

Kode/nama rumpun ilmu : 354 / Ilmu Gizi

Tema/Topik : Gizi Klinik

LAPORAN HASIL
Penelitian Pengembangan Unggulan Perguruan Tinggi (PPUPT)



**KONSUMSI PROTOTYPE PKMK DM BERBASIS
BERAS COKLAT DAN JAMUR TIRAM HUBUNGANNYA
DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH DAN
PROFIL LIPIDA DARAH**

OLEH:

DR ETIK SULISTYOWATI, SST, SGz, Mkes

DR. YOHANES KRISTIANTO, MFT

SISKA DWI SOFIANI, SST

**POLTEKKES KEMENKES MALANG
NOPEMBERER 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Konsumsi Prototype PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram Hubungannya dengan Kontrol Glukosa Darah dan Profil Lipida Darah

Bidang Penelitian : Program Pengembangan Unggulan Perguruan Tinggi

1. Ketua Tim Pengusul:
 - a. Nama : Dr. Etik Sulistyowati, SST, SGz, MKes
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 197205111994032002
 - d. Disiplin Ilmu : Gizi
 - e. Pangkat/Golongan : Penata Muda/IVa
 - f. Jabatan : Lektor Kepala
 - g. Jurusan/Prodi : Gizi/D3 Gizi
 - h. Alamat : JL. Besar Ijen 77C Malang
 - i. Telepon/Fax/Email: 08155510425/0341551896 etik114@gmail.com
 - j. Alamat Rumah : Lembah Dieng Blok G Kavling 10 Malang
2. Jumlah Anggota : 2 orang
 - a. Nama Anggota I : Dr. Yohanes Kristianto, MFT
 - b. Nama Anggota II : Siska Dwi Noviani, SST
3. Lokasi Kegiatan :
 - a. Lokasi Kegiatan : Kelurahan/Desa: Dinoyo Kecamatan Lowokwaru
 - b. Kota/Provinsi : Malang/Jawa Timur
 - c. Jarak : ± 5 km
4. Dana yang diusulkan: Rp. 71.618.000,-

Kepala Unit

Pengabdian Kepada Masyarakat Poltekkes
Kemenkes Malang



Sri Winarni, S.Pd., M.Kes.
NIP. 1964044071988031002

Pelaksana



Dr. Etik Sulistyowati, SST, SGz, MKes
NIP. 197205111994032002

Direktur

Poltekkes Kemenkes Malang



Dr. Mok Wildan, A.Per.Pen., M.Pd.
NIP. 196804211988031001

RINGKASAN

DMT2 ditandai dengan kehilangan kontrol glukosa darah yang menyebabkan hiperglikemia, terutama *post-prandial*, karena respon yang rendah terhadap insulin (resistensi insulin). Komposisi diet, kebiasaan makan sehari-hari, dan perubahan pola makan dapat mempengaruhi koloni mikrobiota pada usus. Konsumsi nasi putih berkorelasi dengan peningkatan resiko diabetes mellitus serta obesitas. Oleh karena itu penulis menggunakan beras coklat dan jamur tiram untuk formula khusus bagi penderita DM. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui daya terima penderita DM tipe 2 terhadap prototype PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram dan untuk mengetahui hubungan konsumsi prototype PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram terhadap kadar glukosa darah dan profil lipida darah. Penelitian quasi eksperimen ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Dinoyo pada bulan April – September 2023. Hasil penelitian menunjukkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan zat gizi prototype PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram tidak berbeda dengan PKMK komersial Diabetasol, namun kadar seratnya lebih tinggi yaitu sebesar 7,60%, pada PKMK komersial Diabetasol hanya sebesar 4,11%. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa darah dan profil lipida darah penderita DM yang diintervensi dengan Formula Komersial dan prototipe PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamien, atas rahmat dan hidayah Allah SWT, laporan penelitian Risbinakes dengan judul "Konsumsi Prototipe PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram Hubungannya dengan Kontrol Glukosa Darah dan Profil Lipida Darah" ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari, terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, untuk itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Dr. Moh Wildan, Aperpen, MPd, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Malang yang telah memberikan ijin dan dukungan dana kepada penulis untuk melakukan penelitian.

2. Ibnu Fajar, SKM, Mkes, RD, selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang yang telah memberikan dorongan, dukungan dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

3. Kepala Puskesmas Dinoyo Kota Malang sebagai mitra dalam penelitian yang berkenan memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian pada penderita DM di wilayah kerja pukesmas Dinoyo.

4. Para Ahli Gizi Puskesmas Dinoyo, yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.

5. Adek-adek mahasiswa dan alumni: Tantri, ilham, Desviola, Naila, Siske, Adinda, Adelia, Salsabila, Camelia dan Roshita, atas bantuannya dalam pengumpulan data.

6. Pasien hemodialisis di Instalasi Dialisis RSUD Dr. Saiful Anwar Malang beserta keluarga, yang telah berkenan dengan segenap kesabarannya menjadi subyek dalam penelitian ini.

7. Teman-teman di Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang, yang senantiasa memberi dukungan, motivasi dan doa kepada penulis.

8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa tulisan ini mempunyai banyak kelemahan, sehingga masukan dan saran sangat penulis harapkan dan hargai untuk perbaikan. Pada akhirnya penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan. Di penghujung kata, segala kebenaran hanyalah dari Allah SWT, dan

hanya kepada Allah penulis berserah diri dan berlindung dari segala kekhilafan dan kesalahan. Amien.

Malang, Nopember 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	Ii
RINGKASAN	Iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	Vi
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
INTISARI	
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Urgensi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Rancangan Penelitian	10
3.2. Variabel Penelitian	10
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian	10
3.4. Populasi dan Sampel	10
3.5. Instrumen Penelitian	12
3.6. Tehnik Pengumpulan Data	13
3.7. Tehnik Pengolahan dan Analisis Data.....	14
BAB IV HASIL PENELITIAN	18
4.1. Karakteristik Subyek	18
4.2. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipida Darah sebelum Intervensi	19
4.3. Asupan Subyek Selama Intervensi.....	20
4.4. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipidah Darah Setelah Intervensi	22
BAB V PEMBAHASAN	23

5.1. Karakteristik Subyek	23
5.2. Intervensi Formula Komersial dan PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram	26
5.3. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipida Darah sebelum Intervensi	28
5.4. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipidah Darah Setelah Intervensi	29
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	31
A. Simpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Diabetes Mellitus (DM) merupakan permasalahan kesehatan baik global maupun nasional, yang termasuk dalam 10 penyebab kematian di dunia. Sebanyak 90% dari seluruh penderita DM, merupakan DM tipe 2 (DMT2). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019 terdapat 9,3% (463 juta) penduduk dunia yang menderita DM. Angka ini diprediksi akan terus meningkat dan pada tahun 2030 akan mencapai 10,2% (578 juta) penduduk dunia yang menderita DM, serta pada tahun 2045 mencapai 10,9% (700 juta) (Saeedi et al., 2019).

DMT2 ditandai dengan kehilangan kontrol glukosa darah yang menyebabkan hiperglikemia, terutama *post-prandial*, karena respon yang rendah terhadap insulin (resistensi insulin) (Adeshirlarijaney & Gewirtz, 2020). Tingginya kadar gula darah yang terjadi secara terus-menerus membuat protein usus terglukasi dan memicu disbiosis usus, yaitu kondisi ketidakseimbangan mikrobiota di dalam usus. Kondisi ini dapat memperburuk DM dan mempercepat timbulnya komplikasi DM, karena meningkatkan inflamasi dan memperburuk resistensi insulin (Patil & Arvindekar, 2020).

Komposisi diet, kebiasaan makan sehari-hari, dan perubahan pola makan dapat mempengaruhi koloni mikrobiota pada usus (Muegge et al., 2011). Studi eksperimental dan uji klinis menyatakan bahwa memodulasi mikrobiota usus efektif untuk manajemen DMT2 (Adeshirlarijaney & Gewirtz, 2020; Razmpoosh et al., 2016), salah satu caranya dengan meningkatkan asupan serat sehari-hari. Serat merupakan polimer karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan diserap saluran pencernaan, sehingga dapat memperlama waktu pengosongan lambung, meningkatkan fermentasi oleh mikrobiota usus, serta mempengaruhi komposisi dan aktivitas metabolik dari mikrobiota usus (Slavin, 2013). Serat yang mudah difermentasi dan kelarutan serta viskositasnya tinggi adalah pektin dan β -glucan (Mcorrie & Fahey, 2013), yang

banyak terdapat dalam biji-bijian utuh dan dapat memperlama penyerapan glukosa serta mengikat asam empedu (Holscher, 2017). Sebagian besar prebiotik merupakan serat (Slavin, 2013). Prebiotik adalah senyawa yang tidak dapat dicerna, yang dimetabolisme oleh mikrobiota usus, serta dapat memodulasi komposisi atau aktivitas mikrobiota usus, sehingga memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan inangnya (Bindels et al., 2015).

Beras coklat adalah beras yang belum mengalami proses penyosohan sehingga masih terdapat lapisan dedak berupa *pericarp* dan *aleurone*. Pada proses produksi beras putih, lapisan ini hilang selama penyosohan sehingga menyisakan beras putih yang sebagian besar terdiri dari pati endosperma (H. Chen et al., 1998; Sun et al., 2010). Konsumsi nasi putih berkorelasi dengan peningkatan resiko diabetes mellitus serta obesitas (Sulistiyowati et al., 2019; Sun et al., 2010). Indeks glikemik beras coklat adalah 10-70, sedangkan beras putih adalah 50-87 (Mohan et al., 2014). Beras coklat lokal varietas ‘Sintanur’ mengandung zat bioaktif yang jauh lebih tinggi dari beras putih lokal varietas yang sama, meliputi serat 5 kali lipat lebih tinggi, β -glucan 5 kali, magnesium 7,7 kali, kalium 5,7 kali, serta mangan 1,59 kali (Sulistiyowati et al., 2019). Dua per tiga dari total serat pada beras coklat merupakan serat tak larut air, dan sepertiga sisanya berupa serat larut air termasuk β -glucan (Sulistiyowati et al., 2019)

Makanan lain tinggi glukukan lainnya adalah jamur tiram. Jamur tiram putih adalah bahan pangan yang sangat populer dan digemari di kalangan masyarakat karena harganya terjangkau. Jamur tiram putih tidak hanya akan protein, tetapi juga merupakan sumber glukukan biologis aktif (Synytsia, 2009). Jamur tiram putih mengandung 9,1g/1000 g β glukukan dan tahan terhadap suhu pemanasan 100⁰C selama 3 jam (Nitsche et al, 2011). Hasil penelitian penulis menggambarkan bahwa konsumsi beras coklat dalam menu sehari-hari bagi penderita DM tipe 2 menyebabkan rasa bosan, padahal konsumsi beras coklat berkaitan dengan penurunan glukosa darah dan HbA1C (Handayani, 2021). Oleh karena itu penulis kemudian membuat produk prototype PKMK bagi penderita DM tipe 2, dengan tujuan agar penderita DM dapat mengkonsumsi beras coklat dan jamur tiram tanpa ada rasa bosn, karena jumlahnya jauh lebih sedikit dan rasanya

lebih enak. Produk yang dibuat pada saat ini sedang diuji indeks glikemik, mutu organoleptiknya serta profiling zat gizinya dibandingkan dengan PKMK diabetasol sebagai standart.

Dengan demikian penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya yaitu ingin mengetahui pemberian prototype PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram terhadap kontrol glukosa darah dan profil lipida darah pada penderita DM tipe 2.

1.2. Tujuan penelitian

1. Mengetahui karakteristik responden penderita DM tipe 2
2. Untuk mengetahui daya terima penderita DM tipe 2 terhadap prototype PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram
3. Untuk mengetahui hubungan konsumsi prototype PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram terhadap kadar glukosa darah
4. Untuk mengetahui hubungan konsumsi prototype PKMK DM Berbasis Beras Coklat dan Jmur Tiram terhadap profil lipida darah
5. Membandingkan kadar glukosa darah dan profil lipida darah pada penderita DM tipe 2 yang diberi intervensi prototype PKMK DM berbasis beras Coklat dan jamur tiram dengan yang diintervensi pangan komersial

1.3. Urgensi penelitian

Jumlah penderita DM yang terus meningkat setiap tahunnya harus segera diatasi. Peningkatan jumlah penyandang DM di masa mendatang akan menjadi beban yang sangat berat untuk dapat ditangani sendiri oleh dokter spesialis/subspesialis atau bahkan oleh semua tenaga kesehatan yang ada. Penyakit DM sangat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia dan berdampak pada peningkatan biaya kesehatan yang cukup besar.

Salah satu upaya dalam pengelolaan DM melalui pengelolaan diet adalah dengan menciptakan pangan fungsional. Peran seorang dietisien sangat penting dalam menangani pasien DM dengan memanfaatkan pangan lokal. Beras coklat dan jamur tiram merupakan 2 pangan lokal yang telah terbukti manfaatnya. Namun sampai saat ini dikonsumsi sebagai makanan pokok dan lauk. Oleh karena itu diperlukan satu produk yang dapat dikonsumsi lebih mudah dan tidak menimbulkan rasa bosan. 2 produk local tersebut adalah beras coklat (brown rice) dan jamur tiram. Serat dan beberapa mineral antara lain magnesium dan mangan sangat dibutuhkan untuk perbaikan DM. Salah satu bahan makanan alternatif sumber serat dan mineral tersebut adalah beras coklat (*Brown rice*). Beras coklat (*Brown rice*) sebagai bahan yang kaya akan serat dan mineral magnesium dan mangan berpotensi untuk mengatasi masalah DM. Serat makanan yang tidak dicerna oleh enzim pencernaan akan dimetabolisme oleh mikrobiota di usus besar dan dapat mempengaruhi pertumbuhan kelompok bakteri yang berbeda dan konsentrasi SCFA (Graf *et al.*, 2015; Nielsen *et al.*, 2013). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya terima dan peran produk prototype PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram dibandingkan dengan produk komersial sejenis terhadap kadar glukosa darah dan profil lemak tubuh penderita DM tipe 2

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Proposal penelitian ini merupakan penelitian bidang ilmu gizi yang akan berfokus pada pengembangan makanan fungsional dan sejalan dengan salah satu *Road map* riset Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang telah ditetapkan dengan penetapan capaian tujuan jangka panjang yaitu penelitian yang berdampak internasional.

Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang merupakan *home based* peneliti sebagai dosen. Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang yang telah terakreditasi B pada tahun 2019, merupakan salah satu jurusan di Poltekkes Kemenkes Malang. Salah satu program studinya adalah Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien yang mempunyai visi yaitu menjadi Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien yang beradab dan berdaya saing global di bidang pengembangan formula diet dalam upaya pencegahan dan penanganan masalah gizi dan penyakit pada tahun 2024. Untuk mencapai visi tersebut, pengembangan penelitian terkait dengan beras coklat ini sangat diperlukan.

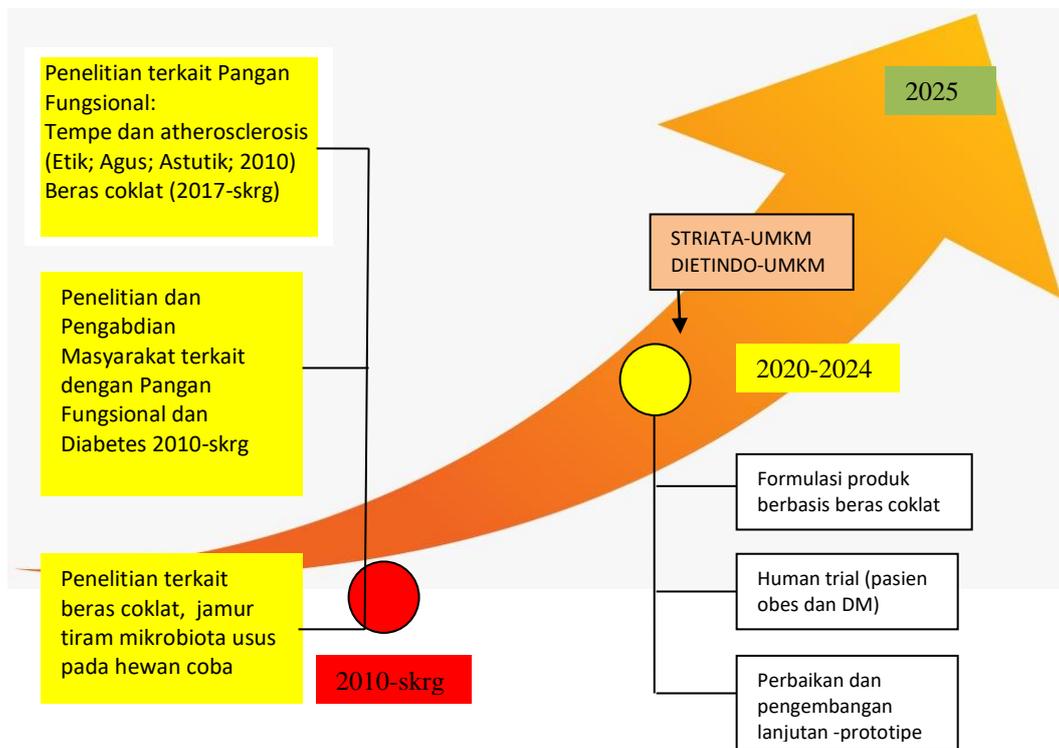
Beras coklat merupakan bahan makanan yang berpotensi sebagai makanan fungsional untuk perbaikan kesehatan (Sun *et al.*, 2010; Imam *et al.*, 2012; Wu *et al.*, 2013; Seung *et al.*, 2016). **Rekam jejak peneliti dalam membuktikan manfaat makanan fungsional sudah dimulai sejak tahun 2011, yaitu penggunaan tempe** pada pencegahan atherosklerosis (Etik S; Agus Heri; Astutik P, 2011). Peneliti bersama tim terus melanjutkan penelitian *functional food lainnya seperti beras coklat* yang diintervensikan pada kondisi tikus obesitas dan diduga pre DM tipe 2. Publikasi beras

coklat di duga dapat diwujudkan dari kandungan beras coklat yang kaya serat dan mineral magnesium untuk perbaikan metabolik sindrom sebagai efek dari obesitas (Etik et al., 2019; Sulistyowati et al., 2019). Selain itu, peneliti telah melakukan studi mengenai pentingnya edukasi terkait makanan termasuk konsumsi sumber antioksidan dan pengaturan makan terhadap pasien DM tipe 2, sehingga perlu dikembangkan makanan fungsional yang dapat membantu mengontrol glukosa darah pasien DM tipe 2.

Selanjutnya, memperhatikan prevalensi DM tipe 2 di Indonesia dan tingkat internasional yang terus meningkat serta tingginya minat masyarakat terhadap konsumsi makanan fungsional sebagai **upaya preventif dan kuratif**, peneliti akan terus berfokus mengembangkan penelitian terhadap metabolik sindrom dengan menggunakan **bahan hayati lokal yang digemari** serta mudah didapatkan. Penelitian tentang manfaat beras coklat pada penderita DM tipe 2 membuktikan bahwa manfaat beras coklat dapat menurunkan kadar glukosa darah dan HbA1C (Handayani et al, 2021). Juga dilakukan dari tinjauan mikrobiota usus yang akan menjadi fokus kajian keilmuan di masa mendatang. Berikut ini adalah gambaran **peta jalan penelitian** terkait fokus penelitian dan arah pengembangannya di masa mendatang.



Patent Medical
Nutrition Therapy
(MNT)/Intervensi
Diet berbahan
local Indonesia
dalam perbaikan
glukosa darah



Beberapa eksplorasi tentang beras coklat sejauh ini sudah terbukti terkait manfaatnya sebagai aktifitas *scavenger* radikal bebas (SOD dan HEPG₂) dan status aktioksidan (Total Antioksidan Status/TAS) (Imam, et al., 2012), meningkatkan hormon pertumbuhan (Seung *et al.*, 2016), menurunkan risiko penyakit jantung, diabetes tipe 2, obesitas dan kanker (Sun *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2013), peneliti juga telah memiliki tract- record pembuktian manfaat beras coklat secara in vivo selama menjadi mahasiswa program doktoral Sulistyowati (2020) dan mahasiswa S1 Gizi yang melihat efek beras coklat secara komprehensif seperti manfaat perbaikan disbiosis microbiota, ekspresi GPR43, perlemakan hati, dan kadar SOD (Etik et al., 2019; Sulistyowati et al., 2019) dan (Dian H, et al, 2020; Inggita et al, 2020; Ramadhan, Hanifa, Lisan, Anindyanti, 2020 – Tugas Akhir). Penelitian juga membuktikan **pengembangan beras coklat sebagai** makanan fungsional untuk

upaya preventif dan kuratif DM tipe 2 ditinjau dari aspek disbiosis **mikrobiota usus dikaitkan dengan kontrol glukosa darah pada manusia** . Namun, pengembangan produk berupa meal replacement perlu dilakukan untuk menanggulangi rasa bosan reponden mengkonsumsi beras coklat.

Adapun kandungan gizi produk PKMK adalah sebagai berikut:

3.2 KANDUNGAN GIZI

3.2.1 Persyaratan kandungan gizi PKMK untuk Penyandang Diabetes sebagai berikut:

No	Zat Gizi	Per 100 kkal
1.	Protein	2,5 – 5 g
2.	Karbohidrat	
2.1	Karbohidrat	11,25 – 16,25 g
2.2	Sukrosa dan glukosa	\leq 1,25 g
2.3	Serat	1 – 1.75 g
3.	Lemak*	
3.1	Lemak	2,22 – 2,78 g
3.2	Lemak jenuh (SAFA)	< 0,78 g
3.3	Lemak tidak jenuh ganda (PUFA)	\leq 1,11 g
3.4	Lemak tidak jenuh tunggal (MUFA)	Sisa dari lemak total
3.5	Kolesterol	< 10 mg
4.	Natrium	< 115 mg

Untuk membuat produk tersebut perlu tambahan bahan yang juga punya manfaat untuk penerima diabetes yaitu jamur tiram. Hasil penelitian Magfiratun Inayah dan Yunita menunjukkan bahwa pemberian jamur tiram pada tikus yang diberikan HFFD menunjukkan hasil dapat menurunkan kadar serum MDA, terdapat hubungan negatif dan signifikan antara dosis jamur tiram yang diberikan dengan kadar IL6, $IL\beta$ dan HOMA IR. Dan terdapat hubungan yang positif antara dosis jamur tiram dan jumlah sel β (Yunita, et al, 2020)

Jika terbukti secara ilmiah, maka hasil penelitian akan terus dikembangkan terkait penetapan standar *medical nutrition therapy (MNT)* / **terapi bidang gizi**

untuk upaya preventif dan promotif untuk pasien DM tipe 2. Terapi gizi ini nantinya juga akan diimplementasikan untuk memperbaiki terkait metabolik sindrom lainnya. Kegiatan sosialisasi akan dilakukan melalui kegiatan pengabdian masyarakat. Pengembangan manfaat beras coklat ini dapat berupa penyuluhan tentang manfaat beras coklat dan cara pengolahan menjadi berbagai produk yang dapat dikonsumsi sehari-hari sebagai pengganti nasi putih. Dengan demikian penelitian ini akan membantu mewujudkan tujuan **program kerja penelitian** di Jurusan Gizi – Poltekkes Kemenkes Malang untuk mengembangkan dan memperluas **road map penelitian translational** sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas maka hipotesis penelitian ini adalah:

Tidak terdapat perbedaan daya terima, kadar glukosa darah dan profil lipida darah antara penderita DM yang mendapat intervensi prototype PKMK DM berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram dan produk komersial sejenis.

BAB III

METODOLOGI

3.1. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimental yaitu menganalisis pengaruh antar variabel dengan menganalisis data yang telah dikumpulkan. Desain penelitian yang digunakan yaitu desain Rancangan dua kelompok pre perlakuan dan pasca perlakuan (*two-group pretest-posttest design*).

3.2. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian prototype PKMK DM dan produk komersial sejenis.

Adapun variable terikatnya adalah kadar glukosa darah dan profil lipida darah.

3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Dinoyo Malang yang beralamat di Jalan Mayjend Jl. Mt Haryono 9 No.13, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur.

3.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan September 2023.

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien dewasa dan lansia dengan rentang umur (30-60) yang menderita diabetes mellitus tipe 2 rawat jalan dengan kadar

glukosa >126 mg/dl. Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan metode *non random sampling* yang didasarkan pertimbangan tertentu sesuai dengan kriteria inklusi, kriteria eksklusi serta tujuan penelitian yang sudah ditentukan sebelumnya (Lenaini, 2021). Berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti maka populasi yang diambil untuk sampel penelitian ini adalah 30 orang.

3.4.2.Kriteria Sampel

Sampel adalah sebagian kecil dari populasi yang diteliti. Sampel yang dipilih secara non random sampling dengan teknik purposive sampling yaitu dengan pemilihan sampel berdasarkan ciri-ciri yang telah memenuhi tujuan dari penelitian.

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan kriteria yang akan digunakan dalam menilai apakah seseorang layak menjadi sampel atau tidak, yaitu:

- 1) Pasien yang menderita diabetes mellitus tipe 2.
- 2) Berusia 30-60 tahun.
- 3) Pasien dalam keadaan sadar, mempunyai pendengaran dan dapat berbicara dengan baik.
- 4) Tidak mendapatkan pengobatan insulin.
- 5) Bersedia menjadi responden penelitian setelah diberi penjelasan dan melalui persetujuan.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan seseorang tidak termasuk ke dalam sampel penelitian, yaitu:

- 1) Pasien dalam keadaan sakit atau absen (sedang bepergian, pindah atau meninggal dunia) selama pengambilan data berlangsung.

2) Pasien memerlukan perawatan khusus selama waktu pengambilan data berlangsung.

3) Pasien tidak bersedia dalam pengambilan data.

3.5. Instrumen Penelitian

1. Lembar daftar calon responden

Lembar ini memuat informasi mengenai nama, nomor telepon, serta alamat rumah calon responden penelitian.

2. Lembar Inform Consent

Merupakan dokumen yang memuat penjelasan penelitian yang meliputi tujuan, manfaat, prosedur, dan surat pernyataan kesediaan calon responden.

3. Lembar checklist pengambilan data

Lembar ini berfungsi sebagai pengingat bagi enumerator melakukan semua prosedur pengambilan data yang diperlukan.

4. Lembar Screening

Lembar ini memuat tentang identitas responden, data pengukuran antropometri (meliputi berat badan, tinggi badan, dan lingkar pinggang). serta data riwayat calon responden (meliputi kebiasaan merokok, alergi makanan, durasi menderita DM tipe 2, penyakit lain yang diderita selain DM Tipe 2, OAD yang dikonsumsi, dan pengalaman edukasi tentang diet diabetes).

5. Lembar SQ-FFQ

Lembar ini berfungsi untuk mengetahui kebiasaan makan calon responden.

6. Mikrotoa

Mikrotoa digunakan untuk mengukur tinggi badan calon responden.

7. Lembar Food Diary

Lembar ini digunakan untuk mencatat asupan makanan responden selama intervensi dilaksanakan.

8. Alat Tulis

Digunakan dalam pencatatan.

9. Software Nutrisurvey

Digunakan untuk menganalisis asupan kalori dan zat gizi yang dikonsumsi oleh responden selama intervensi.

10. Software SPSS

Digunakan untuk mengolah data penelitian.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

3.6.1. Data karakteristik responden meliputi umur, jenis kelamin, pekerjaan, dikumpulkan dengan wawancara menggunakan kuesioner

3.6.2. Data glukosa darah yang meliputi kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah 2 JPP, dan kadar HbA1C dikumpulkan dengan metoda laboratorium. Diawali dengan responden menjalankan puasa 10-12 jam, kemudian keesokan harinya diambil darah lewat vena untuk dianalisis kadar glukosa darah puasa. Kemudian diberikan makan nasi beras coklat dan diukur kadar glukosa darah 2JPP dan HbA1C.

3.6.3. Data kolesterol darah, HDL dan LDL diperoleh dari pengukuran secara langsung melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode spektrofotometri yang dilakukan oleh tenaga medis terlatih.

3.6.4. Data Riwayat makan dan tingkat konsumsi dikumpulkan dengan cara wawancara dan pencatatan menggunakan formulir *food record*, *food recall*, dan SQ-FFQ.

3.7. Tehnik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan software SPSS. Proses pengolahan setelah data penelitian terkumpul adalah sebagai berikut :

1. Teknik Pengolahan Data

a. Editing

Peneliti akan menyusun data-data yang diperlukan supaya lebih mudah untuk memastikan kelengkapan data kadar glukosa darah dan status gizi.

b. Coding

Peneliti mengubah data-data dari kalimat menjadi angka/bilangan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data secara kuantitatif.

c. Entri Data

Peneliti memasukan data kedalam SPSS untuk diolah dan dilakukan analisis.

d. Tabulating

Peneliti menggambarkan hasil jawaban responden menggunakan cara tertentu.

e. Cleaning Data

Pengecekan data kembali guna memastikan tidak ada kesalahan input data dalam proses entri data.

2. Analisis Data

A. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan software SPSS. Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis data adalah uji kenormalan data, yaitu menggunakan Uji Shapiro Wilk. Uji Shapiro Wilk dipilih karena jumlah sampel kurang dari 50. Jika data memenuhi asumsi normalitas maka Uji Paired-Sample T-Test dapat dilakukan. Jika data tidak memenuhi asumsi normalitas maka data

B. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan software SPSS. Proses pengolahan setelah data penelitian terkumpul adalah sebagai berikut :

3. Teknik Pengolahan Data

a. Editing

Peneliti akan menyusun data-data yang diperlukan supaya lebih mudah untuk memastikan kelengkapan data kadar glukosa darah dan status gizi.

b. Coding

Peneliti mengubah data-data dari kalimat menjadi angka/bilangan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data secara kuantitatif.

c. Entri Data

Peneliti memasukan data kedalam SPSS untuk diolah dan dilakukan analisis.

d. Tabulating

Peneliti menggambarkan hasil jawaban responden menggunakan cara tertentu.

e. Cleaning Data

Pengecekan data kembali guna memastikan tidak ada kesalahan input data dalam proses entri data.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan software SPSS. Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis data adalah uji kenormalan data, yaitu menggunakan Uji Shapiro Wilk. Uji Shapiro Wilk dipilih karena jumlah sampel kurang dari 50. Jika data

memenuhi asumsi normalitas maka Uji Paired-Sample T-Test dapat dilakukan. Jika data tidak memenuhi asumsi normalitas maka data dapat diuji menggunakan Uji Wilcoxon.

dapat diuji menggunakan Uji Wilcoxon.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. Karakteristik Subyek

Penelitian ini menggunakan 2 kelompok yaitu, kelompok yang diintervensi dengan prototype PKMK DM berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram serta kelompok yang mengkonsumsi formula komersial sejenis dalam hal ini diabetasol. Adapun kriteria responden ke-2 kelompok tersebut disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Karakteristik Responden

Usia	Jumlah	Persen
30-40	3	9,37
41-50	8	25,00
51-60	12	37,50
61-70	9	28,13
Jenis kelamin		
Laki-laki	6	18,75
Wanita	26	81,25
Lama Menderita DM		
< 5 tahun	4	12,50
5 - 10 tahun	28	87,50
Keikutsertaan dalam Edukasi		
Pernah	30	93,75
Tidak Pernah	2	6,25

Adapun karakteristik antropometri responden disajikan dalam Tabel 4.2

Karakteristik	Kelompok		p value
	PKMK	Formula komersial	
IMT (kg/m^2)	28,02±3,54	28,70±4,13	p=0,56
Lingkar perut (cm)	95,45±5,67	95,37±8,06	p=0,88
Viseral fat	12,08±4,47	12,00±4,05	p=0,87
Lemak tubuh	36,48±4,38	35,38±5,19	p=0,86

4.2. Kadar Glukosa Darah dan Profil lipida sebelum Intervensi

Hasil pengukuran kadar glukosa darah dan profil lipid (kadar kolesterol) awal subyek penelitian disajikan pada Tabel 4.3. dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipid Responden Yang Diintervensi PKMK Prototype Beras Coklat dan Jamur Tiram Sebelum Intervensi

Kode Subyek	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)			Profil Lipida (mg/dL)		
	Puasa	2 JPP	HbA1C	Kholesterol	HDL	LDL
1	132	167	9,2	35,6	54,4	47
2	196	149	9,8	43,7	43,1	167
3	98	95	6,6	43,5	58,5	90
4	165	403	9	40,7	54,3	133
5	187	428	11,3	43,9	55,2	169
6	172	241	10,7	39,2	50,5	187
7	144	167	9	27,8	54,4	138
8	76	149	6,3	32,3	43,1	111
9	126	95	8,3	28,6	58,5	223
10	304	403	11,3	34,1	54,3	143
11	81	428	5,7	40	55,2	137
12	112	241	7,4	37,7	50,5	140
13	73	167	7,6	31,3	54,4	100
14	88	149	5,3	42,6	43,1	122
15	322	95	9	33,7	58,5	95

Rerata kadar glukosa darah puasa responden adalah $158,94 \pm 55,82$ mg/dL dengan kadar glukosa darah 2 JPP $216,05 \pm 68,95$ mg/dL dan kadar HbA1C sebesar $8,65 \pm 1,49$. Pada responden kelompok intervensi formula pun juga tergolong tinggi, kadar glukosa darah puasa sebesar $132,87 \pm 38,10$ mg/dL, glukosa darah 2 JPP sebesar $181,68 \pm 49,83$ mg/dL dan kadar HbA1C $7,98 \pm 1,64$. Semua parameter DM pada responden tergolong tinggi. Seperti yang disampaikan oleh Perkeni bahwa pada mereka yang didiagnosis DM biasanya memiliki kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, glukosa darah 2 JPP > 200 mg/dL dan kadar HbA1C > 7 .

Tabel 4.4. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipid Subyek Formula Komersial Sebelum Intervensi

Kode Subyek	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)			Profil Lipida (mg/dL)		
	Puasa	2 JPP	HbA1C	Kolesterol	HDL	LDL
1	96	164	8,8	175	30,3	51,7
2	177	200	9,8	152	66,3	71
3	70	164	10,6	167	47,2	93
4	141	178	8,6	188	32,6	61
5	123	166	8,5	236	59,6	160
6	167	179	11,7	230	36,8	152
7	112	136	6,7	198	41,3	107
8	169	243	8	200	56,4	98
9	122	148	6,1	194	45,2	59
10	84	125	6,2	263	48,8	136
11	161	231	7,4	170	21,1	72
12	150	234	8,6	167	33,5	113
13	111	130	6,1	161	46,6	92
14	75	97	4,3	160	56,7	83
15	79	88	5,1	240	44,5	130

3. Asupan Subyek Selama Intervensi

Pemberian intervensi dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang mendapatkan minuman komersial (diabetasol) dan kelompok yang mendapatkan PKMK prototype DM berbasis beras coklat dan jamur tiram. Pemberian diabetasol kepada responden dilakukan 1 minggu sekali, dan responden mengonsumsi diabetasol 1x sehari sebanyak 30 mg sesuai dengan aturan konsumsinya. PKMK Prototype DM yang terbuat dari bahan beras coklat, jamur tiram, ikan gabus, wortel, susu skim serta pemanis. PKMK ini adalah hasil penelitian peneliti tahun 2022, dan berdasarkan hasil uji organoleptic yang paling disukai oleh konsumen adalah Formula 2, yaitu yang diberikan kepada responden. Formula diberikan dalam bantuk sachet, 1 sachet 22 gram dengan kandungan energi 74 kkal, protein 3,1 gram, lemak 1,4 gram dan karbohidrat 12,1 gram. Formula diberikan kepada subyek selama 40 hari. Hasil penelitian bahwa responden mengonsumsi formula ini setiap hari 1 sachet dan diseduh dengan air panas

200 mL, semua subyek mengonsumsinya habis 100%, 1 orang responden saja yang tidak mengonsumsi 1 hari dikarenakan lupa.

Adapun hasil *food record* asupan energi dan gizi subyek sebelum dan sesudah intervensi disajikan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Asupan Energi dan Zat gizi subyek Sebelum dan Sesudah Intervensi PKMK Prototype DM Berbasis Beras Coklat dan Jamur Tiram

Asupan Energi dan Zat Gizi	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
Energi (Kkal)	1064,15	1242,10
Protein (gram)	62,20	72,25
Lemak (gram)	38,45	33,54
Karbohidrat (gram)	124,10	99,38
Serat (mgram)	10,40	14,30
Magnesium (mgram)	295,80	298,80
Natrium (mgram)	174,50	288,37
Kalium (mgram)	1047,65	1211,55

Tabel 4.6 Asupan Energi dan Zat gizi Responden Sebelum dan Sesudah Intervensi Formula Komersial

Asupan Energi dan Zat Gizi	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
Energi (Kkal)	973,00	863,00
Protein (gram)	42,35	38,17
Lemak (gram)	30,15	38,11
Karbohidrat (gram)	130,40	96,31
Serat (mgram)	5,95	7,09
Magnesium (mgram)	284,80	184,28
Natrium (mgram)	171,70	236,47
Kalium (mgram)	816,68	1483,37

4.4. Kadar Glukosa Darah dan Profil lipida setelah Intervensi

Tabel 4.7. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipid Responden Yang Diintervensi PKMK Berbasis beras coklat dan Jamur tiram Setelah Intervensi

Kode Responden	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)			Profil Lipida (mg/dL)		
	Puasa	2 JPP	HbA1C	Kholesterol	HDL	LDL
1	133	204	9	160	40	60
2	199	248	10	290	59	220
3	99	143	6,5	256	53,6	180
4	210	247	9,9	264	66,2	159
5	146	218	10,4	226	52,5	164
6	296	368	12	300	66,2	224
7	162	253	10,3	286	57,5	197
8	93	142	6,3	186	46	128
9	99	156	7,6	270	57	187
10	200	247	10	243	58	140
11	67	89	5,5	210	45,2	136
12	115	169	8,2	212	57,6	142
13	71	129	7,1	220	47	101
14	89	92	5,5	173	60	117
15	259	358	9,3	191	48,9	127

Tabel 4.8. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipid Responden Yang Diintervensi Formula Komersial Setelah Intervensi

Kode Responden	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)			Profil Lipida (mg/dL)		
	Puasa	2 JPP	HbA1C	Kholesterol	HDL	LDL
1	162,5	162,5	8,6	165	38	51
2	110,0	139,0	8,9	117	375,8	74
3	165,0	285,0	11,3	237	49,6	162
4	114,0	196,0	9,4	190	42	141
5	258,0	349,0	8,8	164	63,2	81
6	153,0	256,0	11,2	173	38,3	103
7	137,0	188,0	7,7	176	46,2	121
8	262,0	277,0	9,7	217	53,3	152
9	99,0	128,0	6,2	160	46,2	103
10	200,0	222,0	7,4	177	42	109
11	196,0	245,0	9,3	157	41,2	75
12	154,0	198,0	9,4	109	30,8	70
13	90,0	108,0	6,1	155	32,1	110
14	76,0	84,0	5,2	141	44,1	90
15	81,5	96,0	5,3	231	40,2	156

BAB V

PEMBAHASAN

Prototype PKMK beras coklat dan jamur tiram dibuat dengan tujuan untuk menggantikan pangan komersial medis khusus yang selama ini ada di pasaran yaitu diabetasol. Oleh karena itu kandungan zat gizinya juga diharapkan hampir sama atau tidak ada perbedaan. Hasil analisis nilai gizi pada prototype PKMK setelah dianalisis ternyata tidak banyak perbedaan dibanding PKMKnya sendiri yaitu diabetasol, kandungan energy berkisar 74 Kkal/sajian, dengan kandungan protein 3,1 g, karbohidrat 12,1 gram dan lemak 1,4 gram, masing masing adalah Diabetasol sebagai PKMK lebih banyak mengandung karbohidrat yaitu 79,45% dan sedikit mengandung lemak 0,43%.

5.1. Karakteristik Responden

Kelompok yang diberi diabetasol dan PKMK secara statistic tidak berbeda keadaan awalnya, baik secara antropometri, kadar glukosa maupun lipida darah. Jadi kondisi awal 2 kelompok dikatakan sama, sehingga dalam pembahasannya nanti diharapkan perbedaan yang terjadi karena perlakuan atau intervensi yang diterima oleh responden.

Karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah wanita. Hal ini sesuai dengan hasil Riskesdas tahun 2018, prevalensi DM di Indonesia mencapai 8,5% yaitu sekitar 20,4 juta penduduk Indonesia menderita DM (PERKENI, 2019), sedangkan menurut Riset Kementerian Kesehatan tahun 2018, prevalensi DM Nasional mencapai 2,0% dan di Jawa Timur mencapai 2,6% yang merupakan penduduk berusia lebih dari 15 tahun. Data Dinas Kesehatan Kota Malang pada tahun 2016

menunjukkan bahwa terdapat 4.854 penderita DM yang terdiri dari 2.482 wanita dan 1.372 pria (Widiyoga et al., 2020).

DMT2 lebih banyak terjadi pada wanita dibandingkan pada pria. Hal ini disebabkan karena perbedaan kromosom seks, ekspresi gen spesifik autosom, serta hormon seks sehingga menyebabkan wanita lebih rentan menderita DMT2 (Kautzky-Willer et al., 2016). Secara teoritis wanita dengan sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), pasca menopause yang menyebabkan distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal sehingga wanita lebih berisiko menderita DM tipe 2 (Pesa, 2019).

Sebagian besar responden juga berumur >40 tahun. Proses menua pada usia 45 tahun ke atas mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis, dan biokimiadalam tubuh yang salah satu dampaknya ialah meningkatnya resistensi insulin. Pada usia tua jugacenderung mempunyai gaya hidup yang kurang aktif dan pola makan tidak seimbang sehingga memicu terjadinya resistensi insulin (Kabosu, 2019).

Menurut Sujaya (2009) dalam Komariah (2020), peningkatan risiko diabetes seiring dengan umur khususnya pada usia lebih dari 40 tahun disebabkan karena adanya proses penuaan yang menyebabkan berkurangnya kemampuan sel β pancreas dalam memproduksi insulin. Selain itu, pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel sel otot sebesar 35%. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar lemak di otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin. Penelitian yang dilakukan oleh Susilowati (2019) didapatkan hasil bahwa seseorang yang berusia >50 tahun memiliki risiko terkena DM tipe 2 sebesar 2 kali lipat dibandingkan seseorang yang berusia dibawah 50 tahun. Selain itu, karena proses

ageing yang memicu terjadinya penurunan sensitivitas insulin serta menurunnya fungsi fisiologis metabolisme glukosa dalam tubuh.

Adapun hasil pengukuran IMT dan lingkar perut responden termasuk dalam katagori obesitas, dengan $IMT > 25 \text{ kg/m}^2$, dengan lingkar perut juga diatas normal untuk wanita Asia, yang merupakan salah satu faktor risiko DM2. Cara mudah untuk mengetahui apakah kita berisiko memiliki *visceral fat* berlebih adalah dengan mengukur ukuran pinggang. Menurut catatan Health Watch dari Harvard Women dan Harvard T.H. Chan School of Public Health, jika seorang wanita dan ukuran pinggang mencapai 80 cm atau lebih besar dan atau pria dengan ukuran pinggang 90 cm atau lebih besar maka berisiko mengalami masalah kesehatan akibat *visceral fat*. Apabila kita menghitung total lemak tubuh, maka 10% dari total lemak adalah perkiraan jumlah *visceral fat*. Pada responden jumlah *visceral fat* melebihi 10% dari total lemak tubuhnya.

Visceral fat atau lemak aktif adalah lemak yang terletak pada rongga perut dan melekat langsung atau menyelubungi organ vital seperti hati, perut, usus dan tidak jarang ditemukan pada arteri yang dapat menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah. *Visceral fat* disinyalir sebagai salah satu penyebab penyakit degeneratif; jantung, stroke, kencing manis atau diabetes mellitus (DM) tipe 2 dan lain-lain.

Makin banyak jaringan lemak, jaringan tubuh dan otot akan semakin resisten terhadap kerja insulin (*insulin resistance*), terutama bila lemak tubuh atau kelebihan berat badan terkumpul di daerah sentral atau perut (*central obesity*). Lemak ini akan memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam peredaran darah. Tubuh yang cenderung gemuk lebih banyak

menyimpan lemak tubuh dan lemak tidak terbakar, terjadi kekurangan hormon insulin untuk pembakaran karbohidrat, sehingga lebih berpeluang besar terjadinya DM tipe 2 (Irma, 2019).

Durasi menderita Diabetes Melitus dihitung dari pertama kali diagnosis ditegakkan. Tabel 4.1 menunjukkan bahwa 83,3% responden telah menderita DM tipe 2 lebih dari 6,5 tahun. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Waluyan et al (2016), bahwa sebagian besar responden menderita DM tipe 2 diatas 5 tahun. Menurut Purnamasari dalam Lathifah (2017), lama menderita DM tipe 2 berpengaruh terhadap terjadinya komplilasi. Semakin lama seseorang menderita DM tipe 2 maka akan semakin besar pula kemungkinan untuk mengalami komplikasi. Selain itu menurut Roifah (2017), pengalaman dan pengetahuan individu dalam pengobatan DM akan semakin menurun seiring dengan durasi waktu menderita yang lama. Hal ini dapat diakibatkan oleh rasa bosan dari penderita sehingga akan menurunkan kualitas hidupnya. Kualitas hidup dari pasien DM dapat membaik dengan menerapkan pola hidup sehat salah satunya dengan mengonsumsi makanan sesuai dengan anjuran bagi penderita DM.

5.2. Intervensi Formula Komersial dan PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram

Pemberian intervensi dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang mendapatkan minuman komersial (diabetasol) dan kelompok yang mendapatkan PKMK prototype DM berbasis beras coklat dan jamur tiram. PKMK ini adalah hasil penelitian peneliti tahun 2022, dan berdasarkan hasil uji organoleptic yang paling disukai oleh konsumen adalah Formula 2, yaitu yang diberikan kepada responden. Formula diberikan dalam bantuk sachet, 1 sachet 22 gram dengan kandungan energi 74 kkal, protein 3,1

gram, lemak 1,4 gram dan karbohidrat 12,1 gram. Formula diberikan kepada subyek selama 40 hari.

Hasil penelitian bahwa responden mengkonsumsi formula ini setiap hari 1 sachet dan diseduh dengan air panas 200 mL, semua subyek mengonsumsinya habis 100%, 1 orang responden saja yang tidak mengonsumsi 1 hari dikarenakan lupa. Pemberian diabetasol kepada responden dilakukan 1 minggu sekali, dan responden mengonsumsi diabetasol 1x sehari sebanyak 30 mg sesuai dengan aturan konsumsinya. PKMK Prototype DM yang terbuat dari bahan beras coklat, jamur tiram, ikan gabus, wortel, susu skim serta pemanis.

Asupan energi dan zat gizi responden kelompok PKMK naik sebesar 177,95 Kkal, dengan protein 10,05 gram, sedangkan lemak dan karbohidratnya turun, masing-masing 4,91 gram dan 24,72 gram. Asupan seratnya meningkat 3,9 gram, begitu juga untuk asupan mineral magnesium, natrium, dan kalium juga meningkat. Hal ini dikarenakan PKMK DM mempunyai kandungan energi, lemak, serat, magnesium, kalium, dan natrium yang cukup tinggi. Adapun responden kelompok intervensi formula komersial menurun dari energi dan zat gizi makro. Zat gizi mikro seperti magnesium dan serat juga menurun namun natrium dan kaliumnya juga meningkat.

Pola makan adalah cara atau perilaku yang ditempuh seseorang atau sekelompok orang dalam memilih, menggunakan bahan makanan dalam konsumsi pangan setiap hari yang meliputi jadwal makan, jumlah makanan dan jenis makanan berdasarkan pada faktor-faktor sosial dan budaya dimana mereka hidup (Nahwir, 2012 dalam Kabosu, 2019).

Pola makan yang tidak sehat menyebabkan ketidakseimbangan antara karbohidrat dan kandungan lain yang dibutuhkan oleh tubuh. Akibatnya kandungan gula dalam tubuh menjadi tinggi melebihi kapasitas kerja pankreas sehingga mengakibatkan terjadinya diabetes melitus (Santoso & Ranti, 2004 dalam Hariawan, 2019). Seseorang yang memiliki pola makan tidak baik memiliki risiko terkena DM tipe 2 sebesar 6 kali lipat (Gloria, 2019).

5.3. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipida Darah Sebelum Intervensi

Kadar glukosa darah yang meliputi kadar glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam PP dan HbA1C responden semuanya menunjukkan angka diatas nilai normal. Menurut Perkeni (2021) seseorang didiagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Demikian juga profil lipida darah responden. Pada penderita DM seringkali juga ditemui kadar lipida darah di atas normal. Pada diabetes melitus tipe 2 terjadi resistensi insulin, sehingga menyebabkan peningkatan penggunaan lemak dan pemecahan lemak sebagai energi akan meningkat. Proses ini menyebabkan lipolisis dari lemak cadangan dan pelepasan asam lemak bebas akibat dari kurangnya sekresi insulin. Kurangnya sekresi insulin ini menyebabkan aktifnya enzim lipase sensitive hormon yang terdapat dalam sel lemak. Keadaan ini menyebabkan hidrolisis trigliserida yang disimpan, sehingga akan banyak melepaskan asam lemak dan Pagliserol kedalam sirkulasi darah, akibatnya konsentersasi asam lemak bebas dalam plasma akan meningkat, sehingga pada diabetes tipe 2 konsentersasi kadar profil lipida dalam sirkulasi darah meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar lemak darah, yaitu kolesterol total,

kolesterol HDL, kolesterol LDL, dan trigliserida yang menyebutkan kenaikan kadar trigliserida dan kolestrol berkaitan erat dengan peningkatan kadar gula darah (Ayu Kartika Sari dan Adjie Bagus, 2021)

5.4. Kadar Glukosa Darah dan Profil Lipida Darah Sesudah Intervensi

Sesudah intervensi responden yang mengkonsumsi prototipe PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram terdapat penurunan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam post prandial. Pada kelompok dengan intervensi formula komersial terjadi peningkatan kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah 2 jam post prandial, HbA1C, LDL, dan HDL. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan antara seluruh parameter yang diteliti yaitu kadar glukosa darah dan profil lipida darah. Hal ini disebabkan oleh konsumsi serat yang tinggi pada responden pada saat intervensi beras coklat dan jamur tiram. Bukti juga menunjukkan bahwa konsumsi serat dapat menurunkan tingkat penyerapan glukosa dalam usus kecil, sehingga mengurangi kebutuhan insulin dan meningkatkan kekenyangan (Wanders *et al.*, 2011; Rebello *et al.*, 2016).

Demikian pula untuk pengukuran kadar HbA1C. Pengukuran kadar HbA1C penting dilakukan karena dapat menggambarkan rerata kadar glukosa darah 3 bulan terakhir. Pemeriksaan ini penting untuk pengelolaan responden DM jangka panjang dan pasien DM dengan perubahan glukosa darah dramatis (Wilson, 2008). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan nilai HbA1C berhubungan dengan penurunan kejadian komplikasi pada penderita DM (ADA, 2014).

Kadar HbA1C yang tinggi akan menyebabkan komplikasi salah satunya adalah komplikasi neuropati. Kondisi hiperglikemia kronis menyebabkan penurunan sekresi insulin atau menurunnya sensitivitas dari insulin. Glukosa yang berlebih akan masuk ke dalam jalur Polyol, sehingga glukosa berubah menjadi sorbitol. Sorbitol yang terbentuk akan menyebabkan stress osmotik intraselular pada sel saraf sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel saraf, untuk mengurangi glukosa intraselular yang tinggi, enzim Aldose reductase mengurangi jumlah glukosa yang masuk ke dalam jalur Polyol, tetapi hal ini juga menyebabkan pengurangan glutathione yang kemudian meningkatkan produksi dari *Advanced Glycation End Product* sehingga pada akhirnya akan tetap menimbulkan stress oksidatif pada sel saraf. Semakin lama seseorang menderita DM maka proses ini akan berlangsung lebih lama dan terus akan menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada sel terutama sel saraf. Studi eksperimental mengkonfirmasi paparan hiperglikemia kronis akan menginduksi stress oksidatif pada sel β pancreas.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan zat gizi prototype PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram tidak berbeda dengan PKMK komersial Diabetasol, namun kadar seratnya lebih tinggi yaitu sebesar 7,60%, pada PKMK komersial Diabetasol hanya sebesar 4,11%.
2. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa darah dan profil lipida darah penderita DM yang diintervensi dengan Formula Komersial dan prototipe PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram.

B. Saran

Telah dilakukan uji coba pemberian PKMK prototype DM berbasis beras coklat dan jamur tiram kepada responden, dan hasilnya tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa 2 JPP dan kadar HbA1C, serta kadar kolesterol, HDL maupun LDL antara kelompok yang diintervensi Formula komersial dan prototipe PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram. Prototipe PKMK DM dapat diberikan kepada penderita DM dengan kadar serat yang lebih tinggi dan harga yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., Wresdiyati, T. and Hartanta A.B.2005. Pemanfaatan Rumput Laut sebagai Sumber Serat Pangan untuk Menurunkan Kolesterol Darah Tikus . The utilization of Seaweed as a source of Dietary Fiber to Decrease the Serum Colesterol in Rats. 12(1):23-27
- LITERATURE REVIEW: KORELASI PROFIL LIPID DAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA PENDERITA DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 2) Ayu Kartikasari²⁾, Aji Bagus Widyantara³⁾
- Canfora, E.E., Jocken, J.W., and Blaak, E.E. 2015. Short-chain fatty acids in control of body weight and insulin sensitivity. *Nat. Rev. Endocrinol.* **11**: 577–591.
- Ema Pristi Yunita, Astilia Mildha Yuniar, Inggita Kusumastuty, Alma Maghfirotnun, and Dian Handayani. 2020. The Effects of β glucan Extract from Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on Expression of Serum Malondialdehyde in Sprague dawley Rats Induced by HFHF diet. *Journal of Physics.* 1665 012035.
- Etik, S., Achmad, R., Setyawati, S., & Dian, H. (2019). The Identification of Characteristic Macro- and Micronutrients and the Bioactive Components of Indonesian Local Brown Rice as a Functional Feed in Obesity Nutrition Therapy. *Current Nutrition & Food Science*, *15*, 1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.2174/1573401315666190328223626>
- Faradhita, A., Handayani, D. & Kusumastuty, I. 2014. Hubungan Asupan Magnesium dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 (Correlation Between Magnesium Intake and Fasting Blood Glucose Level in Outpatients With Type 2 Diabetes Mellitus). *Indonesian Journal of Human Nutrition*, *1*, 71-88.
- Graf, D., Di Cagno, R., Fåk, F., Flint, H.J., Nyman, M., and Saarela, M. 2015. Contribution of diet to the composition of the human gut microbiota. *Microb. Ecol. Health Dis.* **26**: 26164
- Imam, M.U., Musa, S.N.A., Azmi, N.H., and Ismail, M. 2012. Effects of White Rice, Brown Rice and Germinated Brown Rice on Antioxidant Status of Type 2 Diabetic Rats. *Int. J. Mol. Sci.* **13**: 12952-12969.
- Lathifah, N. L. 2017. Hubungan Durasi Penyakit dan Kadar Gula Darah dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, *5*(2): 231-239. Doi:10.20473/jbe.v5i2.2017
- Kristantini dan Purwaningsih H. 2009. Potensi pengembangan beras merah sebagai plasma nutfah yogyakarta. *J. Lit. Pert.* **28** (3): 88-95.
- Kurnianingtyas, Bintari Fajar, Suyatno, & Martha Irene Kartasurya. 2017. Faktor Risiko Kejadian Hipertensi Pada Siswa SMA Di Kota Semarang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 5. Nomor 2. Hal : 70-77.
- Matsuzaka T., Shimano H. 2012. GLUT12: a second insulin-responsive glucose transporters as an emerging target for type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Investigation* *3* (2): 130-131.
- Micha, R., Shulkin, M.L., Peñalvo, J.L., Khatibzadeh, S., Singh, G.M., Rao, M., Fahimi, S., Powles, J., and Mozaffarian, D. 2017. Etiologic effects and optimal intakes of foods and nutrients for risk of cardiovascular diseases and diabetes: Systematic reviews and meta-analyses from the Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). *PLoS ONE*. *12* (4): e0175149
- Nielsen, T.S., Laerke, H.N., Theil, P.K., Sorensen, J.F., Saarinen, M., and Forssten, S. 2014. Diets high in resistant starch and arabinoxylan modulate digestion processes

- and SCFA pool size in the large intestine and faecal microbial composition in pigs. *Br. J. Nutr.* 1–13
- Nitschke, J. et al. 2011. A new colorimetric method to quantify β -1,3,-1,6-glucans in comparison with total β -1,3glucans in edible mushrooms. *Food Chemistry*. Elsevier Ltd. 127(2): 791-796
- Ojo, O., Adegboye, ARA; Ojo, O,O; Wang, X.& Brooke, J. 2020. An evaluation of the nutritional value and physical properties of blenderized enteral nutrition formula: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 12(6):1-21
- PB Perkeni. 2015. Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus di Indonesia.
- Radzeviciene, L. & Ostrauskas, R. 2017. Adding Salt to Meals as a Risk Factor of Type 2 Diabetes Mellitus: A Case–Control Study. *Nutrients*. 9: 67.
- Schaffer-Lequart, C., Lehmann, U., Ross, A.B., Roger, O., Eldridge, A.L., Ananta, E., Bietry, M. F., King, L.R., Moroni, A., and Srichuwong, S. 2015. Whole grain I manufactured foods: Current use, challenges and the way forward. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*
- Seung, O.Y., Chunyan, W., Min, Y.S., Sung, J.L., and Young, S.K. 2016. Effects of brown rice on cellular growth and metabolic changes in mice. *Food Res. Int.* **84**: 33–40
- Stuart C.A., Howell M.E.A., Zhang Y., Yin D. 2009. Insulin-Stimulated Translocation of Glucose Transporter (GLUT) 12 Parallels that of GLUT4 in Normal Muscle. *J Clin Endocrinol Metab.* 94(9): 3535–3542.
- Sulistiyowati, E., Handayani, D., Soeharto, S., & Rudijanto, A. (2019). Serum mineral (Mg, Mn, and K) levels are associated with increasing the body mass index (BMI) and abdominal circumference. *Obesity Medicine*, 15, 100107. doi: 10.1016/j.obmed.2019.100107
- Sun, Q., Spiegelman, D., van Dam, R.M., Holmes, M.D., Malik, V.S., Willett, W.C., and Hu, F.B. 2010. White rice, brown rice, and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Arch. Intern. Med.* **170**: 961–969
- Synytsya, A. et al . 2009. Glukan from fruit bodies of cultivated mushrooms *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii*: Structure and potential prebiotic activity. *Carbohydrate Polymers*. 76(4): 548-556.
- Wang, P.Y., Fang, J.C., Gao, J.H., Zhang, C., and Xie, S.,Y. 2016. Higher intake of fruits, vegetables or their fiber reduces the risk of type 2 diabetes: A meta-analysis. *J Diabetes Investig.* 7: 56–69
- Widaystuti, N. et al. (2022). Analisis kandungan beta glukan larut air dan larut alkali dari tubuh buah jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) dan shitake (*Lentinus Edodes*). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 13(3):182-191
- Wu, F., Yang, N., Touré, A., Jin, Z., and Xu, X. 2013. Germinated brown rice and its role in human health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **53** (5): 451–463.
- Yamashita H, Maruta H, Jozuka M, Kimura R, Iwabuchi H, Yamato M et al. 2009. Effects of acetate on lipid metabolism in muscle and adipose tissues of type 2 diabetic otsuka long-evans tokushima fatty (OLETF) rats. *Biohnol Biotec Biochem* 73(3):570-576

REKAPITULASI ANGGARAN

1. Honorarium

2. Bahan Habis Pakai dan Analisa Parameter

Jenis Pengeluaran	Rincian	Biaya	Total	Keterangan / Sumber Dana
Pembuatan produk prototype PKMK berbasis beras coklat dan jamur tiram	Bahan	5.000.000,-	10.000.000,-	
	Uji coba produk	5.000.000,-		
Pengukuran organoleptik	Foto copy form	40.000,-	2.090.000,-	
	Bahan uji organoleptik	800.000,-		
	Air minum	50.000,-		
	Bolpoint	200.000,-		
	Souvenir panelis	1.000.000,-		
Pengukuran indeks glikemik	Foto copy form	40000,-	10.040.000,-	
	Uji glukosa darah	5 x 7 x 10x 25.000,-		
	Souvenir untuk panelis	5x10 org x 25.000,-		

Identifikasi nilai gizi karbohidrat, protein dll	Biaya uji	5 Produk x 9 nilai gizi x 125.000,-	5.625.000,-	
--	-----------	-------------------------------------	-------------	--

3. Perjalanan / Lain-lain

Material	Justifikasi Anggaran	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)	Keterangan
Penyusunan laporan akhir	FC, proposal, jilid dan pembelian ATK –logbook tinta	1 kali	1.000.000	1.000.000	
Diseminasi hasil – Publikasi Internasional penelitian	Biaya Publikasi (bayar ke jurnal)	1 kali	750.000	750.000	
Sub Total 3				1.750.000	

REKAPITULASI TOTAL ANGGARAN

No.	Rincian	Jumlah (Rp.)
1.	Honorarium	0
2.	Bahan Habis Pakai dan Analisa Parameter	27.755.000
3.	Perjalanan / Lain-lain	1.750.000
Total		29.505.000

Terbilang:

Dua Puluh Sembilan juta Lima ratus lima ribu rupiah

Mengetahui
Pejabat Pembuat Komitmen
Poltekkes Kemenkes Malang

Malang, Desember 2022
Peneliti Utama

Setyo Harsoyo, SKM, M. Kes
NIP. 196503151989031003

Dr. Etik Sulistyowati, SST, SGz, MKes
NIP. 197205111994032002

Mengetahui,
Kuasa Pengguna Anggaran

Budi Susatia, M.Kes.
NIP 196503181988031002

LAMPIRAN DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI

A. IdentitasDiri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	ETIK SULISTYOWATI, S.Gz, M.Kes	L/P
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala	
3	Jabatan Struktural	Pembina/Iva	
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197205111994032002	
5	NIDN	4011057201	
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Malang, 11 Mei 1972	
7	Alamat Rumah	Lembah Dieng Blok G Kavling 10 Malang	
9	Nomor Telepon/Faks/ HP	08155510425	
10	Alamat Kantor	Jl. Ijen 77 c Malang	
11	Nomor Telepon/Faks	0341-551896	
12	Alamat e-mail	etik114@gmail.com	
13	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= orang; S-2= orang; S-3= orang	
14.	Mata Kuliah yang diampu	1. Ilmu Gizi Dasar	
		2. Ilmu Gizi Dalam Daur Kehidupan	
		3. Biokimia Gizi	
		4. Dietetika Dasar dan Lanjut	
		5. Asuhan Gizi	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Brawijaya Malang	Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Universitas Brawijaya Malang
Bidang Ilmu	Gizi	Gizi	Kedokteran
Tahun Masuk-Lulus	2004-2005	2005-2007	2016-2020
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian obesitas pada anak, komposisi dan distribusi lemak tubuh anak obesitas	Pengaruh pemberian diet ekstra formula komersial dan diet ekstra filtrate ikan gabus intradialisis terhadap kadar serum albumin dan kreatinin pada pasien HD di RSUD Saiful Anwar Malang	Beras coklat sebagai makanan fungsional dalam upaya menurunkan obesitas melalui jalur disbiosis mikrobiota usus (studi pada hewan coba model obesitas)
Nama Pembimbing/Promotor	- dr. Ongko Susetya T, MNS, SpGK - Ir. AAG Anom Aswin, MPS	- Prof. dr. Hamam Hadi, MSc, ScD - Susetyawati, DCN, MKes	- Prof. Dr.dr. Achmad Rudijanto, SPPD, KEMD

			<ul style="list-style-type: none"> - Prof. Dian Handayani, SKM, MKes, PhD - Dr. dr. Setyawati Soeharto, MKes
--	--	--	--

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (JutaRp)
1	2015	Densitas energi makanan kaitannya dengan kejadian Diabetes melitus tipe 2	DIPA Poltekkes Malang	30.000.000,-
2	2015	Kandungan zat gizi jus dalam menu diet tinggi antioksidan	DIPA Poltekkes Malang	30.000.000,-
3	2016	Pengaruh suhu dan waktu tunggu terhadap mutu fisik dan mutu mikrobiologis formula enteral hospital made (blenderized)	DIPA Poltekkes Malang	30.000.000,-
4	2021	Intervensi beras coklat pada orang dengan DM tipe 2 hubungannya dengan control glukosa darah	DIPA Poltekkes Malang	52.000.000,-

* Tuliskan sumber pendanaan: PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional, RAPID, Unggulan Stranas, atau sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (JutaRp)
1	2015	Pemberdayaan Kader Posyandu Lansia dalam Penanganan Masalah Gizi Lansia di Wilayah kerja Puskesmas Lawang Kabupaten Malang	PAGU Poltekkes	15.000.000,-
2	2016	Pemberdayaan Kader Gizi Puskesmas Cisadea Kota Malang dalam Pengaturan Diet DM secara Mandiri	PAGU Poltekkes	15.000.000,-
3	2019	Pemeriksaan Kesehatan dan Pengobatan Gratis oleh Alumni dan Mahasiswa PSDIK FKUB	FKUB	
4	2021	Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Kader Gizi dalam Pemanfaatan Pangan Lokal untuk Diet Penyakit Metabolik	PAGU Poltekkes	14.815.000,-

* Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan IPTEKS-SOSBUD, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Pemberian Tepung Daun Kelor terhadap Kadar Transferin Darah Tikus Putih Model Kurang Energi protein	Vol 2 No 2 tahun 2015	Indonesian Journal of Human Nutrition (IJHN)
2	Standarisasi Kebutuhan Tenaga pada Penyelenggaraan Makanan Massal	Vol 2 No 2 Tahun 2016	Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia (JIKI)
3	Densitas Energi Makanan Kaitannya dengan Status Gizi Mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Malang	Vol 2 No 2 Tahun 2016	Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia (JIKI)
4	The Identification of Characteristic Macro- and Micronutrients and the Bioactive Components of Indonesian Local Brown Rice as a Functional Feed in Obesity Nutrition Therapy	Vol 15 Tahun 2019	Current Nutrition and Food Science
5	Serum mineral (Mg, Mn, and K) levels are associated with increasing the body mass index (BMI) and abdominal circumference	Vol 15 Tahun 2019	Obesity Medicine
6	A high fat and high fructose diet lowers the caecal digesta's weight and short chain fatty acid level of Sprague Dawley rat model	Vol 51 Tahun 2021	Turkish Journal of Medical Sciences
7	Substitution of Local Indonesian varieties of brown rice on anthropometry and blood glucose level improvement in tipe 2 DM patients : a pilot project	Tahun 2021	Journal Public Health Researse

F. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 tahun terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Gizi 2016	Gizi 1000 HPK untuk Mencetak Generasi Cerdas dan Berkualitas	Pacitan, 28 Pebruari 2016
2	Seminar Gizi 2016	Makanan Sehat untuk 1000 HPK dalam mencetak Generasi Sehat dan Berkualitas	Jombang, 30 Maret 2016
3	Diseminasi Pogram Gizi KIA Dinkes Kabupaten Bojonegoro	Terapi Diet pada Kehamilan dengan Komplikasi untuk mengurangi AKI (Anemia, Asthma, TBC, Pre Eklamsi-Eklamsi, Hiperemesis, Diabetes, KEK	Bojonegoro, 17 April 2017
4	Seminar Gizi Nasional	Diet yang Tepat untuk Mencegah dan Mengatasi Stroke	Ponorogo, 6 Agustus 2017
5	Seminar Nasional	Preventing and Treating Diabetes with Proper Diet	Kediri, 12 Agustus 2017
6	Seminar Sehari DPC Persagi Kota Blitar	Terapi Gizi Penderita Tuberculosis	Blitar 16 September 2017
7	Pertemuan Kader Puskesmas Celaket	Diet pada penyakit Degeneratif : Diabetes dan Hipertensi	Hotel de Beautique, 17 Juli 2018
8	Pertemuan Ahli Gizi se Kalimantan Timur	NCP for Stroke	Samarinda, 30 September 2018
9	Persagi Kota Malang	Asuhan Gizi pada Diabetes Melitus	GPP, FKUB, Januari 2019
10	Dinkes Kabupaten Probolinggo	Penurunan stunting melalui Asupan Gizi pada Usia Reproduksi dan Balita	Kebun Teh, Lawang, 11 Desember 2019

11	Dinkes Propinsi Jawa Timur	Optimalisasi Pemberian TTD untuk Remaja Putri	Surabaya, 24 Pebruari 2020
12	Pemilihan dan Pengolahan pangan untuk meningkatkan Imunitas Tubuh di Ea new Normal	Poltekkes Kemenkes Malang	Jumat, 20 Agustus 2020
13	Penatalaksanaan Diet Ibu Hamil dalam rangka mencegah Stunting	Dinas Kesehatan Kota Blitar	Blitar, 26 September 2020
14	Nutrition to preserve lean body mass and the metabolism process	AsDI Korwil Malang	Minggu, 11 Oktober 2020

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Ilmu Gizi: Teori dan Aplikasi, Asuhan Gizi pada Diabetes Melitus	2017	300	EGC
2	Asuhan Gizi Klinik- Asuhan Gizi pada Diabetes Melitus Tipe II	2019	280	EGC
3	Penuntun Diet dan Terapi Diet	2019	403	EGC

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5 – 10 tahun terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Modul Pengabdian Masyarakat “Perencanaan Makan bagi Diabetisi” bagi Kader Posyandu Kota Malang	2016	Modul	EC00202035751
2	Modul Pengabmas “Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Kader Gizi dalam Pemanfaatan Pangan Lokal untuk Diet penyakit Metabolik”	2021	Modul	EC00202152614

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1				

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lancana Karya Satya XX Tahun	Presiden RI	2014

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Malang, 25 Maret 2022

Pengusul,

Malang, 25 Maret 2020
Pengusul,



(Etik Sulistyowati)

LAMPIRAN DAFTAR RIWAYA

T HIDUP PENELITI

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Yohanes Kristianto, MFT L/P
2	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3	Jabatan Struktural	Pembina/IVb
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	196803211991031005
5	NIDN	4021036801
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Trennggalek, 21 Maret 1968
7	Alamat Rumah	Jl. D Paniai C5E11 Malang
9	Nomor Telepon/Faks/ HP	081334718541
10	Alamat Kantor	Jl. Ijen 77 c Malang
11	Nomor Telepon/Faks	0341-551896
12	Alamat e-mail	ykristianto@poltekkes-malang.ac.id
13	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= orang; S-2= orang; S-3= orang
14.	Mata Kuliah yang diampu	1. Pengembangan Produk Makanan
		2. Teknologi Pangan
		3. Mikrobiologi Pangan
		4. Penanganan Pascapanen
		5. Keamanan Pangan dan HACCP

B. Riwayat Pendidikan

	D-3	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Akademi Gizi Depkes Malang	Curtin University of Technology	Universitas Brawijaya Malang
Bidang Ilmu	Gizi	Teknologi Pangan dan Gizi	Industri Pertanian
Tahun Masuk-Lulus	1986-1989	1999-2001	2015-2021
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang, Tugas akhir: Gambaran Konsumsi Energi dan Zat Gizi, Status Gizi, VO ₂ max dan Hubungannya dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Akademi Gizi Depkes Malang	Curtin University of Technology Australia, Thesis: The Potential of Apple Pomace Generated from Western Australian Grown Varieties as Fibre Source	Optimasi Pembekuan Lambat Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy Dalam Pembuatan Sediaan Serbuk Labu Kuning (Cucurbita moschata Duch).
Nama Pembimbing/Promotor	dr. Ibnu Mas'ud, MS Sri Soewarni Angge, B.Sc	- Prof. John Mamo - Dr. Vickey Solah	Prof. Dr. Ir. Wignyanto, MS Dr. Bambang Dwi Argo, DEA Prof. Dr. Ir. Imam Santoso, MP

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (JutaRp)
1	2019	Safety and Nutrition Quality in School Canteen: Study Case in Malang	SEAMEO-RECFON	150.000.000,-

* Tuliskan sumber pendanaan: PDM, SKW, Pemula, Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hikom, Stranas, Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional, RAPID, Unggulan Stranas, atau sumber lainnya.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (JutaRp)

* Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan IPTEKS-SOSBUD, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Effect of fuzzy-controlled slow freezing on pumpkin (<i>Cucurbita Moschata Duch</i>) cell disintegration and phenolics	14/2020	Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences
2	Antioxidant increase by response surface optimization and Bayesian neural network modelling of pumpkin (<i>Cucurbita moschata Duch</i>) freezing	5/2021	Food Research
3	Changes of gray level co-occurrence matrix (GLCM) texture and antioxidant level during freezing of pumpkin	33/1/2021	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 7

F. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 tahun terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Workshop Pelayanan Gizi Rumah Sakit	Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Dalam PGRS dan Sistem Keamanan Pangan RS	Surabaya 3 - 4 Maret 2017

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Menu Sehat & Antialergi MPASI (ISBN:9786232351141)	2017	200	Genta Group Production
2	Pangan dan Gizi (ISBN: 978-623-342-387-8)	2022	178	Yayasan Kita Menulis
3				

H. Pengalaman Perolehan HKI dalam 5 – 10 tahun terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Pangan Dan Gizi	2022	Buku	EC00202209518

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1				

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Bhakti Karya Husada Tri Windu	Menteri Kesehatan	2016