMS, 1,33% dan air 50% dari adonan kering. Pada komposisi ini menghasilkan beras analog dengan indeks glikemik 54±18. Berdasarkan hasil karakterisasi beras analog didapatkan hasil kadar protein beras analog lebih tinggi dari beras biasa dan Beras Cerdas (11,4%) dan serat pangan dalam beras analog tergolong tinggi yaitu 13.3% (> 6%)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Formula Beras Bagus untuk pra diabetes melitus

2. Bagaimana indeks glikemik Beras Bagus

3. Apakah ada pengaruh pemberian Beras Bagus terhadap kadar gula darah

4. Bagaimana pengaruh pemberian Beras Bagus terhadap kualitas hidup penderita pra diabetes melitus di Kabupaten Banggai Kepulauan



1.3 Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian Beras Bagus terhadap kadar gula darah penderita pra diabetes melitus di Kabupaten Banggai Kepulauan.

b. Tujuan Khusus

- a) Membuat Formula Beras Bagus yang diterima oleh penderita Pra diabetes melitus
- b) Menghitung Indeks Glikemik Beras Bagus
- c) Untuk menganalisis pengaruh pemberian Beras Bagus terhadap Kadar Gula Darah penderita Diabetes Melitus

1.4 Manfaat Penelitian

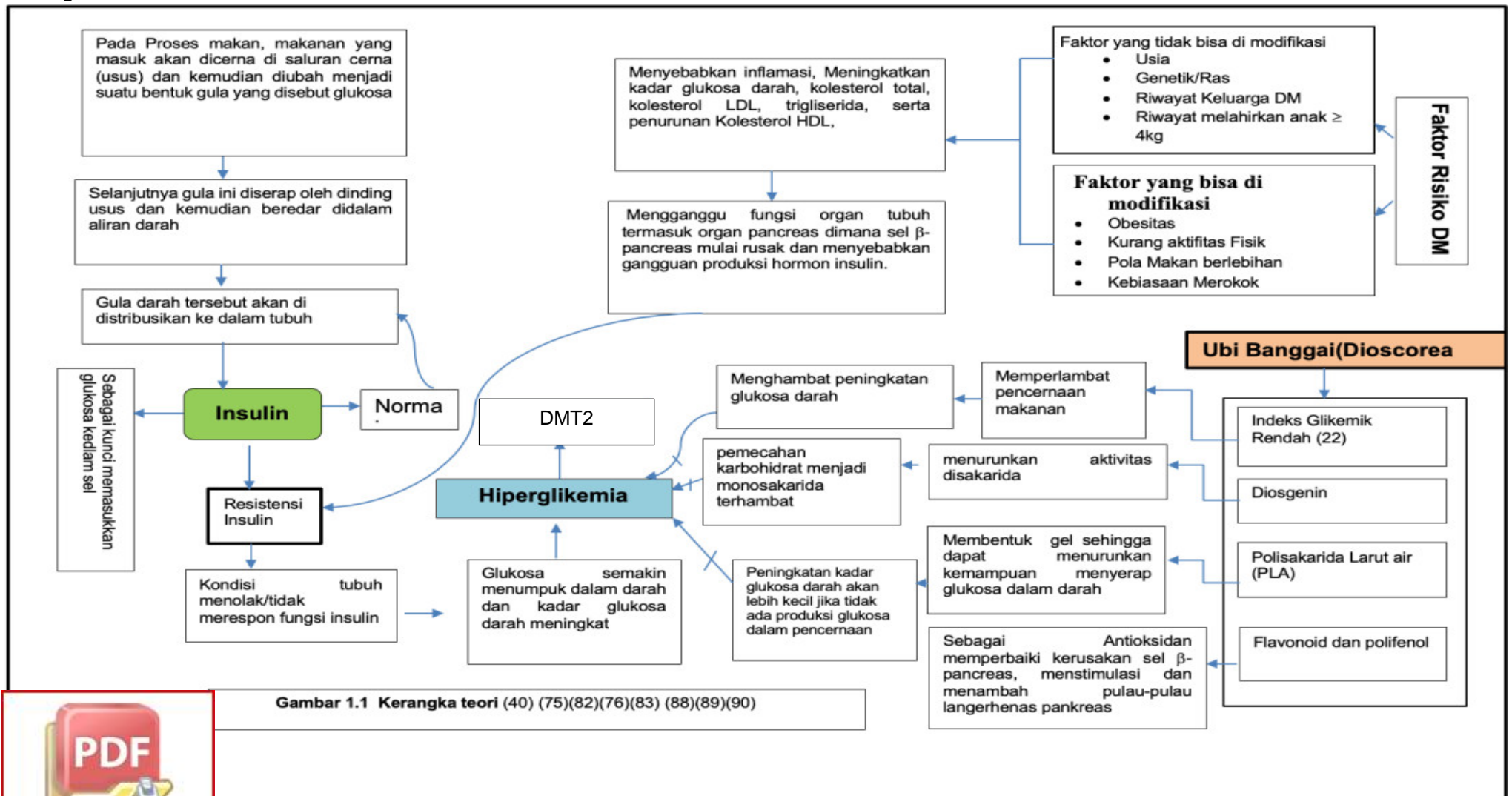
- 1) Bagi Kementerian Kesehatan dan Kementerian Pertanian
Hasil Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam pencegahan dan pengendalian penyakit Degeneratif dan juga sebagai bahan masukan bagi kementerian Pertanian Republik Indonesia dalam pemanfaatan hasil pertanian lokal
- 2) Bagi Perguruan Tinggi
Sebagai bentuk penelitian dan pengembangan kepada masyarakat (Salah satu Tri darma Perguruan Tinggi)
- 3) Bagi Masyarakat Kabupaten Banggai Kepulauan
Petani ubi Banggai mendapatkan manfaat ekonomi dari pengembangan Beras Bagus
- 4) Bagi Peneliti
Sebagai pengalaman yang sangat berharga dalam rangka menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penanganan masalah pada penderita pra diabetes melitus

1.5 Kebaruan Penelitian

Penelitian ini memiliki nilai kebaruan berupa Formula Beras Bagus untuk penderita pra diabetes melitus di Kabupaten Banggai Kepulauan yang dapat menurunkan gula darah sebanyak 24, 5 mg/dl dalam waktu 7 hari .



1.6 Kerangka Teori



Gambar 1.1 Kerangka teori (40) (75)(82)(76)(83) (88)(89)(90)

Gambar 1, 1 Kerangka Teori



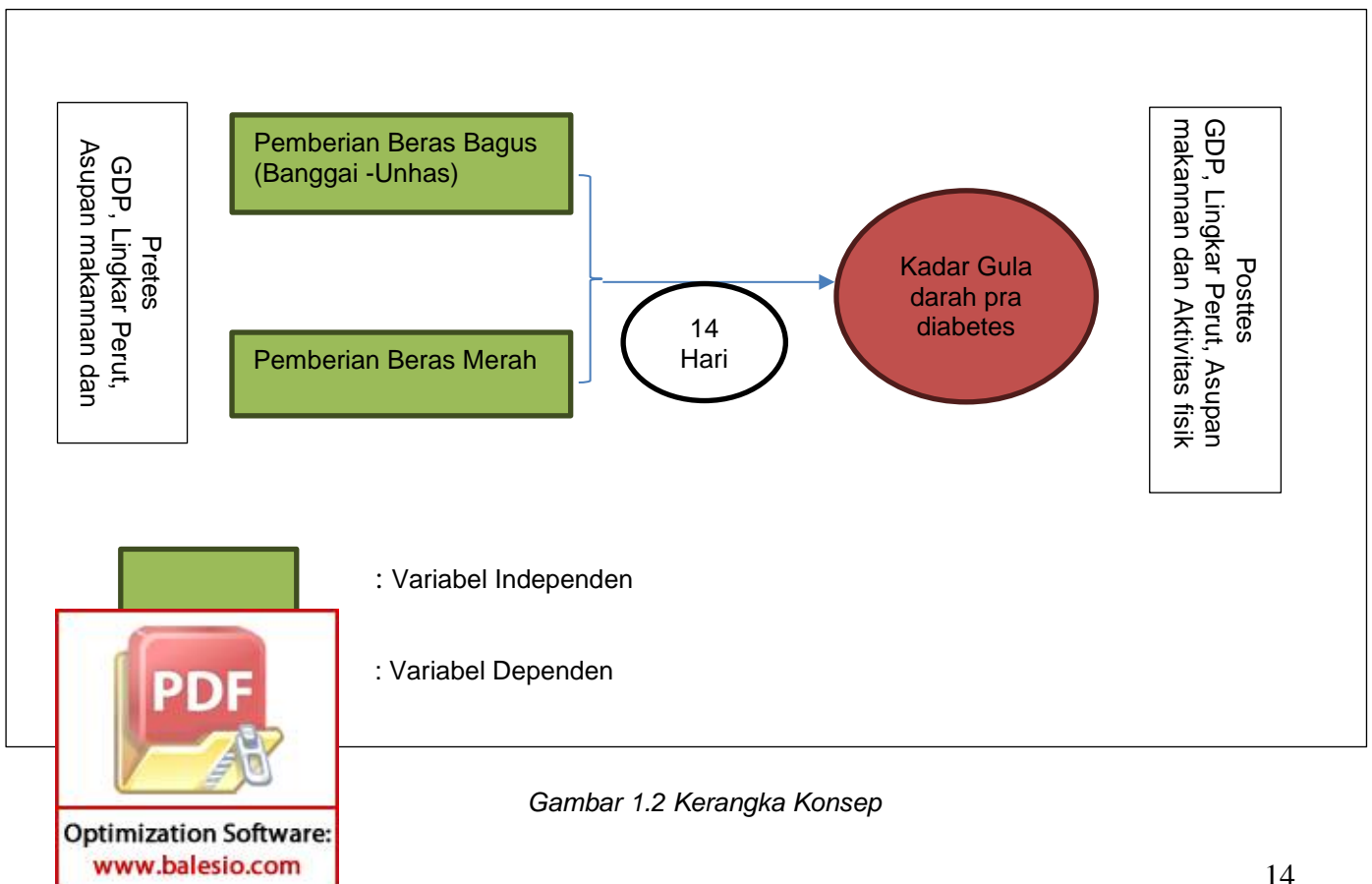
1.7 Kerangka Konsep

Pradiabetes merupakan kondisi meningkatnya kadar glukosa darah diatas normal, namun belum dapat disebut penyakit diabetes melitus. Pradiabetes suatu kondisi tahap kritis (golden period) dimana bila tidak dikelola dengan baik melalui perubahan gaya hidup termasuk pola makan, aktifitas fisik, kebiasaan merokok, minum alkohol, maka subyek dapat mengalami kondisi diabetes melitus.

Prevalensi pradiabetes yang cenderung terus meningkat di Indonesia perlu penanganan yang baik, diantaranya dengan konsumsi makanan dengan indeks glikemik yang rendah. Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) merupakan makanan lokal di Kabupaten Banggai Kepulauan yang memiliki indeks glikemik yang rendah (2) dan memiliki kandungan yang dapat menurunkan kadar gula darah seperti Polisakarida larut air, diosgenin, Flavonoid dan polivenol.

Faktor risiko terjadinya prediabetes melitus sama dengan faktor risiko diabetes melitus. Faktor risiko tersebut dapat diklasifikasikan menjadi faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi dan yang dapat dimodifikasi. Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi yaitu umur, genetic/ras, riwayat keluarga diabetes dan riwayat melahirkan ≥ 4 kg, sedangkan factor resiko yang dapat dimodifikasi yaitu, obesitas, kurang aktifitas fisik, pola makan berlebihan, kebiasaan merokok dan hipertensi.

Konsep penelitian dapat dil



Gambar 1.2 Kerangka Konsep

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 Meningkatkan 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. de Bock M, Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Smith GC, Cameron-Smith D, et al. Psyllium supplementation in adolescents improves fat distribution & lipid profile: A randomized, participant-blinded, placebo-controlled, crossover trial. PLoS One. 2012;7(7).
17. Tabák AG, 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. ofi LS. Pengaruh Konsumsi Beras Indeks Glikemik Rendah Terhadap Pengendalian abetes Melitus Tipe-1. Sari Pediatr. 2016;10(5).
23. Idakwo PY, Kassum AL, Bristone C, Bakare SO, Aliyu U, et al. Rice Postharvest in Nigeria: An Overview of Current Status, Constraints and Potentials for Development. OALib. 2019;06(08):1–23.
24. oue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, et al. Rice intake and type 2 diabetes 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. Kinasih, N. A., 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. Indrawati, Ginting S., Saufan, L. O. & Jamili. Chemical Composition Of *Dioscorea Alata* L. And *Dioscorea Esculenta* (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 trifoliolate yam (*Dioscorea dumetorum* Kunth) in Cameroon revealed by genotyping-bysequencing (GBS). *BMC Plant Biol* 18(1), 1–14 <https://doi.org/10.1186/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/10.22146/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 Bela Negara*. 2021;7(2).
- E, Rafsanjani MS, Amelia PR. Strategi Pengembangan Beras Aruk Pada Kelompok Maju Di Kabupaten Bangka. *Magister Agribisnis*. 2022;22(1).
- 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).
- EK HIPOGLIKEMIK TEPUNG KOMPOSIT UWI (*Dioscorea Alata*) DAN KORO (*Canavalia Ensiformis*) PADA TIKUS DIABETES INDUKSI STREPTOZOTOCIN.



- 2016.
48. Lukitaningsih E, Rumiayati, 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 glycemik 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.
 63. Damat D, Anas Tain, Sri Winarsih DDS, Rastikasari A. Teknologi Proses Pembuatan Beras Analog Fungsional. Malang: UMM Press; 2020.
 64. Noviasari S, 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 ka , 2008;
 - K, Hermana H, Nazarina;, Marudut; M, Aria ZN. Tabel Komposisi Pangan Indoneia 017. 1–109 p. Available from: <http://repo.stikesperintis.ac.id/1110/1/32> Tabel pangan Indonesia.pdf
 - nti Y, Waluyo S. PEMBUATAN BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG usa paradisiaca) THE PRODUCING OF ANALOG RICE BASED ON BANANA sa 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 resistance induced by FFA. *Food Sci Technol Res.* 2015;21(5).
78. Brouns F, Bjorck I, Frayn KN, Gibbs AL, Lang V, Slama G, et al. Glycaemic index methodology. *Nutr Res Rev.* 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. Glycemic 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 Sambilo (*Andrographis paniculata*) on GLP-1 and DPP-4 Concentrations between Normal and Prediabetic Subjects: A Crossover Study. *Evidence-based Complement Altern Med.* March 2018).
90. Probosari E, Panunggal B. Pengaruh pemberian susu almond terhadap glukosa darah pada tikus diabetes. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr.* 2019;7(2):86–91.
91. Arini MA. PENGARUH PEMBERIAN SEDUHAN BUBUK KAYU MANIS (*Albizia zeylanicum*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA 2 JAM POST PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2. *J Nutr Coll.* 2016;5(3):198–206.
92. Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit diabetes melitus (DM) daerah



- perkotaan di Indonesia tahun 2007 (analisis data sekunder Riskesdas 2007). Skripsi. 2010;2007(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, Shaluhayah 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 ≥ 23 kg/m². *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) ≥ 23 kg/m². *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 Keperawatan 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 II TOPIK PENELITIAN I

Formula Beras Bagus Untuk Penderita Pra Diabetes Melitus

ABSTRAK

Beras analog merupakan sebutan lain dari beras tiruan (artificial rice). Beras analog adalah beras yang dibuat dari bahan non padi dengan kandungan karbohidrat yang mendekati atau melebihi beras dengan bentuk menyerupai beras dan dapat berasal dari kombinasi tepung lokal atau padi. Penelitian ini merupakan penelitian *Experimental laboratory* meliputi proses pembuatan tepung Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) membuat formula yang tepat untuk beras analog sesuai dengan tujuan penelitian, dan melakukan analisis proksimat serta uji organoleptik Beras Bagus (*Dioscorea alata*). Terdapat dua formula beras analog pada penelitian ini, yaitu Beras Bagus Formula I (BBF I) dengan komposisi 44 % tepung ubi banggai (*Dioscorea Alata*), 42 % tepung sagu, 15 % Ampas kelapa dan *Gliserol monostereatet (GMS)*. 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 (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. Dengan kandungan energi dan serat yang tinggi, serta adanya kandungan bioaktif dalam ubi banggai, formula ini dapat digunakan sebagai beras analog untuk penderita pra diabetes, dan diabetes. Masih diperlukan formulasi untuk mendapatkan beras analog yang disukai oleh responden dari segi aroma dan warna dan rasa.

Kata Kunci: beras analog, ubi banggai, pra diabetes



2.1 Pendahuluan

Salah satu alternatif terobosan untuk mendukung program diversifikasi pangan yang mempunyai peluang keberhasilan cukup baik adalah pengembangan teknologi pengolahan beras analog, beras yang dibuat dari karbohidrat 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 50-98% bahan yang mengandung pati atau turunannya, 2-45% bahan yang dapat memperkaya beras analog, dan 0,1-10% hidrokoloid (63).

Pengembangan beras analog melalui penelitian terus berkembang. Salah satunya untuk meningkatkan nilai fungsional beras analog dan mendapatkan manfaat dapat ditambahkan bahan baku yang memiliki sumber serat pangan (56). Beras artifisial sebagai pangan fungsional hasil penelitian Noviasari, dkk (64) memiliki indeks glikemik yang rendah. Beras analog merupakan sebutan lain dari beras tiruan (*artificial rice*). Beras analog adalah beras yang dibuat dari bahan non padi dengan kandungan karbohidrat yang mendekati atau melebihi beras dengan bentuk menyerupai beras dan dapat berasal dari kombinasi tepung lokal atau padi. Metode pembuatan beras analog terdiri atas 2 metode yaitu metode granulasi dan ekstruksi. Perbedaan pada kedua metode ini adalah pada tahapan gelatinisasi adonan dan pencetakan. Hasil cetakan metode granulasi adalah butiran sedangkan hasil cetakan metode ekstruksi adalah bulat lonjong dan sudah lebih menyerupai beras. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mutu rasa beras analog sebagai makanan pengganti beras adalah rasio amilosa dan amilopektin, kandungan protein, suhu gelatinisasi pati, pengembangan volume, penyerapan air, viskositas gel, dan konsistensi gel pati. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin dapat menentukan tekstur, pera atau lengketnya nasi, dan cepat atau tidaknya nasi mengeras. Semakin tinggi kadar amilosa dalam beras, semakin keras dan pera nasi yang dihasilkan. Sebaliknya tinggi kadar amilopektin beras, semakin pulen dan lengket nasi yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula beras Bagus dengan bahan dasar Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) yang diartikan dengan kandungan yang terdapat dalam Ubi Banggai dapat mencegah penyakit diabetes melitus.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Experimental laboratory* meliputi proses pembuatan Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) membuat formula yang tepat untuk beras analog sesuai dengan penelitian, melakukan analisis proksimat Beras Bagus (*Dioscorea alata*) dan uji daya terima.



a. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan September 2022 – Februari 2024. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Banggai Kepulauan dan pada PT Fits Mandiri Bogor, dan PT. Saraswanti Indo Genetech. PT Fits mandiri dipilih sebagai tempat produksi karena PT Fits Mandiri mempunyai visi menjadi perusahaan pangan sehat yang berbasis riset terkemuka di Indonesia dengan misinya mengembangkan, memproduksi, dan mengomersialisasikan hasil riset bidang pangan sehat. Selain pangan, mulai 2019 PT Fits Mandiri juga diamanati untuk mengoperasikan pilot ekstraksi dengan kegiatan utama makloon proses ekstraksi.

b. Proses Pembuatan Tepung Ubi Banggai

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) yaitu, Pisau, Mesin Pengiris, Alat penjemur/Oven, Mesin gilingan tepung, ayakan 80 mesh. Bahan yang digunakan yaitu Ubi Banggai (*dioscorea alata*) yang berwarna Ungu dan putih.

2. Cara Pembuatan Tepung Ubi Banggai

Pembuatan tepung Ubi banggai (*Dioscorea Alata*) mengacu pada hasil penelitian Amar dkk, 2021 dibersihkan, dikupas dan didiris tipis dengan menggunakan mesin pengiris keripik. Hasil irisan direndam dalam air garam 30% selama 20 menit untuk menghilangkan lendir . Setelah dicuci, irisan ubi dikeringkan dalam oven (60°C selama 8 jam) atau di bawah sinar matahari sampai kering, dan digiling halus selanjutnya diayak sehingga diperoleh tepung ubi banggai (*Dioscorea Alata*) dengan ukuran 80 mesh.



Gambar 2.1 Proses Pembuatan Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*) (32)



3. Formulasi Beras Bagus

Formulasi Beras Bagus dalam penelitian ini yaitu membuat dua formula beras analog yang mengacu pada beberapa hasil penelitian yang di formulasi kembali sehingga menemukan formula yang tepat sesuai dengan tujuan penelitian ini.

Tabel 2.1 Formula Beras Bagus dimodifikasi dari penelitian Kharisma (2014), Srihari (2016) dan Kamulontang (2019)

Formula	Bahan	Komposisi	Referensi
I	1. Tepung Ubi Banggai (Dioscorea Alata)	44 %	Pada penelitian Kharisma dan Srihari 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) Penggunaan GMS berfungsi sebagai pelumas saat proses sehingga dapat mengurangi panas proses ekstrusi, membuat ekstrudat tidak lengket satu sama lain, mengurangi <i>expansion</i> (pengembangan produk) tetapi meningkatkan WAI (<i>water absorption index</i>) (65)
	2. Tepung sagu	41 %	
	3. Ampas Kelapa	15 %	
	4. Glicerol Monostereated (GMS)		
II	1. Tepung Ubi Banggai (Dioscorea Alata)	55 %	Pada penelitian Kamulontang 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 (58)
	2. Tepung Mokaf		
	3. Maizena	30 %	
	4. Glicerol Monostereated (GMS)	15 %	

5. Bahan, Alat dan metode yang digunakan

Bahan yang dipakai dalam pembuatan Beras Bagus adalah:

- ↳ Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) yang diperoleh dari Kabupaten Banggai Kepulauan
- ↳ Tepung Sagu, diperoleh dari PT FIT'S Mandiri IPB
- ↳ Tepung Mocaf, Diperoleh dari PT FIT'S Mandiri IPB



- d) Ampas Kelapa, diperoleh dari Pasar Bogor, Ampas Kelapa terbuat dari 15 butir kelapa segar yang di parut menggunakan mesin, setelah itu diperas dengan menggunakan mesin pemeras santan sebanyak 4 kali, sampai kadar air dalam ampas kelapa berkurang, metode ini mengacu pada penelitian Kharisma
- e) Glicerol Monostereated (GMS) diperoleh dari PT FIT'S Mandiri IPB

Teknologi ekstrusi yang dikembangkan untuk menghasilkan beras analog yang menyerupai beras adalah teknologi hot extrusion menggunakan ulir ganda. Teknologi hot extrusion menggunakan suhu di atas 70°C yang diperoleh dari steam atau pemanas listrik (elemen) yang dipasang mengelilingi barel dan friksi antara bahan adonan dengan permukaan barel dan screw. Alat yang di pakai dalam pembuatan beras analog yaitu Twin Screw Extruder.



Gambar 2.2 : Twin Screw Extruder (PT Fits Mandiri Bogor)

2.3 Hasil Penelitian

a. Proses pembuatan Beras Bagus (*Dioscorea Alata*)

1. Formula I



Gambar 2.3 .Alur Pembuatan Beras Bagus Formula I



2. Formula II



Gambar 2.4 .Alur Pembuatan Beras Bagus Formula II



Gambar 2.5 .Kemasan Beras Bagus



Tabel 2.2 Komposisi Kimia BBF I/100 gram

No	Parameter	Unit	Result	Method
1	Kadar Abu	5	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

Sumber: *Data Primer 2023*

Tabel 2.2 di atas menunjukkan komposisi kimia dari produk Beras Bagus Formula I (BBF) per 100 gram. Kadar abu dalam produk ini adalah 0.54%. Energi yang dihasilkan dari lemak mencapai 41.49 Kcal per 100 gram. Produk ini mengandung total lemak sebesar 4.61%, sementara kadar airnya adalah 9.69%. Energi total yang dihasilkan dari produk BBF I ini mencapai 382.13 Kcal per 100 gram. Kandungan karbohidrat dalam produk ini sangat tinggi, yaitu 83.05%. Selain itu, kadar protein yang terdapat dalam BBF I adalah 2.11%. Produk ini juga mengandung serat pangan sebanyak 6.85%.

Tabel 2.3 Komposisi Kimia BBF II/100 gram

No	Parameter	Unit	Result	Method
1	Kadar Abu	5	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)
	Kadar Protein	%	2.99	18-8-31/MU/SMM-SIG(Titrimetri)
	Serat pangan	%	6.17	18-8-6-2 MU/SMM-SIG

Data Primer 2023



Tabel 2.3 menunjukkan komposisi kimia dari produk Beras Bagus Formula II (BBF II) per 100 gram. Kadar abu dalam produk ini adalah 0.68%. Energi yang dihasilkan dari lemak adalah 11.25 Kcal per 100 gram. Produk ini mengandung total lemak sebesar 1.25%, sementara kadar airnya adalah 8.13%. Energi total yang dihasilkan dari BBF II mencapai 371.01 Kcal per 100 gram. Kandungan karbohidrat dalam produk ini sangat tinggi, yaitu 86.95%. Selain itu, kadar protein yang terdapat dalam BBF II adalah 2.99%. Produk ini juga mengandung serat pangan sebanyak 6.17%.

3. Pemilihan Beras Merah sebagai Kontrol

Pemilihan beras merah (*Oriza Nivara*) sebagai control dalam penelitian ini karena beras merah memiliki karakteristik kandungan yang hampir sama dengan Beras Bagus (*Dioscorea alata*) yaitu mengandung antioksidan, dan serat yang berdasarkan beberapa penelitian memiliki pengaruh pada perubahan glukosa darah pada penderita diabetes melitus. (66)(67)

Tabel 2.4 Perbandingan Komposisi BBF I, BBF II Beras Merah dan Beras Putih

No	Parameter	Unit	BBF(I)*	BBF(II)*	BM**	BP***
1	Kadar Abu	5	0.54	0.68	-	0.8
2	Energi dari lemak	Kcal/100 g	41.49	11.25	-	-
3	Kadar Lemak Total	%	4.61	1.25	2.4	1.7
4	Kadar Air	%	9.69	8.13	-	12
5	Energi total	Kcal/100 g	382.13	371,01	110	357
6	Karbohidrat (By Difference)	%	83.05	86,95	81,6	77,1
7	Kadar Protein	%	2.11	2.99	8.09	8.4
8	Serat pangan	%	6.85	6.17	6.0	0.2
9	Indeks Glikemik		-	66	55	97,48**

Sumber : * Data Primer 2023 , ** (68), ***(69)

Tabel 2.4 di atas membandingkan komposisi kimia dari BBF I, BBF II, beras merah, dan beras putih. Kadar abu dalam BBF I adalah 0.54%, BBF II sebesar 0.68%, beras putih 0.8%, dan beras putih tidak ada komposisi kadar abunya. Energi dari lemak di BBF I mencapai 41.49 Kcal per 100 gram dan BBF II sebesar 11.25 Kcal, sementara pada beras merah dan beras putih tidak tertera. Kadar lemak total di BBF I adalah 4.61%, BBF II sebesar 1.25%, beras merah 2.4%, dan beras putih 1.7%. Kadar air dalam BBF I sebesar 9.69%, BBF II sebesar 8.13%, beras putih sebesar 12% sedangkan pada beras merah tidak ada komposisi kadar airnya. Energi total yang dihasilkan dari BBF I adalah 382.13 Kcal per 100 gram, BBF II sebesar 371.01 Kcal, beras merah 110 Kcal, dan beras putih 357 Kcal. Kandungan karbohidrat di BBF I adalah 83.05%, BBF II sebesar 86.95%, beras merah 81.6%, dan beras putih 77.1%. Kadar protein dalam BBF I adalah 2.11%, BBF II sebesar 2.99%, beras merah 8.09%, dan beras putih 8.4%. Serat pangan dalam BBF I adalah 6.85%, BBF II sebesar 6.17%,



beras merah 6.0%, dan beras putih 0.2%. Indeks glikemik untuk BBF I adalah 0, BBF II sebesar 66, dan beras merah sebesar 55, dan untuk beras putih sebesar 97,48.

6. Uji daya terima Beras Analog Formula I dan II

Penentuan pemberian Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) Formula I atau II pada responden, maka dilakukan uji daya terima beras analog dari tingkat kesukaan responden terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur produk beras analog yang dibuat dari Ubi Banggai (*Dioscorea Alata*). Responden dalam penelitian ini adalah 50 orang yang mencicipi beras analog dari tepung ubi kayu. Responden yang melaksanakan uji organoleptik adalah responden tidak terlatih karena hanya menilai alat organoleptik yang sederhana, yaitu sifat kesukaan. Penelitian secara subjektif dilakukan dengan uji organoleptik. Uji organoleptik adalah penilaian yang menggunakan indera. Jenis uji organoleptik yang digunakan adalah uji kesukaan/hedonik menyatakan suka/tidaknya terhadap suatu produk. Uji hedonik adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat daya terima konsumen dengan mempergunakan skala hedonik. Berdasarkan tingkatannya, tingkat penerimaan konsumen dapat diketahui sesuai dengan Tabel berikut. 2.5 berikut

Tabel 2.5 Analisis perbandingan Penilaian responden menurut tingkat kesukaan Beras Bagus Formula I (BBF I) dan Beras Bagus Formula II (BBF II)

Produk	Indikator	Mean	N	Sd	Std Error Mean
BBF 1	Warna	1.96	50	.53	.07
BBF 2		2.76	50	.55	.07
BBF 1	Aroma	2.20	50	.57	.08
BBF 2		7.20	50	.46	.06
BBF 1	Rasa	2.16	50	.46	.06
BBF 2		2.80	50	.40	.05
BBF 1	Tekstur	1.32	50	.51	.07
BBF 2		2.54	50	.50	.07

Sumber : data Primer 2023

Berdasarkan tabel 2.5 di atas, dari indikator warna, aroma, rasa dan tekstur responden lebih menyukai beras bagus formula II dengan nilai mean masing-masing yaitu warna 2,76, aroma 7,20, rasa 2,80 dan tekstur 2,54.



Tabel 2.6 Analisis Unit Cost Beras Bagus

Bahan baku	Harga/unit (Rp)	Jumlah unit	satuan	jumlah biaya (Rp)
Tepung ubi	25.000	27.5	kg	825.000
Tepung mocaf	15.250	15	kg	228750
Tepung maizena	17.500	7.5	kg	131.250
GMS	8.880	15	gr	133.200
Biaya produksi	50.000	50	kg	2.500.000
Total harga pokok produksi				3.818.200
Kemasan 200 gr	250	250	pcs	62.500
Total biaya produksi dan kemasan				3.880.700
unit cost/200 gr				15.523
Unit cost/kg				77.614

Sumber: Data primer 2024

Berdasarkan tabel 2.6 di atas harga beras bagus per 200 gr yaitu Rp 15.523 atau Rp 77.614/kg

2.4 Pembahasan

1. Formula Beras Bagus (*Dioscorea Alata*)

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan dua formula beras analog, formula pertama di modifikasi dari penelitian dari penelitian Kharisma (56). Pada penelitian ini 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 ubi banggai 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 dengan *rice cooker* dimana uap air juga mengakibatkan perubahan warna pada g(70). Sedangkan beras analog Formula dua, berwarna coklat dan setelah juga tetap berwarna coklat. Proses pemasakan Beras Bagus dengan menggunakan elama 7 menit menggunakan air yang telah mendidih, pemasakan menggunakan ama 7 menit dengan terlebih dahulu mendidihkan air untuk pemasakan.



2. Kandungan Zat Gizi dalam Beras Bagus (*Dioscorea Alata*)

Analisis kandungan beberapa zat gizi disajikan pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4

a. Kadar Air

Kadar air adalah presentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis). Hasil penelitian menyatakan bahwa rendahnya kadar air pada suatu bahan, menyebabkan bahan tersebut memiliki ketahanan yang paling kuat dari ancaman serangan mikroba dan kebusukan dalam jangka waktu dekat. Kadar air ini akan berpengaruh terhadap daya simpan, hal ini dikarenakan jumlah air yang bebas dapat digunakan mikroba terhadap pertumbuhannya. Hasil Penelitian Beras Bagus Formula I (BBF I) kadar air yaitu 9,6 % dan Beras Analog Ubi Banggai Formula II (BBF II) yaitu 8,13 %, dimana kadar air pada kedua Formula beras analog masih dalam ambang batas SNI Beras 6128 : 2015 selain itu Beras Bagus memiliki kadar air yang lebih rendah dari beras analog berbahan dasar tepung pisang yakni 10,41 %- 13 %.

b. Kadar Abu

Dalam industri pangan untuk mengetahui kadar abu sangatlah perlu sebab dengan mengetahuinya kita dapat menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan. Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik yang kandungan dan komposisinya tergantung bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu suatu bahan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan tersebut. Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan/produk pangan.

Kadar abu yang ada dalam suatu bahan pangan menunjukkan total mineral kandungan bahan tersebut. Pada umumnya mineral yang terkandung dalam abu biasanya berada dalam bentuk metal oksida, senyawa sulfat, fosfat, nitrat, klorida, dan senyawa organik lainnya (71).

Hasil analisa kadar abu pada BBF I yaitu 0,54 dan BBF II 0,68, Nilai kadar abu pada pangan sehat menurut standar SNI 01-7111.1-2005 yaitu tidak lebih dari 3,50%. Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini masih dalam rentang standar kadar abu yang telah ditetapkan (72).

c. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber gizi utama yang diharapkan dari mengkonsumsi beras sebagai sumber energi. Kadar karbohidrat pada beras analog Ubi Banggai BBF I yaitu 85,05 %/ 100 gram beras atau 79,33 gr karbohidrat, sedangkan pada BBF II yaitu 83 % atau 76,7 / 100 gram beras. Hasil kadar karbohidrat dihitung berdasarkan pengurangan komponen lain (protein, lemak, abu, dan air) dalam suatu bahan. Beras analog yang dihasilkan dapat

sebagai salah satu alternatif pangan fungsional sumber karbohidrat yang sama dengan beras konvensional. Kandungan karbohidrat yang tinggi tersebut diduga disebabkan bahan baku yang digunakan yaitu mocaf dan sagu. Beras analog yang menggunakan mocaf dan sagu dalam jumlah yang banyak akan menghasilkan beras analog dengan kadar karbohidrat yang tinggi. Sebaliknya, beras analog



yang menggunakan bahan yang rendah karbohidrat dalam jumlah yang besar, maka akan menghasilkan beras analog dengan kadar karbohidrat yang rendah juga(73) Faktor lain yang mempengaruhi kadar karbohidrat adalah proses pemanasan beras analog. Proses pemanasan dengan tekanan menyebabkan pati tergelatinisasi untuk membentuk dan berinteraksi dengan komponen lain seperti protein dan lemak. Interaksi tersebut dapat menurunkan jumlah lemak dan protein sehingga dapat meningkatkan hasil kadar karbohidrat.

d. Protein

Kadar protein pada beras analog BBF I yaitu 2,11 % atau 1,63 gr/100 gram beras BBF II yaitu 2,99 %, Masih lebih tinggi dari beras analog dengan bahan dasar pisang dan mocaf yaitu 0,60 – 0,73%.(70) Rendahnya kadar protein dapat juga disebabkan oleh proses pemanasan dalam pembuatan beras analog sehingga menyebabkan rusaknya protein. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Mardhiah (2018) beras konvensional mengandung protein sebesar 7,18% sehingga masih perlu melakukan penelitian lanjutan yang mengkombinasikan sumber bahan lain agar beras analog yang dihasilkan dapat mendekati kadar protein beras asli. Walaupun jumlah proteinnya masih dibawah kadar protein beras konvensional, beras analog ini diharapkan tetap memberikan dukungan asupan protein pada konsumsi sehari-hari. Penambahan GMS sebagai bahan pengikat juga tidak mempengaruhi kadar protein yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh pernyataan Damat et al.(2020), bahwa penambahan bahan pengikat atau bahan penstabil tidak akan mempengaruhi kadar protein dalam bahan pangan. Hal ini dikarenakan GMS bukan tersusun dari fraksi protein.

e. Lemak

Kadar lemak pada beras analog BBF I yaitu 4,61 % atau 1,96 gr/100 gram beras dan BBF II yaitu 1,25 % Menurut Astawan (2014) pangan yang mengandung lemak yang tinggi jika dikonsumsi cenderung lambat meninggalkan lambung sehingga proses pencernaan makanan di usus halus juga lambat. Selain itu, kandungan lemak yang terdapat pada bahan baku pembuatan beras analog juga berfungsi sebagai komponen yang dapat memperbaiki struktur fisik produk seperti daya pengembangan serta mempermudah proses pencetakan adonan (74) Beras analog yang memiliki kadar lemak yang rendah tidak mudah mengalami ketengikan atau bau yang tidak sedap dan memiliki waktu penyimpanan yang lebih lama.

f. Serat

Kandungan serat yang tinggi dapat memperlambat proses pencernaan nutrisi, memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan memperlambat munculnya glukosa darah (73). Hasil penelitian ini diperoleh kandungan serat pada BBF I yaitu 6,85 %, sedangkan BBF II yakni 6,17 %, jika dibandingkan dengan kandungan serat pada Beras merah yakni 6 % dan Beras Putih yakni 0,2 %, maka kandungan serat pada Beras Bagus Baik BBF I maupun BBF II

tinggi.

adalah komponen karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna oleh enzim manusia, namun dapat dicerna oleh mikro bakteri pencernaan. Serat merupakan wadah yang baik bagi mikroflora usus. Serat juga disebut suatu komponen yang harus jumlahnya agar tubuh dapat berfungsi dengan baik. Riset Kesehatan Dasar



(Riskesdas) 2013 menunjukkan proporsi rerata nasional konsumsi kurang sayur dan buah pada penduduk di atas 10 tahun mencapai 93,5%, ini tidak menunjukkan perubahan jauh dari data sebelumnya Riskesdas 2007 sebesar 93,6%. Hal tersebut sejaland dengan catatan dari *World Health Organization* (WHO) yang menunjukkan bahwa orang Indonesia mengonsumsi buah dan sayur hanya sebanyak 2,5 porsi per hari atau 34,55 kg per tahun. Jumlah ini jauh di bawah anjuran *Food Agriculture Organization* (FAO) untuk konsumsi buah per kapita per tahun sebanyak 73 kg.

Banyak penelitian telah membuktikan bahwa asupan serat yang tinggi berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah postprandial baik pada subjek non-diabetes, prediabetik dan diabetes, dan menurunkan faktor risiko kondisi kronis termasuk intoleransi glukosa, hiperinsulinemia, dan hiperlipidemia postprandial. Hal tersebut dikarenakan serat terutama serat larut air yang masuk bersama makanan akan menyerap banyak cairan di dalam lambung dan membentuk makanan menjadi lebih kental sehingga akan memperlambat proses pencernaan yang mengakibatkan proses penyerapan nutrisi seperti glukosa akan terjadi secara lambat. Penyerapan glukosa yang lambat akan menyebabkan kadar glukosa darah menurun. Penelitian Witasari (2009) menunjukkan bahwa 100% responden yang merupakan penderita diabetes melitus tipe 2 memiliki asupan serat yang buruk. Kadar gula darah puasa sangat dipengaruhi oleh asupan serat. Pengaruh serat terhadap kadar gula darah puasa yaitu memperbaiki penanganan gula dalam tubuh dengan cara memperlambat absorpsi karbohidrat (Achadi, 2007). Anjuran serat untuk penderita diabetes yaitu 20-35 gram/hari yang berasal dari berbagai sumber makanan (PERKENI, 2015).

3. Uji Daya Terima Beras Bagus (*Dioscorea alata*)

a. Warna

Penerimaan Warna Beras Bagus (*Dioscorea Alata*)

Untuk subvariabel warna, BBF II juga lebih baik dibandingkan BBF I dengan nilai mean 2,76. Penampakan BBF II yang kecoklatan cenderung seperti beras merah menyebabkan BBF II lebih disukai dibandingkan BBF I, penambahan ampas kelapa yang menyebabkan warna dari beras analog menjadi pucat cenderung keabuan sehingga kurang disukai oleh responden. Warna yang cenderung pucat kurang disukai oleh responden seperti pada penelitian Adam, tentang cookies yang disubstitusi tepung biji Nangka warna yang dihasilkan cookies tersebut pucat. (75) terdapat 30 % Responden yang tidak menyukai warna BBF I.

b. Aroma

Penerimaan Warna Beras Bagus (*Dioscorea Alata*) berdasarkan aroma. Untuk subvariabel aroma, BBF II juga lebih baik dibandingkan BBF I dengan nilai signifikan

variabel rasa BBF II dan BBF I dimana lebih kecil dibandingkan $< \text{sig } 0,05$ sehingga ada kesukaan aroma pada BBF II. Aroma Khas ubi Banggai masih sangat kuat pada Formula ini, namun berdasarkan wawancara dengan responden, responden tidak terganggu dengan aroma khas ubi banggai tersebut, karena ubi banggai adalah



makanan yang sering mereka konsumsi sehingga masih perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengurangi aroma khas dari Ubi Banggai tersebut.

c. Rasa

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Rasa suatu produk mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Walaupun parameter yang lainnya baik, jika rasanya tidak disukai maka produk tersebut akan ditolak (Rochima, dkk. 2015).

BBF II juga lebih baik dibandingkan BBF I Hal ini disebabkan karena responden belum terbiasa dengan ubi banggai dalam bentuk nasi, karena produk beras ubi banggai baru pertama mereka konsumsi, rasa nasi dari BBF yang cenderung hambar dan tidak manis menyebabkan masih beberapa responden yang tidak menyukai rasa dari BBF I dan II, namun menurut responden, mereka tidak keberatan dengan rasa BBF yang hambar setelah mengetahui manfaat dari BBF I dan II untuk kesehatan.

d. Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Setiap bentuk makanan mempunyai sifat tekstur tersendiri tergantung pada keadaan fisik, ukuran dan bentuk sel yang dikandungnya. Penilaian tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas atau kerenyahan (Lopulalan, 2008). Tekstur memiliki pengaruh yang teramat penting terhadap produk, yang menjadikan produk tersebut layak untuk disukai, namun tingkat kesukaan terhadap tekstur merupakan hal yang sulit dimengerti, hal ini karena selera setiap orang yang berbeda. Berdasarkan hasil penelitian tentang tingkat kesukaan responden terhadap Beras Bagus yaitu BBF II juga lebih baik dibandingkan BBF I. Tekstur nasi analog sangat ditentukan oleh kandungan air dan cara pemasakan, dalam melakukan pemasakan beras analog dimasak menggunakan kukusan maupun menggunakan rice cooker dengan waktu kurang lebih 7 menit.

4. Harga beras Bagus (Banggai-Unhas)

Harga pokok beras Bagus tidak dihitung bukan sebagai unit bisnis. Hal ini disebabkan oleh perhitungan yang digunakan tidak membebankan biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead pabrik tetap, serta biaya overhead pabrik variabel yang tidak dilakukan secara rinci dan hanya membebankan biaya bahan baku. Harga per 200 gram beras bagus yaitu Rp 15.527,00 sedangkan harga per kg yaitu Rp 77.614,00. Harga Beras Bagus jika dibandingkan beras analog Porang Fukumi yang dijual dipasaran dengan harga 207.200,00/ kg. Harga beras Bagus masih bisa diturunkan jika produksi beras telah dilakukan dalam skala yang besar. Pada

ini produksi beras bagus masih terbatas pada produksi 50 kg sehingga

hingga harga pokok produksi yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Sedangkan dengan metode full costing membebankan seluruh elemen biaya yaitu biaya , biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik variabel dan tetap secara akurat. Harga pokok produksi beras analog sebagai unit bisnis memiliki nilai yang



lebih rendah jika dibandingkan dengan harga pokok produksi metode full costing bukan sebagai unit bisnis. Hal ini disebabkan oleh kapasitas produksi yang lebih besar dari perhitungan harga pokok produksi sebagai unit bisnis mengakibatkan perubahan pada harga-harga yang dimasukkan kedalam biaya produksi per bulan. Dominasi penurunan harga pada elemen biaya dalam perhitungan harga pokok produksi beras analog sebagai unit bisnis mengakibatkan semakin rendahnya biaya produksi yang dikeluarkan, sehingga harga pokok produksi yang dihasilkan juga semakin rendah.

2.5 Kesimpulan

Terdapat dua formula beras bagus pada penelitian ini, yaitu Formula I (BBF I) dengan komposisi 44 % tepung ubi banggai (*Dioscorea Alata*), 42 % tepung sagu, 15 % Ampas kelapa dan *Gliserol monostereatet (GMS)*. BBF I memiliki kandungan energi yaitu 383,13 Kcal/100 gram beras dan mengandung serat yang tinggi yakni 6,85 sedangkan 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. Dengan kandungan energi dan serat yang tinggi, serta adanya kandungan bioaktif dalam ubi banggai, formula ini dapat digunakan sebagai beras analog untuk penderita pra diabetes, dan diabetes. Beras Bagus Formula II lebih disukai responden dari segi warna, rasa, aroma dan tekstur, sehingga untuk intervensi pada penderita pra diabetes dalam penelitian ini menggunakan beras Bagus Formula II. Dengan kandungan energi dan serat yang tinggi, serta adanya kandungan bioaktif dalam ubi banggai, formula ini dapat digunakan sebagai beras analog untuk penderita pra diabetes, dan diabetes.



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. Pratiwi, S., Saufan, L. O. & Jamili. Chemical Composition Of *Dioscorea alata* L. And *Dioscorea sculenta* (Lour.) Burk. 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., 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 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 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 TERBUKANKAN 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, Rumiya, 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 ≥ 23 kg/m². *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) ≥ 23 kg/m². *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.

