

**PENGARUH SENAM AEROBIK KOMBINASI DIET
INTERMITTENT FASTING TERHADAP PERUBAHAN
KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU PADA INDIVIDU
BERAT BADAN BERLEBIH DI WILAYAH
KABUPATEN BULUKUMBA**

SKRIPSI



Oleh:

RISTA SULTAN

NIM A.21.13.050

**PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
PANRITA HUSADA BULUKUMBA
2025**

**PENGARUH SENAM AEROBIK KOMBINASI DIET
INTERMITTENT FASTING TERHADAP PERUBAHAN
KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU PADA INDIVIDU
BERAT BADAN BERLEBIH DI WILAYAH
KABUPATEN BULUKUMBA**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)
Pada Program Studi S1 Keperawatan
Stikes Panrita Husada Bulukumba



Oleh:

RISTA SULTAN

NIM A.21.13.050

**PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKES)
PANRITA HUSADA BULUKUMBA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH SENAM AEROBIK KOMBINASI DIET *INTERMITTENT*
FASTING TERHADAP PERUBAHAN KADAR GLUKOSA DARAH
SEWAKTU PADA INDIVIDU BERAT BADAN BERLEBIH
DI WILAYAH KABUPATEN BULUKUMBA


SKRIPSI


Disusun Oleh:
RISTA SULTAN
NIM A.21.13.050

Skripsi ini Telah Disetujui
Tanggal 14 Juli 2025


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Muriyati, S.Kep.,Ns.,M.Kes.
NIDN. 0926097701


Edison Siringoringo, S.Kep.,Ns.,M.Kep.
NIDN. 0923067502

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Keperawatan
Stikes Panrita Husada Bulukumba


Dr. Haerani, S.Kep., Ns.,M.Kep.
NIP. 198403302010 01 2 023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH SENAM AEROBIK KOMBINASI DIET *INTERMITTENT*
FASTING TERHADAP PERUBAHAN KADAR GLUKOSA DARAH
SEWAKTU PADA INDIVIDU BERAT BADAN BERLEBIH
DI WILAYAH KABUPATEN BULUKUMBA

SKRIPSI

Disusun Oleh:
RISTA SULTAN
NIM A.21.13.050

Diujikan

Pada Tanggal 01 Agustus 2025

1. Ketua Penguji
Amirullah, S.Kep.,Ns.,M.Kep. ()
NIDN. 0917058102
2. Anggota Penguji
Dr. Andi Tenriola, S.Kep.,Ns.,M.Kes. ()
NIDN. 0913068903
3. Pembimbing Utama
Dr. Muriyati, S.Kep.,Ns.,M.Kes. ()
NIDN. 0926097701
4. Pembimbing Pendamping
Edison Siringoringo, S.Kep.,Ns.,M.Kep. ()
NIDN. 0923067502

Mengetahui,
Ketua Stikes Panrita Husada
Bulukumba

Menyetujui,
Ketua Program Studi
S1 Keperawatan


Dr. Muriyati, S.Kep.,Ns.,M.Kes.
NIP. 19770926 200212 2 007


Dr. Haerani, S.Kep.,Ns.,M.Kes.
NIP. 198403302010 01 2 023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rista Sultan

NIM : A.21.13.050

Program studi : S1 Keperawatan

Judul Skripsi : Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Individu Berat Badan Berlebih Di Wilayah Kabupaten Bulukumba

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri,

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bulukumba, 12 Juni 2025

Yang membuat,



Rista Sultan
(A.21.13.050)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Individu Berat Badan Berlebih”. Skripsi ini diajukan untuk melakukan penelitian yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep) pada Program Studi Ilmu Keperawatan Stikes Panrita Husada Bulukumba.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. H. Idris Aman, S.Sos selaku Ketua Yayasan Panrita Husada Bulukumba
2. Dr. Muriyati., S.Kep, M.Kes selaku Ketua Stikes Panrita Husada Bulukumba sekaligus dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berharga sejak awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Asnidar, S.Kep.,Ns., M.Kes selaku Wakil Ketua Bidang Akademik
4. Dr. Haerani, S.Kep, Ns., M.Kep selaku Ketua Program Studi S1 Keperawatan
5. Edison Siringoringo, S.Kep.,Ns., M.Kep selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berharga sejak awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
6. Amirullah, S.Kep., Ns., M.Kep selaku penguji I yang memberikan arahan dan masukan yang sangat baik demi perbaikan skripsi ini.

7. Dr. Andi Tenriola, S.Kep., Ns., M.Kes selaku penguji II yang memberikan arahan dan masukan yang sangat baik demi perbaikan skripsi ini.
8. Bapak/Ibu dosen dan seluruh staf Stikes Panrita Husada Bulukumba atas bekal ilmu dan keterampilan yang telah diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan.
9. Khususnya kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Sultan dan Ibu Bara, serta kakak saya Risna, yang dengan penuh kasih sayang, kesabaran, dan ketulusan senantiasa mendoakan, membimbing, serta memberikan dukungan tanpa henti, baik secara moril maupun materiil, dalam setiap langkah kehidupan penulis, khususnya dalam proses menyelesaikan pendidikan dan penulisan skripsi ini.
10. Para sahabat Querencia dan teman-teman keperawatan angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin

Bulukumba, 12 Juni 2025

Penulis

ABSTRAK

Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Individu Berat Badan Berlebih Di Wilayah Kabupaten Bulukumba.

Rista Sultan¹, Muriyati², Edison Siringoringo³

Latar Belakang: *Overweight* dan obesitas menjadi masalah kesehatan global yang terus meningkat, termasuk di Kabupaten Bulukumba. Kondisi ini berisiko menimbulkan berbagai penyakit tidak menular seperti diabetes melitus. Upaya non-farmakologis seperti kombinasi antara aktivitas olahraga dan pengaturan pola makan terbukti efektif dalam membantu menurunkan kadar glukosa darah. Senam aerobik dan diet *intermittent fasting* masing-masing telah menunjukkan manfaat dalam meningkatkan metabolisme tubuh dan mengatur kadar glukosa darah.

Tujuan: Mengetahui pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada individu berat badan berlebih.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif *quasi-eksperimen* dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Sampel berjumlah 34 responden, dibagi menjadi kelompok intervensi dan kontrol melalui teknik *purposive sampling*. Intervensi senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* berlangsung selama 6 minggu. Analisis data menggunakan uji T tidak berpasangan.

Hasil Penelitian: Rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi menurun dari 145,71 mg/dL menjadi 104,18 mg/dL. Sementara itu, pada kelompok kontrol kadar glukosa darah sewaktu menurun dari 124,18 mg/dL menjadi 115,71 mg/dL. Selisih rata-rata setelah intervensi sebesar -11,52 mg/dL, dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

Kesimpulan dan Saran: Senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* berpengaruh terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada individu berat badan berlebih. Hasil temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam pengembangan intervensi non-farmakologis untuk pengelolaan glukosa darah.

Kata Kunci: Aerobik, *Intermittent Fasting*, Glukosa Darah, *Overweight*, Obesitas

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	5
1. Tujuan umum	5
2. Tujuan khusus	6
D. Manfaat Penelitian	6
1. Manfaat teoritis	6
2. Manfaat praktis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Tinjauan Teori <i>Overweight</i> dan Obesitas	7
1. Definisi <i>overweight</i> dan obesitas	7
2. Penyebab <i>overweight</i> dan obesitas	8
3. Patofisiologi	12
4. Dampak <i>overweight</i> dan obesitas	13
5. Cara pengelolaan <i>overweight</i> dan obesitas	14
B. Tinjauan Teori Kadar Glukosa Darah	16
1. Definisi kadar glukosa darah	16
2. Jenis-jenis pemeriksaan glukosa darah	17
3. Faktor- faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah	21
C. Tinjauan Teori Senam Aerobik	23
1. Definisi senam aerobik	23

2. Jenis- jenis senam aerobik	24
3. Manfaat senam aerobik	25
4. Sistematika senam aerobik	26
D. Tinjauan Teori Diet <i>Intermittent Fasting</i>	30
1. Definisi diet <i>intermittent fasting</i>	30
2. Metode diet <i>intermittent fasting</i>	31
3. Manfaat diet <i>intermittent fasting</i>	33
E. Kerangka Teori.....	34
F. Penelitian Terkait	35
BAB III KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, VARIABEL PENELITIAN, DAN DEFINISI OPERASIONAL	37
A. Kerangka Konsep	37
B. Hipotesis	38
C. Variabel Penelitian	38
D. Definisi Operasional.....	39
BAB IV METODE PENELITIAN	41
A. Desain Penelitian.....	41
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	42
C. Populasi, Sampel dan Teknik Sampling	42
1. Populasi	42
2. Sampel.....	42
3. Teknik sampling	44
D. Instrumen Penelitian.....	45
E. Teknik Pengumpulan Data.....	46
F. Teknik Pengelolaan dan Analisa Data.....	47
1. Teknik pengelolaan data.....	47
2. Analisa data	48
G. Etika Penelitian	50
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
A. Hasil Penelitian	52
1. Karakteristik Responden	52
2. Analisis Univariat	53
3. Analisis Bivariat	55

B. Pembahasan.....	56
C. Keterbatasan Penelitian	65
BAB VI PENUTUP.....	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT	8
Tabel 2.2	Klasifikasi Nilai Normal Kadar Glukosa Darah	21
Tabel 2.3	Penelitian Terkait	35
Tabel 5.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, Pekerjaan, IMT, Dan Riwayat Genetik Pada Individu Berat Badan Berlebih Di Wilayah Kabupaten Bulukumba.....	52
Tabel 5.2	Distribusi Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Sebelum Dilakukan Senam Aerobik Kombinasi Diet <i>Intermittent Fasting</i>	54
Tabel 5.3	Distribusi Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Setelah	54
Tabel 5.4	Analisis Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet <i>Intermittent Fasting</i> Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	34
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	37
Gambar 4.1 Desain Penelitian	41
Gambar 4.2 Rumus Besar Sampel	43

DAFTAR LAMPIRAN

- lampiran 1 *Informed Consent*
- Lampiran 2 Lembar Observasi
- Lampiran 3 Permohonan Pengambilan Data Awal
- Lampiran 4 Pengantar Pengambilan Data Awal
- Lampiran 5 Permohonan Izin Penelitian
- Lampiran 6 Izin Penelitian Neni Si Lincih
- Lampiran 7 Izin Penelitian BAKESBANGPOL
- Lampiran 8 Etik Penelitian
- Lampiran 9 Surat Keterangan Selesai Penelitian
- Lampiran 10 Master Tabel
- Lampiran 11 Hasil Olah Data SPSS
- Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 13 Lembar Catatan Makanan Responden
- Lampiran 14 POA (*Planning Of Action*)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Overweight dan obesitas merupakan masalah kesehatan yang prevalensinya terus mengalami peningkatan dan banyak dialami oleh masyarakat, baik pada kelompok anak-anak maupun orang dewasa. Kondisi ini menjadi tantangan kesehatan global karena berperan sebagai faktor risiko utama munculnya berbagai penyakit tidak menular (PTM). Kebanyakan penderita *overweight* dan obesitas memiliki pola makan yang buruk serta kurang beraktivitas fisik (*sedentary lifestyle*) akibat ketergantungan pada teknologi (Rafitha *et al.*, 2019).

Menurut WHO (*World Health Organization*) sejak tahun 1990 obesitas di seluruh dunia telah meningkat dua kali lipat pada orang dewasa dan empat kali lipat pada remaja. Pada tahun 2022 sebanyak 2,5 miliar (43%) orang dewasa (berusia >18 tahun) mengalami *overweight*. Dari jumlah tersebut, 890 juta (16%) orang mengalami obesitas (WHO, 2024).

Berdasarkan data Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2013, prevalensi penduduk dewasa (>18 tahun) di Indonesia yang mengalami *overweight* mencapai 13,5% dan obesitas sebesar 15,4%. Angka ini meningkat pada tahun 2018 menjadi 13,6% untuk *overweight* dan 21,8% untuk obesitas (Kemenkes, 2018). Sementara itu, menurut SKI (Survei Kesehatan Indonesia) tahun 2023, terjadi peningkatan lebih lanjut dengan prevalensi *overweight* mencapai 14,4% dan obesitas sebesar 23,4%.

Sedangkan Prevalensi *overweight* dan obesitas pada penduduk dewasa (>18 tahun) di Sulawesi Selatan tercatat sebesar 13,5% dan 21,1%, dengan angka yang lebih tinggi pada wanita, yaitu 14,8% dan 28,2%, dibandingkan pria sebesar 12,2% dan 13,6% (Kemenkes, 2023).

Peningkatan kasus *overweight* dan obesitas juga terjadi di kabupaten/kota, khususnya Kabupaten Bulukumba. Data Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba menunjukkan pada tahun 2022 terdapat 2.266 kasus *overweight* dan 3.916 kasus obesitas. Berdasarkan skrining posbindu PTM tahun 2023, angka tersebut meningkat menjadi 4.630 kasus *overweight* dan 7.575 kasus obesitas, kemudian kembali naik pada tahun 2024 menjadi 7.483 kasus *overweight* dan 11.814 kasus obesitas dari jumlah penduduk sebesar 463.981 jiwa. Kondisi ini memprihatinkan mengingat *overweight* dan obesitas merupakan faktor risiko utama berbagai PTM, termasuk diabetes mellitus.

Di Sulawesi Selatan, prevalensi penderita diabetes mellitus tipe II pada tahun 2023 yaitu 44,4% (Kemenkes, 2023). Sedangkan di Kabupaten Bulukumba pada tahun 2022 terdapat 7.820 kasus, tahun 2023 sebanyak 14.759 kasus serta tahun 2024 sebesar 15.921 kasus. Selain diabetes mellitus, *overweight* dan obesitas juga merupakan faktor risiko utama penyakit tidak menular lainnya, termasuk penyakit kardiovaskular, stroke, dan beberapa jenis kanker (Unicef, 2022).

Selain itu, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) menegaskan bahwa obesitas memicu peradangan sistemik kronis, resistensi

insulin, dislipidemia, dan gangguan metabolik yang mengarah pada penurunan kualitas hidup dan peningkatan angka kematian (CDC, 2024). Sedangkan dari sisi psikologis, *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* (NIDDK) menyebutkan bahwa individu dengan obesitas berisiko lebih tinggi mengalami depresi, rendahnya kepercayaan diri, serta stigma sosial yang dapat memperburuk kondisi kesehatan mental. (NIDDK, 2024).

Overweight dan obesitas terjadi saat seseorang mengonsumsi makanan yang tinggi kalori dan tidak melakukan aktivitas fisik yang seimbang untuk membakar kelebihan kalori dalam tubuh. Kalori dari makanan yang tidak digunakan oleh tubuh kemudian akan diubah menjadi lemak, sehingga menyebabkan peningkatan berat badan (Hita, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Hita *et al.* (2020) menjelaskan bahwa kurangnya aktivitas fisik berhubungan dengan risiko kelebihan berat badan. Kondisi ini dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah yang tinggi sangat berbahaya bagi tingkat kesehatan karena dapat mengganggu sistem organ tubuh. Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar glukosa darah yaitu dengan melakukan aktivitas fisik seperti olahraga teratur dan menjalani pola diet. Salah satu metode yang efektif adalah senam aerobik yang dipadukan dengan diet *intermittent fasting*.

Penelitian mengenai senam aerobik dan kadar glukosa darah telah dilakukan oleh Lubis & Kanzasabilla (2021), yang menunjukkan dampak positif dalam menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian lain yang

dilakukan oleh Dewi (2019), juga menjelaskan bahwa terdapat efek efektif dari senam aerobik terhadap pengendalian kadar glukosa darah. Sementara itu, penelitian mengenai diet *intermittent fasting* seperti yang dilakukan oleh Nowosad & Sujka (2021), menjelaskan bahwa berbagai jenis puasa intermiten dapat mengurangi berat badan dan mengurangi parameter diabetes seperti glukosa puasa, insulin puasa, dan hemoglobin terglikasi (HbA1c).

Melihat penelitian tersebut, belum ada peneliti yang menggabungkan antara senam aerobik dan diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah pada individu dengan berat badan berlebih khususnya di Kabupaten Bulukumba. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada individu berat badan berlebih di wilayah Kabupaten Bulukumba” agar dapat memberikan pemahaman baru tentang bagaimana kombinasi kedua intervensi ini dapat memengaruhi metabolisme glukosa dan mencegah terjadinya penyakit diabetes melitus.

B. Rumusan Masalah

Overweight dan obesitas merupakan masalah kesehatan yang prevalensinya terus meningkat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia dan khususnya di Kabupaten Bulukumba, penelitian mengungkapkan bahwa pola makan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik berkontribusi terhadap kondisi ini, yang pada gilirannya akan meningkatkan risiko PTM seperti diabetes mellitus. Penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa senam

aerobik dan diet *intermittent fasting* dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah. Namun, hingga kini belum ada penelitian yang menggabungkan kedua intervensi tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengamati efek kombinasi senam aerobik dan diet *intermittent fasting* terhadap kadar glukosa darah pada individu dengan berat badan berlebih, dalam upaya preventif terhadap diabetes melitus.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol sebelum dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* pada individu berat badan berlebih?
2. Bagaimana kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol setelah dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* pada individu berat badan berlebih?
3. Apakah ada pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol individu berat badan berlebih?

C. Tujuan

1. Tujuan umum

Mengetahui pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada individu berat badan berlebih.

2. Tujuan khusus

- a. Mengidentifikasi kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol sebelum dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* pada individu berat badan berlebih.
- b. Mengidentifikasi kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol setelah dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* pada individu berat badan berlebih.
- c. Menganalisis pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol individu berat badan berlebih.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada ilmu kesehatan dalam pengelolaan kadar glukosa darah melalui kombinasi olahraga dan diet, serta menambah literatur tentang efektivitas senam aerobik dan diet *intermittent fasting* sebagai intervensi non-farmakologis untuk individu dengan berat badan berlebih.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini dapat merekomendasikan individu dengan berat badan berlebih untuk menurunkan kadar glukosa, memberikan panduan bagi tenaga kesehatan dalam edukasi pasien, dan mendukung pemerintah dalam merancang program kesehatan komunitas yang mencakup olahraga dan diet.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori *Overweight* dan Obesitas

1. Definisi *overweight* dan obesitas

Overweight didefinisikan sebagai kelebihan berat badan dibandingkan dengan berat badan ideal seseorang yang disebabkan oleh penumpukan jaringan lemak (Nur Eli, 2022). *Overweight* adalah suatu kondisi dimana penumpukan lemak dalam tubuh menyebabkan berat badan melebihi nilai idealnya, namun belum mencapai berat badan yang masuk dalam kategori obesitas (Muriyati *et al.*, 2021).

Menurut WHO obesitas adalah penumpukan lemak yang berlebihan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan jangka panjang antara asupan energi (*energy intake*) dan energi yang digunakan (*energy expenditure*). Obesitas merupakan peningkatan berat badan yang melebihi batas kebutuhan tubuh dan tulang sebagai akibat penimbunan lemak yang berlebihan dalam tubuh (Hasdianah, 2017).

Pada umumnya, *overweight* dan obesitas memiliki kesamaan yaitu adanya kelebihan berat badan yang melampaui batas normal. Meskipun demikian, kedua kata tersebut memiliki arti yang berbeda. *Overweight* mengindikasikan suatu tingkat kelebihan berat badan yang lebih ringan, sementara obesitas mengacu pada akumulasi lemak tubuh yang lebih signifikan. Rata-rata wanita memiliki lemak tubuh yang lebih banyak dibandingkan pria. Rasio normal lemak tubuh terhadap berat badan adalah

sekitar 25- 30% pada wanita dan 18-23% pada pria. Wanita dianggap obesitas jika lemak tubuhnya lebih dari 30% dan lemak tubuh pria lebih dari 25%. Seseorang yang berat badannya 20% di atas kisaran berat badan normal dianggap mengalami obesitas (Setiawan, 2023).

Pemeriksaan status gizi pada individu dewasa yang paling umum digunakan yaitu dengan pengukuran *anthropometri* berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) yang disajikan dalam bentuk Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks massa tubuh dihitung berdasarkan rumus:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

Tabel 2.1
Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT

Kategori	IMT
<i>Wasting</i>	<18,5
Normal	18,5 s.d. < 25,0
<i>Overweight</i>	≥ 25,0 s.d < 27,0
Obesitas	≥ 27,0

Sumber: (Kemenkes, 2023).

2. Penyebab *overweight* dan obesitas

Penyebab *overweight* dan obesitas dipengaruhi oleh berbagai faktor. Terjadinya obesitas umumnya berkaitan dengan keseimbangan energi tubuh. Adapun faktor-faktor yang dapat menyebabkan kondisi *overweight* dan obesitas yaitu:

a. Faktor genetik

Dalam sebuah keluarga *overweight* dan obesitas dapat diturunkan dari generasi sebelumnya ke generasi berikutnya. Faktor risiko signifikan *overweight* dan obesitas pada anak yang akan

berlanjut hingga dewasa adalah *overweight* atau obesitas pada orang tua. Jika kedua orang tua *overweight* atau obesitas, 80% anaknya menjadi *overweight* dan obesitas; jika salah satu orang tua obesitas, kejadian obesitas menjadi 40% dan jika kedua orang tua tidak mengalami obesitas, menjadi 14% (Sjarif, 2011 dalam Muriyati *et al.*, 2021).

b. Faktor lingkungan

1) Makanan

Jenis, jumlah, waktu, dan metode persiapan makanan adalah bagian dari pola makan. *Overweight* dan obesitas adalah hasil dari mengonsumsi energi dalam jumlah berlebihan dalam jangka waktu yang lama. Ketidakseimbangan energi juga dapat terjadi akibat mengonsumsi makanan tinggi lemak, gula, dan rendah serat. Selain itu, terdapat korelasi yang kuat antara obesitas dan pola makan yang tidak teratur, melewati sarapan, dan ngemil. Teknik pengolahan makanan yang menggunakan banyak gula, santan kental, dan minyak berisiko membuat orang mengonsumsi lebih banyak kalori.

2) Aktivitas fisik

Pola aktivitas fisik kurang gerak dapat menyebabkan energi yang dikeluarkan oleh tubuh tidak maksimal sehingga meningkatkan risiko obesitas. Beberapa faktor yang memengaruhi

kurangnya aktivitas fisik yaitu adanya berbagai fasilitas yang memberikan berbagai kemudahan (P2PTM, 2015).

3) Pekerjaan

Beberapa pekerjaan seperti pegawai kantor, penulis dan pekerjaan lainnya membuat seseorang lebih banyak menghabiskan waktu untuk duduk sehingga proses pengeluaran kalori tidak maksimal. Apabila seseorang dengan pekerjaan tersebut mengkonsumsi makanan secara berlebihan tanpa adanya aktivitas fisik, maka akan berpotensi menyebabkan *overweight* dan obesitas karena terjadinya penumpukan lemak.

4) Psikologi

Stres, kecemasan dan perasaan takut dapat memengaruhi perilaku individu secara berbeda. Sebagai contoh yaitu dengan mengkonsumsi makanan secara berlebihan sehingga dapat meningkatkan risiko *overweight* dan obesitas.

c. Usia

Proses metabolik seseorang dipengaruhi oleh bertambahnya usia sehingga semakin bertambah usia seseorang, maka proses metabolik akan menurun yang dapat menyebabkan kondisi *overweight* bahkan obesitas.

d. Jenis kelamin

Overweight dan obesitas lebih sering terjadi pada wanita dibanding pada laki-laki. Hal ini disebabkan karena jumlah lemak

pada wanita lebih banyak. Selain itu, obesitas juga sering terjadi pada wanita setelah melahirkan dan pada saat menopause karena adanya perubahan hormon endokrin (Hita, 2021).

e. Faktor obat-obatan dan hormonal

1) Obat-obatan

Penggunaan obat jenis steroid dalam jangka panjang untuk mengobati alergi, osteoarthritis, dan asma dapat meningkatkan rasa lapar dan meningkatkan risiko obesitas. Selain itu, obat-obatan yang mengandung hormon yang digunakan sebagai kontrasepsi dan untuk meningkatkan kesuburan memiliki risiko penumpukan lemak tubuh, yang dapat menyebabkan obesitas (P2PTM, 2015).

2) Hormonal

Hormon yang berperan dalam terjadinya obesitas meliputi leptin, ghrelin, estrogen, tiroid, dan insulin. Leptin, yang diproduksi oleh sel lemak, berfungsi mengontrol nafsu makan. Kadar leptin yang rendah membuat seseorang sulit merasa kenyang sehingga keinginan makan meningkat. Sementara ghrelin sebaliknya, berfungsi merangsang nafsu makan. Estrogen berperan dalam metabolisme energi, namun penurunan kadar estrogen, seperti pada wanita menopause, dapat menurunkan metabolisme basal tubuh sehingga berat badan cenderung meningkat. Sedangkan insulin membantu memasukkan glukosa ke dalam sel otot dan lemak. Mengonsumsi makanan tinggi

karbohidrat atau lemak dapat memicu pelepasan insulin yang menyimpan energi berlebih sebagai lemak, terutama di area visceral. Penumpukan lemak visceral ini dapat menyebabkan peradangan ringan kronis dan berujung pada resistensi insulin (P2PTM, 2015).

3. Patofisiologi

Secara sederhana, obesitas merupakan kondisi dimana tubuh mengalami kelebihan kalori karena konsumsi melebihi pengeluaran energi. Berat badan dalam keadaan stabil ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk komponen genetik, homeostatis, lingkungan, dan perilaku (Kumar *et al.*, 2021).

Keseimbangan energi tubuh dikontrol oleh interaksi kompleks antara sistem saraf pusat, jaringan adiposa dan organ-organ seperti usus, hati dan pankreas. Proses lapar dan kenyang diatur oleh sinyal yang dikirimkan oleh hormon seperti ghrelin, peptida YY, leptin dan insulin. Dalam kondisi puasa, ghrelin memicu rasa lapar, sedangkan peptida YY, leptin dan insulin menghambat rasa lapar saat perut terisi. Sistem neurosirkuit di hipotalamus mengatur simpanan lemak tubuh dengan menyeimbangkan asupan dan penggunaan energi, hal ini akan memengaruhi keinginan makan dan mengatur berat badan (Lin & Li, 2021).

Overweight dan obesitas terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara konsumsi dan pengeluaran kalori yang menyebabkan akumulasi

lemak, sehingga terjadi peningkatan berat badan. Obesitas memicu peradangan ringan, hipertrofi dan hiperplasia adiposit, serta meningkatkan risiko penyakit kronik seperti hipertensi, diabetes, arthritis, kanker dan penyakit kardiovaskular karena peningkatan produksi sitokin yang disekresi oleh makrofag dan prediposit.

Selain itu, obesitas juga ditandai oleh peningkatan kadar leptin dan resistensi leptin, adanya resistensi insulin akibat peningkatan asam lemak bebas yang mengganggu metabolisme glukosa dan lemak sehingga terjadi hiperinsulinemia. Hal ini memperburuk kondisi obesitas dan meningkatkan risiko penyakit terkait (Gjermeni *et al.*, 2021).

4. Dampak *overweight* dan obesitas

Beberapa dampak yang dapat ditimbulkan oleh *overweight* dan obesitas menurut Hasdianah (2017), diantaranya yaitu:

a. Penyakit kencing manis (Diabetes mellitus tipe II)

Orang yang obesitas dengan diabetes mellitus tipe II lebih berisiko menderita berbagai penyakit komplikasi seperti penyakit jantung, stroke, dan gagal ginjal kronis. Pola makan yang buruk mengganggu produksi insulin pada penderita diabetes tipe II.

b. Asma *bronkhiale*

Penyempitan jalan napas adalah ciri khas asma bronkial, suatu kondisi pernapasan sementara yang dapat sembuh dengan sendirinya tanpa intervensi medis. Seseorang lebih berisiko terkena asma bronkial jika mereka obesitas dan kurang berolahraga.

c. Hipertensi

Sejumlah kondisi tambahan yang memperberat, termasuk gangguan pada fungsi jantung, otak, dan mata, juga akan mempengaruhi individu yang menderita hipertensi.

d. *Sleep apnea*

Masalah pernapasan yang disebut *sleep apnea* didefinisikan sebagai jeda pernapasan selama sepuluh detik atau kurang saat tertidur. Orang yang mengalami obesitas telah menumpuk banyak lemak dalam tubuh. Jumlah lemak yang berlebihan akan menghalangi kemampuan darah untuk membawa oksigen selama oksidasi dan fungsi metabolisme.

e. Gangguan psikologi

Overweight dan obesitas juga dapat menyebabkan terjadinya masalah psikologi. Hal ini disebabkan kondisi fisik seseorang yang tidak terlihat memuaskan sehingga akan menyebabkan adanya rasa kurang percaya diri hingga depresi karena tertekan.

5. Cara pengelolaan *overweight* dan obesitas

a. Farmakoterapi

Farmakoterapi dapat dibagi menjadi tiga kategori: pengobatan yang meningkatkan penggunaan energi dengan mengurangi nafsu makan seperti sibutramin; pengobatan yang berdampak pada penyimpanan energi dengan mencegah penyerapan nutrisi seperti

orlistat, leptin, octreotide; dan pengobatan yang meningkatkan penggunaan energi seperti metformin (Muriyati *et al.*, 2021).

b. Terapi bedah

Jika berat badan lebih dari 200% dari berat badan optimal, disarankan untuk melakukan pembedahan. Dengan membuat jalan pintas lambung dari lambung ke ujung usus halus. Prosedur ini bertujuan untuk mengurangi penyerapan makanan dan memperlambat pengosongan lambung dengan membatasi kapasitas lambung dengan cincin elastis (*band*) di sekeliling bagian atas lambung (Muriyati *et al.*, 2021).

c. Non farmakoterapi

1) Pengaturan nutrisi dan pola makan

Bukan hanya penurunan berat badan yang menjadi tujuan utama terapi diet untuk individu *overweight* dan obesitas, tetapi juga untuk mempertahankan berat badan yang stabil dan mencegah kenaikan berat badan kembali. Oleh karena itu, konsumsilah sedikit lemak (30% dari total kalori), kurangi karbohidrat dan lemak tinggi, serta perbanyak mengonsumsi serat. Pilih makanan dan minuman secara bijak untuk mengontrol kalori, lemak, gula dan garam. Pastikan konsumsi makanan memenuhi kecukupan gizi, termasuk vitamin dan mineral yang sesuai dengan kebutuhan tubuh (Hasdianah, 2017).

2) Perbanyak aktivitas fisik

Untuk mengatasi obesitas, lebih banyak melakukan aktivitas fisik yang konsisten dengan gerakan intensitas rendah hingga sedang sangat dianjurkan. Hal ini akan meningkatkan massa otot dan pengeluaran energi. Asupan energi tidak akan pernah terlalu tinggi di dalam tubuh karena gaya hidup aktif menyeimbangkannya. Meningkatkan aktivitas fisik dan berolahraga merupakan komponen gaya hidup aktif (P2PTM, 2015).

3) Modifikasi pola hidup dan perilaku

Untuk mengontrol atau memodifikasi nutrisi dan aktivitas fisik pada individu *overweight* atau obesitas, diperlukan modifikasi gaya hidup dan perilaku. Pemantauan berat badan, konsumsi makanan, dan latihan fisik secara mandiri, serta mengatur keinginan makan dengan insentif lingkungan dan keluarga, dapat membantu mencapai hal ini (P2PTM, 2015).

B. Tinjauan Teori Kadar Glukosa Darah

1. Definisi kadar glukosa darah

Jumlah zat gula dalam darah disebut kadar glukosa darah, atau kadar gula darah yang merupakan sumber energi utama untuk fungsi otak dan sebagai bahan bakar untuk fungsi metabolisme. Glukosa adalah karbohidrat yang paling signifikan dalam tubuh (Christiyawati, 2020).

Sedangkan menurut Alydrus & Fauzan (2022), glukosa darah adalah gula sederhana yang terdapat dalam makanan, biasanya berupa disakarida

atau terikat dengan molekul lain. Tingkat glukosa darah diatur secara ketat oleh tubuh dan dapat meningkat setelah seseorang mengonsumsi makanan. Kadar glukosa darah yang stabil menunjukkan keseimbangan metabolisme tubuh.

2. Jenis-jenis pemeriksaan glukosa darah

a. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS)

Pemeriksaan GDS merupakan pemeriksaan glukosa darah yang dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus melakukan puasa terlebih dahulu. Pemeriksaan ini biasanya digunakan untuk skrining penyakit diabetes melitus (Alydrus & Fauzan, 2022).

Pemeriksaan kadar GDS dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu menggunakan plasma vena atau darah kapiler, dengan batas normal GDS ditetapkan tidak lebih dari 200 mg/dl (WHO, 2019). Adapun menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), status kadar GDS dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu: normal jika 80-139 mg/dl, sedang jika 140-199 mg/dl, dan buruk jika ≥ 200 mg/dl (Sulistyowati, 2024).

Dalam Setiawati (2024), dijelaskan bahwa prosedur pemeriksaan kadar GDS meliputi tahapan sebagai berikut:

1) Persiapan

Pasien tidak perlu berpuasa atau menyiapkan apapun sebelum menjalani tes. Adapun alat dan bahannya yaitu:

- a) *Glukometer*
- b) Strip tes glukosa
- c) *Lancet* (jarum kecil untuk menusuk jari)
- d) *Lancing device* (alat penusuk jari)
- e) Kapas alkohol
- f) Tisu atau kapas kering

2) Selama tes

Pasien diminta untuk duduk dengan nyaman dan menjulurkan salah satu jarinya. Tenaga medis akan melakukan langkah- langkah berikut:

- a) Memasukkan *lancet* ke dalam alat penusuk jari sesuai dengan petunjuk
- b) Menusukkan *lancet* ke jari pasien untuk mengeluarkan setetes darah. Jika darah tidak keluar, tekan area yang ditusuk untuk memfasilitasi keluarnya darah
- c) Gunakan strip khusus untuk menempelkan pada tetesan darah hingga strip menyerap cukup darah
- d) Pasang strip yang telah terisi darah ke dalam *glucometer*
- e) Tunggu hingga alat menghitung dan menampilkan hasil kadar glukosa darah
- f) Angka yang muncul menunjukkan kadar glukosa dalam darah
- g) Catat hasil pengukuran beserta waktu pelaksanaan dalam buku catatan

3) Setelah tes

Tes GDS ini tidak menimbulkan risiko atau efek samping yang signifikan. Pasien mungkin merasakan sedikit rasa sakit seperti gigitan semut saat jarum menusuk.

b. Pemeriksaan glukosa darah puasa (GDP)

Pemeriksaan GDP merupakan pemeriksaan yang didapat setelah setelah berpuasa atau tidak makan minimal 8-10 jam. Kadar glukosa darah merupakan indikator keseimbangan glukosa dalam tubuh (homeostatis glukosa). Oleh karena itu, pengukuran kadar glukosa sebaiknya dilakukan secara rutin pada kondisi puasa (Alydrus & Fauzan, 2022). Menurut WHO (2019), kadar GDP seharusnya tidak lebih dari 126 mg/dl. Jika kadar gula melebihi angka tersebut, seseorang dapat didiagnosis dengan diabetes melitus. Selain itu, PERKENI mengklasifikasikan kadar GDP menjadi tiga kategori yaitu: normal jika 80-109 mg/dl, sedang 110-125 mg/dl, dan buruk ≥ 126 mg/dl (Sulistiyowati, 2024).

c. Pemeriksaan glukosa darah 2 jam setelah makan (*Postprandial blood glucose test*)

Pemeriksaan gula darah 2 jam postprandial merupakan pemeriksaan untuk menilai respons metabolik tubuh terhadap konsumsi karbohidrat (Alydrus & Fauzan, 2022). Pemeriksaan dilakukan 2 jam setelah pasien selesai makan. Pasien akan diminta untuk makan seperti biasa, dan setelah 2 jam, kadar gula darahnya akan diperiksa.

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menilai efektivitas insulin dalam menetralkan glukosa setelah konsumsi gula (Tandra, 2018).

Menurut WHO (2019), batas normal untuk pemeriksaan kadar gula darah 2 jam setelah makan adalah tidak lebih dari 200 mg/dl. Sementara itu, PERKENI mengklasifikasikan kadar gula darah 2 jam setelah makan menjadi tiga kategori yaitu: normal jika 80-139 mg/dl, sedang jika 140-199 mg/dl, dan buruk jika ≥ 200 mg/dl (Sulistyowati, 2024).

d. Pemeriksaan toleransi glukosa oral (TTGO)

Pemeriksaan TTGO merupakan pemeriksaan tambahan untuk memastikan diagnosis gangguan glukosa darah dengan cara pemberian minuman glukosa. Sebelum pemeriksaan dilakukan, beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu status gizi normal, tidak mengonsumsi obat-obatan tertentu (salisilat, diuretik, steroid, kontrasepsi oral), tidak merokok dan hanya mengonsumsi air selama puasa 12 jam (Marks, 2008 dalam Alydrus & Fauzan, 2022). Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil sampel darah 2 jam setelah makan dan biasanya digunakan untuk tes diagnostik diabetes gestasional pada ibu hamil (Etika, 2022).

e. Pemeriksaan hemoglobin A1c

Tes glikohemoglobin (HbA1c) merupakan pemeriksaan glukosa darah jangka panjang yang mengukur persentase glukosa darah terikat dengan hemoglobin dalam sel darah merah. Hasil tes ini menunjukkan rata-rata nilai glukosa darah selama 3 bulan terakhir, sehingga membantu

dokter memantau kontrol glukosa darah dan menilai efektivitas pengobatan. Semakin tinggi nilai HbA1c, semakin tinggi pula tingkat glukosa darah (Etika, 2022).

Tabel 2.2
Klasifikasi Nilai Normal Kadar Glukosa Darah

Jenis Pemeriksaan	Kadar Glukosa Darah
Glukosa darah puasa	< 100 mg/dL
Glukosa darah sewaktu	< 200 mg/dL
Tes toleransi glukosa oral	< 140 mg/dL
1 atau 2 jam setelah makan	< 140 mg/dL
HbA1c	< 5,7%

Sumber: (Lestari, 2024).

3. Faktor- faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah

Secara umum, beberapa faktor yang dapat memengaruhi glukosa darah seseorang yaitu: pola makan, konsumsi obat antidiabetes, aktivitas fisik, efek samping obat, perubahan hormon dalam tubuh (misalnya menstruasi, stress, penyakit, dan nyeri), serta dehidrasi (Asosiasi Diabetes Amerika, 2018 dalam Achmad *et al.*, 2023).

Sedangkan menurut Setianto *et al.* (2023), faktor-faktor yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah adalah sebagai berikut:

a. Demografi

Data demografi seperti riwayat keluarga, jenis kelamin, usia, tinggi badan dan berat badan (IMT). Individu obesitas atau dengan IMT tinggi berisiko mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Selain itu, pada usia dewasa hingga lansia terjadi perubahan sistem pengaturan glukosa darah. Jenis kelamin laki-laki memiliki risiko ketidakstabilan gula darah lebih tinggi dibandingkan perempuan, sebagaimana

dijelaskan dalam penelitian Kautzky-Willer *et al.* (2023). Riwayat keluarga yang menderita diabetes mellitus juga memengaruhi risiko penyakit ini karena faktor genetik, terutama pada kromosom X.

b. Pola makan

Pola makan yang tidak terkontrol terutama mengonsumsi karbohidrat secara berlebihan dapat meningkatkan risiko hiperglikemia. Selain karbohidrat, jenis makanan yang perlu diatur yaitu gula atau pemanis makanan, makanan berlemak dan protein untuk mencegah terjadinya ketidakstabilan glukosa darah.

c. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik atau olahraga berperan penting dalam meningkatkan metabolisme tubuh, menurunkan kadar gula darah, dan meningkatkan massa otot. Olahraga yang sesuai kebutuhan membantu menjaga kestabilan gula darah dan meningkatkan kualitas hidup. Salah satu aktivitas fisik yang dapat dilakukan adalah senam aerobik. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Lubis & Kanzasabilla (2021), yang menunjukkan adanya dampak positif dalam menurunkan kadar glukosa darah.

d. Pengetahuan

Tingkat pendidikan yang lebih tinggi dapat meningkatkan kemampuan individu dalam memahami dan mengelola glukosa darah. Pengetahuan yang baik memungkinkan untuk mencari informasi tentang manajemen diabetes dan menerapkan pola hidup sehat.

e. Lama menderita penyakit diabetes mellitus

Durasi menderita diabetes mellitus memiliki dampak signifikan terhadap kestabilan kadar glukosa darah. Individu yang lebih lama terdiagnosa diabetes mellitus cenderung memiliki resistensi insulin yang lebih tinggi, sehingga risiko komplikasi meningkat, dan kesulitan mengontrol kadar gula darah.

f. Kepatuhan pemberian OAD (Obat Anti Diabetes)

Kepatuhan terhadap terapi OAD juga sangat memengaruhi kestabilan glukosa darah. Namun, rendahnya kepatuhan masih sering terjadi. Hal ini disebabkan karena kurangnya informasi, waktu, motivasi, dan dukungan yang memadai.

g. Penyakit penyerta

Adanya penyerta seperti hipertensi, penyakit jantung, dan komplikasi seperti neuropati dan nefropati, dapat memperburuk kestabilan glukosa darah. Kondisi ini dapat memicu kegagalan organ dan menghambat pengelolaan kadar gula darah individu.

C. Tinjauan Teori Senam Aerobik

1. Definisi senam aerobik

Aerobik berasal dari bahasa Yunani yaitu *aer* yang berarti udara dan *bios* yang berarti kehidupan. Dengan demikian, aerobik dapat diartikan sebagai kehidupan di atmosfer. Udara diperlukan untuk semua fungsi tubuh, yang secara kolektif membentuk metabolisme aerobik (Pomatahu, 2015).

Aktivitas olahraga yang bertujuan untuk meningkatkan kebugaran aerobik atau kardiorespirasi disebut latihan aerobik. Karena membutuhkan banyak oksigen untuk melakukannya, latihan ini juga terkadang disebut sebagai daya tahan umum (*general endurance*). Sebagai hasilnya, tubuh akan meningkatkan kemampuan sistem kardiovaskular untuk menyerap dan menyebarkan energi (Rubiana *et al.*, 2019).

William *et.al* (2010) dalam Muriyati *et al.* (2021), mengemukakan bahwa senam aerobik ialah aktivitas olahraga yang dilakukan secara terstruktur dalam waktu yang lama, ditingkatkan secara progresif dan individu yang mengarah pada peningkatan kemampuan fisiologis dan psikologis tubuh manusia untuk mencapai tujuan latihan.

2. Jenis- jenis senam aerobik

Menurut Muriyati & Syamsuddin (2018), jenis-jenis senam aerobik berdasarkan musik dan peralatan yang digunakan yaitu:

- a. *Low impact aerobics* merupakan senam aerobik yang melibatkan irama dan gerakan sedang
- b. *High impact aerobics* merupakan senam aerobik dengan irama cepat
- c. *Discorobic* merupakan senam aerobik yang menggabungkan antara gerakan aliran keras dan ringan
- d. *Rockrobic* merupakan senam aerobik yang menggabungkan gerakan ringan dan gerakan *rock and rolle*
- e. *Aerobic sport* merupakan senam aerobik yang menggabungkan gerakan-gerakan keras, ringan dan kelentukan

- f. *Aerobic dance* merupakan senam aerobik yang menggabungkan tarian yang indah

3. Manfaat senam aerobik

a. Meningkatkan daya tahan jantung dan paru-paru

Saat beraktivitas fisik, otot memerlukan oksigen untuk berfungsi secara optimal. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, tubuh meningkatkan aliran oksigen ke otot dan jantung dengan mempercepat detak jantung dan frekuensi pernapasan. Proses ini akan mengubah oksigen menjadi karbondioksida yang kemudian dihembuskan. Selain itu, tubuh juga mengeluarkan keringat untuk mengatur suhu dan membakar kalori serta lemak.

b. Meningkatkan kekuatan otot

Untuk meningkatkan kekuatan otot diperlukan latihan yang sistematis. Prinsip beban lebih (*overload system*) harus diterapkan dengan intensitas tinggi dalam waktu yang singkat, dilakukan pengulangan, dan pemberian variasi beban untuk hasil yang optimal. Latihan ini dapat mencakup aktivitas dengan intensitas tinggi dan rendah seperti bersepeda.

c. Meningkatkan kelentukan

Kelenturan merupakan gerakan yang melibatkan pergerakan sendi. Melakukan peregangan setelah latihan aerobik dapat meningkatkan kelenturan, memperbaiki sirkulasi darah ke jantung, serta memperkuat otot dan persendian. Seperti halnya karet yang meregang

saat ditarik, otot juga menjadi lebih elastis dengan peregangan yang dilakukan secara rutin.

d. Komposisi tubuh

Latihan aerobik yang tepat dapat mengubah komposisi tubuh dengan mengurangi lemak dan membangun otot. Namun, perlu diingat bahwa latihan ini tidak dapat menargetkan pengurangan berat badan pada area tubuh tertentu saja, melainkan secara keseluruhan (Muriyati & Syamsuddin, 2018).

Menurut Pomatahu (2015), senam aerobik memiliki beberapa manfaat yaitu:

- a. Meningkatkan stamina dan mengurangi kelelahan
- b. Menstimulasi sistem kekebalan tubuh, sehingga tidak terlalu rentan terhadap penyakit seperti pilek dan flu yang disebabkan oleh virus
- c. Menurunkan kemungkinan berkembangnya kondisi-kondisi seperti obesitas, penyakit jantung, tekanan darah tinggi, stroke, dan beberapa jenis kanker.

4. Sistematika senam aerobik

Senam aerobik banyak dipilih untuk meningkatkan kebugaran dikarenakan memiliki karakteristik yang mudah, murah, massal, meriah, dan manfaat (5M). Saat melakukan senam aerobik akan dipimpin oleh seorang instruktur. Selain dituntut untuk mampu membuat gerakan yang beragam dan praktis, instruktur juga harus memiliki pengetahuan praktis

tentang kesehatan olahraga. Senam aerobik pada prinsipnya meliputi tiga bagian besar yaitu:

a. Pemanasan

Pemanasan merupakan kegiatan yang sangat penting. Manfaat pemanasan diantaranya meningkatkan suhu tubuh secara perlahan, menghindari terjadinya cedera ringan hingga berat, dan mempersiapkan diri untuk melakukan latihan yang lebih berat. Pemanasan meliputi pengaktifan seluruh otot-otot tubuh, dilakukan dengan penguluran (*stretching/pasif/statis*) atau gerakan mendorong lengan, membungkuk, menarik, memutar pinggang memeluk lutut baik lurus maupun bengkok kemudian dinamis/aktif (dengan pergerakan). Gerakan ini tidak mutlak karena dapat dilakukan sebaliknya (Faridah, 2022).

Berikut beberapa contoh gerakan pemanasan senam aerobik *low impact* menurut Jusuf, J. B. K (2013) dalam Hita (2021), yang dilakukan selama 5 menit sebagai berikut:

- 1) Jalan di tempat
- 2) Jalan di tempat + mendorong tangan ke atas
- 3) Jalan di tempat + mendorong tangan ke belakang
- 4) Jalan di tempat + melintangkan bahu ke kanan
- 5) Jalan di tempat + melintangkan bahu ke kiri
- 6) Jalan di tempat + mengangkat siku kanan, lalu tekuk ke bawah
- 7) Jalan di tempat + mengangkat siku kiri, lalu tekuk ke bawah
- 8) Jalan di tempat + mengayunkan tangan dari bawah ke atas

b. Latihan inti

Latihan inti bertujuan untuk meningkatkan kinerja jantung dengan melakukan berbagai gerakan otot dan sendi selama 20-30 menit. Diawali dengan gerakan *low impact* seperti *mars*, *lunges*, dan *step touch*, mengangkat lutut, serta memadukannya dengan gerakan tangan sedemikian rupa (Faridah, 2022).

Berikut beberapa contoh gerakan inti senam aerobik *low impact* menurut Jusuf, J. B. K (2013) dalam Hita (2021), sebagai berikut:

- 1) Jalan di tempat
- 2) Melangkah 2 kali ke kiri dan ke kanan
- 3) Ambil 2 langkah ke kiri dan ke kanan + dorong tangan ke depan dada (bergantian)
- 4) Bergerak menyilang ke samping kiri dan kanan + buka lengan ke samping sejajar bahu (bergantian)
- 5) Melangkah ke depan dan kembali ke belakang + buka dan tutup lengan di depan wajah (bergantian)
- 6) Mengangkat lutut kiri dan kanan secara bergantian + mendorong lengan ke atas (bergantian)
- 7) Melangkah ke kiri dan kanan + tekuk lengan (flexi) lalu luruskan (extensi)
- 8) Bergerak menyilang ke samping kiri dan kanan + meluruskan persendian siku

- 9) Melangkah ke depan dan kembali ke belakang + meluruskan lengan ke atas
- 10) Ambil 2 langkah ke kiri dan kanan + buka-tutup lengan sejajar bahu
- 11) Melangkahkan jari-jari kaki ke depan dan ke belakang + dorong lengan dari samping pinggang lurus ke depan dada
- 12) Melangkah membentuk huruf V + dorong tangan ke depan dan tarik kembali
- 13) Mengangkat tumit kiri dan kanan secara bergantian + membuka lengan ke samping sejajar bahu

c. Pendinginan

Tujuan pendinginan adalah mengembalikan tubuh ke kondisi awal sehingga pernapasan dan denyut nadi berangsur-angsur pulih. Otot-otot yang sudah dilatih kembali lemas, dan sisa-sisa pembakaran dibuang. Akibatnya, proses pendinginan terasa lemas, rileks, dan lesu. Otot-otot menjadi rileks selama lima menit, bukan diregangkan seperti saat pemanasan (Faridah, 2022).

Berikut beberapa contoh gerakan pendinginan senam aerobik *low impact* menurut Jusuf, J. B. K (2013) dalam Hita (2021), yang dilakukan selama 5 menit sebagai berikut:

- 1) Jalan di tempat
- 2) Menekuk kaki + ayunan tangan melintang ke kanan dan ke kiri
- 3) Mengayunkan tangan kanan ke kiri dan ditahan ke atas
- 4) Membuka tangan dan meluruskan dari bawah ke atas

- 5) Berdiri berjinjit dan mendorong jalinan tangan ke atas
- 6) Menarik kepala ke kiri dan ke kanan
- 7) Mengangkat tangan ke atas dan menghembuskan napas pelan-pelan

Menurut *American College of Sports Medicine* (ACSM), latihan aerobik efektif jika intensitasnya mencapai 60-90% dari frekuensi denyut nadi maksimal (DNM). Intensitas terbagi dalam tiga zona, yaitu ringan (60-69%), sedang (70-79%), dan tinggi (80-89%). Untuk meningkatkan intensitas, dapat dilakukan dengan meningkatkan beban latihan atau mempercepat kecepatan. ACSM juga merekomendasikan melakukan latihan aerobik 3-5 kali seminggu selama 20-30 menit per sesi (ACSM, 2018). Sementara itu, menurut John E. Hall (2020), aktivitas fisik seperti senam aerobik diketahui dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mempercepat penyerapan glukosa oleh sel otot, sehingga menurunkan konsentrasi glukosa dalam darah.

D. Tinjauan Teori Diet *Intermittent Fasting*

1. Definisi diet *intermittent fasting*

Diet *intermittent fasting* merupakan suatu metode diet yang melibatkan penerapan puasa dalam jangka waktu tertentu, biasanya berkisar antara 12 hingga 40 jam (Siloam Hospitals, 2024). Puasa dalam konteks ini merujuk pada penghentian sementara untuk mengonsumsi makanan dan minuman berkalori, tetapi tetap diperbolehkan untuk minum air putih (Diastiti, 2017).

Diet *Intermittent fasting* merupakan suatu metode intervensi diet yang melibatkan pembatasan asupan kalori secara berkala, baik harian maupun mingguan. Metode ini berdampak pada berbagai aspek fisiologis, seperti kadar gula darah, lipid, detak jantung, tekanan darah, dan berat badan (Fauzi & Elvandari, 2024).

2. Metode diet *intermittent fasting*

Diet *intermittent fasting* memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari puasa pada umumnya. Pelaksanaan diet ini terdiri dari fase-fase tertentu, mencakup durasi puasa dan waktu makan yang telah ditentukan yang dikenal sebagai "Jendela Makan". Beberapa jendela makan dalam diet *intermittent fasting* menurut Diastiti (2017) adalah sebagai berikut:

a. Metode 16/ 8 (Puasa selama 16 jam dan makan selama 8 jam)

Metode 16/8 merupakan teknik puasa harian selama 14-16 jam dengan jendela makan 8-10 jam. Metode ini melibatkan penghentian makan setelah makan malam dan melewatkan sarapan. Misalnya, jika makan terakhir pukul 16.00 dan berpuasa hingga pukul 08.00 keesokan harinya. Selama puasa, diperbolehkan mengonsumsi air, kopi, dan minuman non-kalori. Penting untuk mengonsumsi makanan seimbang selama jendela makan untuk mencapai hasil optimal.

- b. Diet 5:2 (Makan dengan porsi normal selama 5 hari dan puasa selama 2 hari)

Diet 5:2 melibatkan pola makan normal selama lima hari seminggu dan pembatasan kalori 500-600 pada dua hari sisanya. Pada hari puasa, wanita disarankan mengkonsumsi 500 kalori dan pria 600 kalori.

- c. *Eat- stop- eat* (Berpuasa 24 jam, 1-2 kali dalam seminggu)

Metode *eat-stop-eat* melibatkan puasa selama 24 jam sekali atau dua kali seminggu. Selama puasa, boleh mengkonsumsi air, kopi dan minuman non-kalori. Untuk mencapai hasil yang optimal, penting untuk makan secara normal selama periode makan dan tidak mengurangi jumlah makanan.

- d. *Alternative day fasting* (Puasa setiap hari)

Alternatif day fasting adalah metode puasa yang dilakukan setiap hari. Beberapa versi memperbolehkan konsumsi 500 kalori pada hari puasa. Namun, puasa penuh setiap hari dianggap ekstrim dan tidak disarankan bagi pemula.

- e. *The warrior diet* (Puasa siang hari, makan porsi normal di malam hari)

The warrior diet merupakan metode puasa sebagian yang melibatkan konsumsi buah-buahan dan sayuran mentah dalam jumlah kecil di siang hari, diikuti dengan satu kali makan porsi normal di malam hari dalam jendela waktu 4 jam. Pola makan ini menekankan pilihan

makanan alami, serupa dengan diet Paleo, yang menghindari makanan olahan.

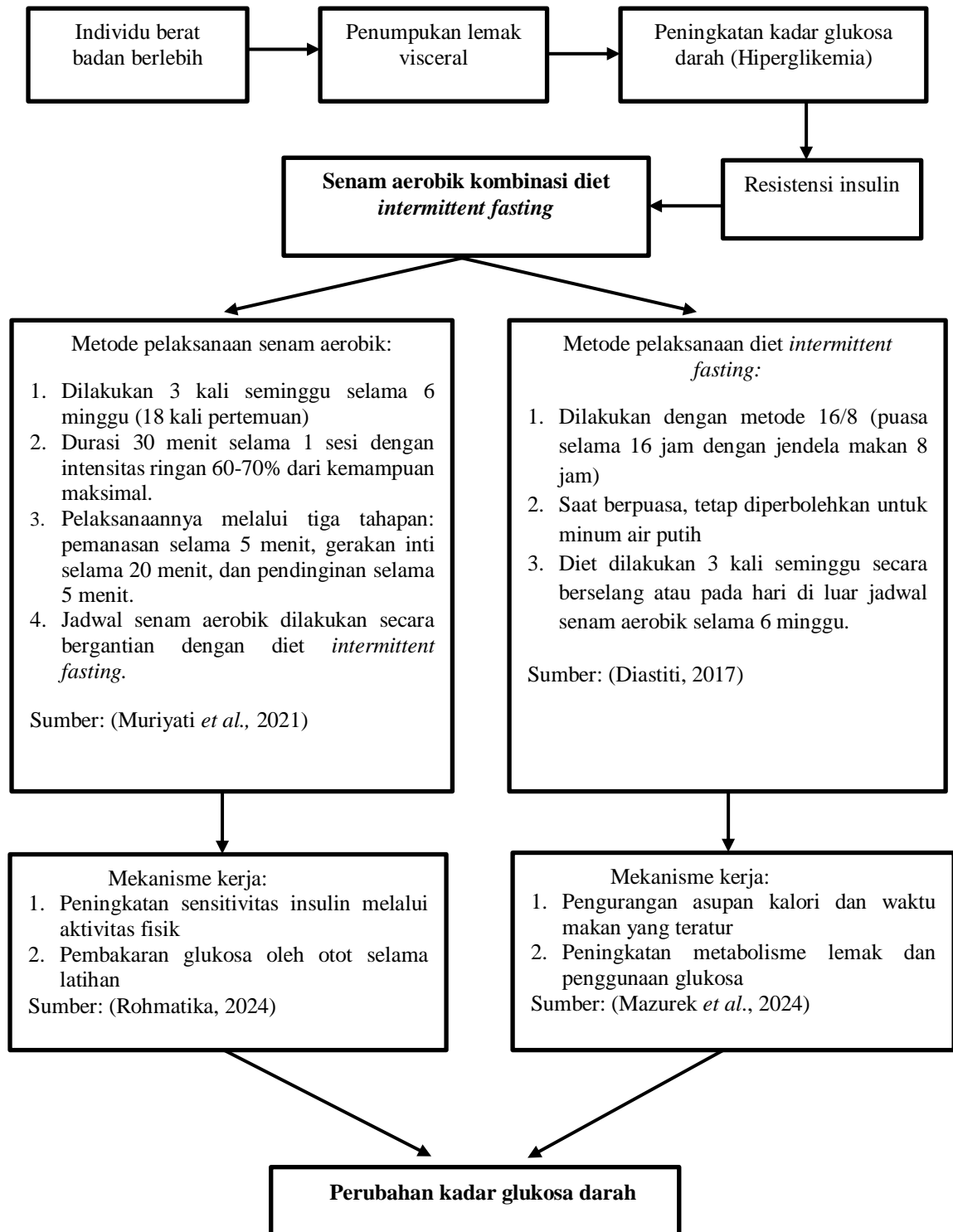
3. Manfaat diet *intermittent fasting*

Adapun manfaat dari diet *intermittent fasting* selain dapat menurunkan berat badan yaitu:

- a. Mengurangi tekanan darah
- b. Meningkatkan regulasi kadar gula darah
- c. Melindungi kesehatan otak
- d. Meningkatkan kesehatan jantung
- e. Meningkatkan fungsi kognitif
- f. Mengurangi risiko penuaan dini dan penyakit kronis (kanker)
- g. Meningkatkan sensitivitas insulin untuk mencegah terjadinya diabetes mellitus tipe 2 (Primaya Hospitals, 2024).

Selain mengatur pola makan dan asupan energi, diet *intermittent fasting* berkontribusi terhadap regulasi kadar glukosa darah melalui mekanisme metabolik yang mendukung homeostasis glukosa. Dalam kondisi puasa, tubuh mengalami penurunan kadar insulin dan peningkatan aktivitas lipolisis, sehingga terjadi pemecahan glikogen dan peningkatan oksidasi lemak sebagai sumber energi. Mekanisme ini membantu menurunkan kadar glukosa darah serta meningkatkan efisiensi metabolisme energi (John E. Hall, 2020).

E. Kerangka Teori



Gambar 2.1
Kerangka Teori

F. Penelitian Terkait

Tabel 2.3
Penelitian Terkait

No	Judul Artikel; Penulis; Tahun	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian
1.	Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Terhadap Kadar Gula Darah Lansia Prediabetes di Panti Sosial Lanjut Usia (PSLU) Mandalika Penulis dan tahun: (Ardian <i>et al.</i> , 2024)	Desain: <i>Quasi-experimental One-Group Pretest-Posttest Design</i> Sampel: 10 orang lansia berusia ≥ 60 tahun yang mengalami Variabel independen: Senam Aerobik <i>Low Impact</i> Variabel dependen: Kadar glukosa darah Instrumen: Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan alat Sinocare Analisis: Uji T-Test Berpasangan (<i>Paired T-Test</i>)	Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kadar glukosa darah sebelum dan setelah pelaksanaan senam Aerobik <i>Low Impact</i> , dengan nilai $p = 0.001$. Rata-rata kadar glukosa darah menurun dari 160.30 mg/dl menjadi 132.80 mg/dl setelah intervensi. Temuan ini menunjukkan bahwa senam <i>Aerobik Low Impact</i> efektif dalam menurunkan kadar gula darah pada lansia dengan prediabetes di PSLU Mandalika.
2.	Efektivitas Senam Aerobik terhadap Kontrol Kadar Glukosa Darah pada Pasien DM Tipe 2 di Rumah Sakit USU Penulis dan tahun: (Dewi, R., Surya, A., 2019)	Desain: <i>Quasi-experimental dengan desain one group pre and post test</i> Sampel: 38 partisipan pasien DM tipe 2 Variabel independen: Senam Aerobik Variabel dependen: Kadar Glukosa Darah Instrumen: Pengukuran kadar glukosa darah menggunakan glukometer Analisis: <i>Uji paired simple t-test</i>	Rata-rata kadar glukosa darah sebelum senam aerobik adalah 195.89 mg/dL, sedangkan setelah senam aerobik menjadi 173.18 mg/dL. Terdapat perbedaan signifikan dengan $p\text{-value} = 0.000$, menunjukkan bahwa senam aerobik berpengaruh terhadap kontrol kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2.
3.	Effects of 12-week moderate aerobic exercise on ROCK2 activity, hs-CRP and glycemic index in obese patients with impaired glucose tolerance Penulis dan tahun: (Kargarfard <i>et al.</i> , 2022)	Desain: <i>Quasi-experimental design with pre and post-test</i> Sampel: 42 pria obesitas Variabel independen: Latihan aerobik sedang Variabel dependen: aktivitas ROCK2, hs-CRP, hemoglobin glikosilasi A1C (HbA1c), glukosa darah puasa (FBG), insulin, resistensi insulin (HOMA-IR), dan indeks massa tubuh (BMI) Instrumen: Tes laboratorium dan pengukuran antropometrik Analisis: ANOVA dan uji T berpasangan	Kelompok latihan aerobik (AT) menunjukkan penurunan signifikan dalam aktivitas massa tubuh, BMI, FBG, HbA1c, hs-CRP, dan ROCK2, serta peningkatan VO2 max. Hasil menunjukkan bahwa latihan aerobik moderat efektif dalam mencegah diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskular pada pria obesitas dengan prediabetes dengan meningkatkan metabolisme glukosa dan mengurangi inflamasi.

No	Judul Artikel; Penulis; Tahun	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian
4.	<p>Efficacy and Safety of Intermittent Fasting in People With Insulin-Treated Type 2 Diabetes (INTERFAST-2) — A Randomized Controlled Trial</p> <p>Penulis dan tahun: (Obermayer <i>et al.</i>, 2023)</p>	<p>Desain: Randomized Controlled Trial (RCT)</p> <p>Sampel: 46 peserta penderita diabetes tipe 2 yang diobati dengan insulin</p> <p>Variabel independen : Puasa intermiten (puasa intermiten)</p> <p>Variabel dependen: HbA1c, total dosis insulin harian</p> <p>Instrumen: Pengukuran HbA1c menggunakan metode laboratorium, Pemantauan glukosa berkelanjutan (CGM) untuk menjaga kadar glukosa darah, kuesioner untuk menilai kualitas hidup</p> <p>Analisis: uji t untuk perbandingan antara kelompok dan analisis model efek campuran untuk data longitudinal</p>	<p>Kelompok puasa intermiten menunjukkan penurunan signifikan dalam HbA1c (7.3 ± 12.0 mmol/mol) dibandingkan dengan kelompok kontrol (0.1 ± 6.1 mmol/mol) dengan $p=0.012$.</p> <p>40% peserta pada kelompok puasa intermiten mencapai titik akhir coprimary (penurunan berat badan $\geq 2\%$, penurunan dosis insulin $\geq 10\%$, dan penurunan HbA1c ≥ 3 mmol/mol) dibandingkan dengan tidak ada peserta pada kelompok kontrol ($p < 0.001$).</p> <p>Tidak ada kejadian hipoglikemia berat yang dilaporkan, menunjukkan bahwa puasa intermiten adalah pilihan yang aman dan efektif untuk meningkatkan kontrol glikemik pada individu dengan diabetes tipe 2 yang diobati dengan insulin.</p>
5.	<p>Effect of Various Types of Intermittent Fasting (IF) on Weight Loss and Improvement of Diabetic Parameters in Human</p> <p>Penulis dan tahun: (Nowosad & Sujka, 2021)</p>	<p>Desain: <i>Review</i> artikel</p> <p>Sampel: Sebanyak 11 studi yang melibatkan orang dewasa yang kelebihan berat badan atau obesitas</p> <p>Variabel independen: Jenis puasa intermiten (<i>Alternate Day Fasting, Time-Restricted Feeding, Complete Alternate Day Fasting</i>)</p> <p>Variabel dependen: Berat badan, kadar glukosa puasa, kadar insulin puasa, indeks HOMA-IR, dan konsentrasi HbA1c.</p> <p>Instrumen: Pengukuran antropometrik (berat badan, komposisi tubuh) dan parameter biokimia (glukosa puasa, insulin puasa, HbA1c, HOMA-IR).</p> <p>Analisis: Membandingkan hasil dari berbagai studi yang telah dipublikasikan antara tahun 2012 dan 2020.</p>	<p>Puasa intermiten dapat menjadi metode yang efektif untuk mengurangi berat badan dan memperbaiki parameter diabetes pada individu yang kelebihan berat badan atau obesitas.</p>

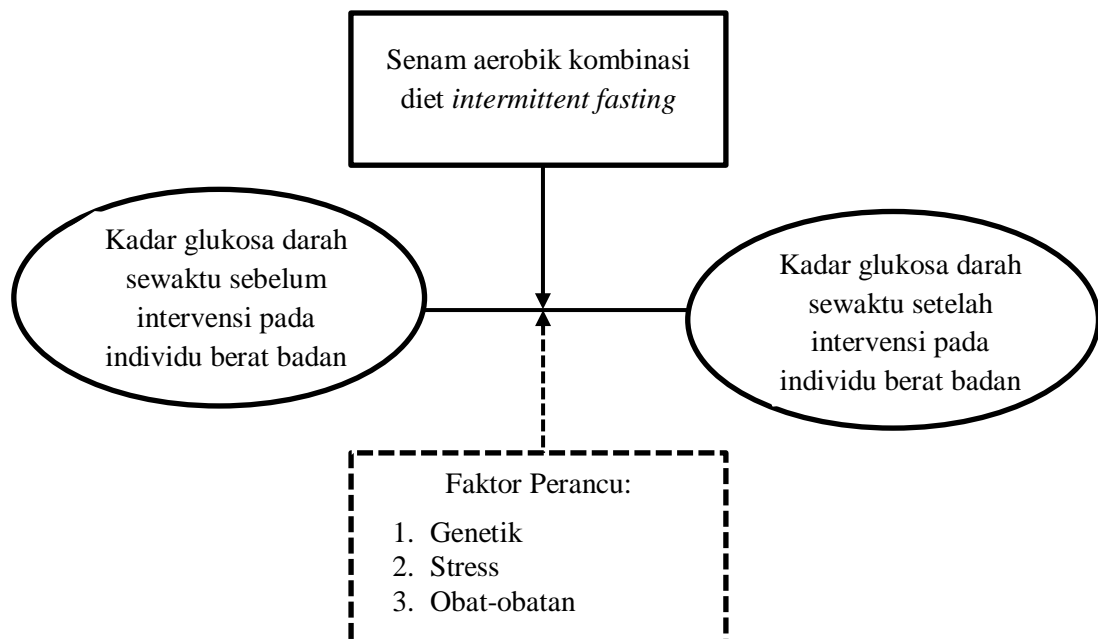
BAB III

KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS, VARIABEL PENELITIAN, DAN DEFINISI OPERASIONAL

A. Kerangka Konsep

Kerangka konseptual adalah struktur teori yang menjelaskan hubungan antara ide-ide yang diukur atau diamati dalam penelitian. Hubungan antara variabel-variabel yang akan diteliti harus ditunjukkan oleh kerangka konseptual (Notoatmodjo, 2018).

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi perubahan kadar glukosa darah diantaranya yaitu pola makan dan aktivitas fisik. Berdasarkan dasar pemikiran variabel tersebut di atas maka disusunlah pola pikir hubungan variabel yang akan diteliti adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1
Kerangka Konsep

Keterangan:



: variabel independen



: variabel dependen



: Variabel perancu (tidak diteliti)



: Penghubung antarvariabel

B. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Karena jawaban yang diberikan hanya didasarkan pada hipotesis yang relevan dan belum berdasarkan fakta empiris yang dikumpulkan melalui pengumpulan data, sehingga disebut jawaban sementara (Sugiyono, 2019).

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu “Ada pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada individu berat badan berlebih di wilayah Kabupaten Bulukumba.”

C. Variabel Penelitian

Variabel merupakan atribut, karakteristik, atau nilai dari individu, benda, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu dan dipilih oleh peneliti untuk dianalisis sebelum menarik suatu kesimpulan (Sugiyono, 2019). Adapun variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel independen (variabel bebas)

Variabel bebas merupakan variabel yang memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2019).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*.

2. Variabel dependen (variabel terikat)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi hasil akibat adanya variabel bebas (Sugiyono, 2019). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah sewaktu.

D. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan uraian mengenai variabel berdasarkan karakteristik yang dapat diamati, sehingga memungkinkan dilakukannya pengukuran atau observasi secara akurat (Nurdin, 2019). Adapun definisi operasional dalam penelitian ini yaitu:

1. Senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*

Senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* adalah intervensi yang menggabungkan antara aktivitas olahraga berupa senam aerobik dan pengaturan pola makan dengan metode puasa untuk menurunkan kadar glukosa darah pada individu berat badan berlebih.

Senam aerobik adalah aktivitas olahraga yang dilakukan dengan gerakan sedang dalam waktu yang lama, teratur dan mengikuti musik. Dilakukan 3 kali seminggu selama 6 minggu atau sebanyak 18 kali pertemuan, durasi 30 menit selama 1 sesi dengan intensitas ringan 60-70% dari kemampuan maksimal. Pelaksanaannya melalui tiga tahapan yaitu pemanasan selama 5 menit, gerakan inti selama 20 menit, dan pendinginan

selama 5 menit. Jadwal senam aerobik dilakukan secara bergantian dengan diet *intermittent fasting*.

Diet *intermittent fasting* adalah pengaturan waktu makan dengan metode 16/8 yaitu puasa selama 16 jam dengan makan selama 8 jam. Jika waktu makan mulai pukul 08:00 sampai 16:00, maka setelah itu harus puasa pada pukul 16:00 sampai 08:00 keesokan harinya. Saat puasa boleh minum air putih, sementara pada waktu makan diperbolehkan makan seperti biasanya dan tidak berlebihan. Diet dilakukan 3 kali seminggu secara berselang atau pada hari di luar jadwal senam aerobik.

2. Kadar glukosa darah sewaktu

Kadar glukosa darah sewaktu adalah jumlah glukosa dalam darah yang diukur pada saat tertentu tanpa puasa, dinyatakan dalam satuan mg/dL. Pengukuran ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan setelah intervensi, kemudian hasilnya dianalisis dalam bentuk nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi (SD).

a. Alat ukur : *Glucometer* dan strip glukosa darah

b. Skala ukur : Rasio

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan susunan menyeluruh dari proses yang meliputi tahap perencanaan hingga pelaksanaan penelitian (Silaen, 2018). Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain *quasi-eksperimen* dengan rancangan *nonequivalent control group design*.

Quasi eksperimen merupakan pendekatan penelitian yang melibatkan kelompok kontrol, namun tidak sepenuhnya dapat mengontrol variabel-variabel eksternal yang berpotensi memengaruhi jalannya eksperimen (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, pengukuran kadar glukosa darah sewaktu dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) intervensi senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*.

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

Gambar 4.1
Desain Penelitian

Keterangan:

O1 : *Pretest* Kelompok intervensi

O2 : *Posttest* Kelompok intervensi

O3 : *Pretest* Kelompok Kontrol

O4 : *Posttest* Kelompok Kontrol

X : Intervensi Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting*

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

1. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April- Mei 2025, selama 6 minggu.

2. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kabupaten Bulukumba.

C. Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang mencakup objek atau subjek dengan jumlah dan karakteristik tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti sebagai fokus kajian untuk selanjutnya ditarik suatu kesimpulan (Sugiyono, 2019).

Populasi dalam penelitian ini yaitu individu berat badan berlebih (*overweight* dan obesitas) sebanyak 1.734 orang yang tercatat mulai Januari hingga Desember 2024.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari keseluruhan ciri atau karakteristik yang terdapat pada populasi tersebut (Sugiyono, 2019).

Perhitungan sampel dilakukan dengan menggunakan rumus besar sampel pada penelitian analitik komparatif numerik tidak berpasangan dalam buku Safruddin *et al.* (2023), sebagai berikut:

$$n1=n2 = 2 \left(\frac{(z\alpha + z\beta) s}{x1-x2} \right)^2$$

Gambar 4.2
Rumus Besar Sampel

Keterangan:

$n1$ = Jumlah sampel pada kelompok 1

$n2$ = Jumlah sampel pada kelompok 2

$Z\alpha$ = Nilai standar dari tingkat signifikansi (α) 5% yaitu 1,96

$Z\beta$ = Nilai standar beta, nilai 20 % yaitu 0,84

S = Simpangan baku gabungan dari kedua kelompok

X_1-X_2 = Selisih rerata minimum yang dianggap bermakna

$$\begin{aligned} n1=n2 &= 2 \left(\frac{(z\alpha + z\beta \cdot s)}{x1-x2} \right)^2 \\ &= 2 \left(\frac{(1,96+0,84 \cdot 29)}{9} \right)^2 \\ &= 2 \left(\frac{(26,32)}{9} \right)^2 \\ &= 2 (2,92)^2 \\ &= 2 (8,53) \\ &= 17 \text{ responden untuk setiap kelompok} \end{aligned}$$

$$n1+n2 = 17+17$$

$$= 34 \text{ responden}$$

Dengan demikian, total sampel dalam penelitian ini yaitu sebanyak 34 responden yang terdiri dari kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

3. Teknik sampling

Teknik sampling merupakan tahapan yang harus dilalui dalam proses pengambilan sampel, dengan tujuan untuk memperoleh sampel yang benar-benar mewakili keseluruhan subjek penelitian (Nursalam, 2020).

Dalam penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah *non-probability sampling* dengan pendekatan *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan sampel dari populasi yang dipilih secara sengaja oleh peneliti berdasarkan kesesuaian dengan tujuan penelitian (Nursalam, 2020).

Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi selanjutnya akan dikelompokkan ke dalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi akan mengikuti senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* selama 6 minggu, sementara kelompok kontrol tidak diberikan intervensi dan tetap beraktivitas seperti biasanya.

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi merujuk pada karakteristik tertentu yang wajib dimiliki oleh anggota populasi agar dapat terpilih sebagai sampel (Notoatmodjo, 2018). Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu:

- 1) Individu yang memiliki IMT di atas normal yaitu $\geq 25 \text{ kg/m}^2$
- 2) Berusia antara 18- 45 tahun
- 3) Tidak sedang menderita penyakit kronis seperti diabetes mellitus tipe 1 atau tipe 2, hipertensi (tekanan darah $\geq 140/90 \text{ mmHg}$),

penyakit jantung koroner, gagal jantung, atau aritmia yang tidak terkontrol

- 4) Bersedia mengikuti program senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* selama 6 minggu

b. Kriteria eksklusi

kriteria eksklusi merupakan karakteristik dari anggota populasi yang menyebabkan mereka tidak layak untuk dijadikan sebagai sampel. (Notoatmodjo, 2018). Kriteria eksklusi yang ditetapkan yaitu:

- 1) Mengonsumsi obat penurun kadar glukosa darah
- 2) Wanita hamil atau menyusui
- 3) Responden yang tidak mengikuti senam aerobik minimal akumulasi 3 kali selama proses penelitian
- 4) Responden yang tidak melakukan diet *intermittet fasting* minimal akumulasi 3 kali selama proses penelitian

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur fenomena yang diteliti, yang dalam konteks ini mengacu pada variabel penelitian (Sugiyono, 2019). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Instrumen untuk variabel senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* adalah lembar observasi. Lembar observasi disusun oleh peneliti dan digunakan untuk mencatat kehadiran responden selama 18 kali

pertemuan senam aerobik dan untuk mencatat makanan harian yang dikonsumsi responden.

2. Instrumen untuk variabel kadar glukosa darah sewaktu adalah *Glucometer* dan strip glukosa darah dengan merek *Nesco Multicheck* yang memiliki nomor AKL Kemenkes RI 20101112731. *Glucometer* digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah sewaktu sebelum dan setelah intervensi senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* dengan menggunakan sampel darah kapiler yang diambil dari ujung jari responden, sesuai dengan prosedur pemeriksaan kadar glukosa darah.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahapan-tahapan yang ditempuh untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian (Sugiyono, 2019).

1. Data primer

Data primer merupakan sumber informasi yang diperoleh secara langsung dari responden oleh pengumpul data (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui:

- a. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data tentang identitas dan data demografi responden seperti umur, pekerjaan, riwayat penyakit dan obat-obatan yang sedang dikonsumsi dengan menggunakan lembar observasi. Selain itu, lembar observasi juga digunakan untuk mencatat kehadiran responden selama 18 kali pertemuan senam aerobik serta untuk mencatat makanan harian yang dikonsumsi responden.

- b. Melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan responden untuk menentukan status gizi berdasarkan IMT serta pemeriksaan TTV sebelum diberikan intervensi.
- c. Selanjutnya, dilakukan pengukuran awal (*pretest*) kadar glukosa darah menggunakan *glucometer* dan strip glukosa darah merek *Necso Multicheck*, yang dilaksanakan sebelum pemberian intervensi senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*. Kadar glukosa darah yang diukur yaitu darah sewaktu tanpa harus melakukan puasa sebelumnya. Setelah menjalani intervensi selama 6 minggu, pengukuran ulang (*posttest*) kadar glukosa darah dilakukan untuk membandingkan hasil sebelum dan setelah intervensi.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan sumber informasi yang tidak diperoleh langsung dari responden oleh pengumpul data, biasanya diperoleh melalui berbagai media, seperti dokumen, buku, atau hasil penelitian sebelumnya. Data sekunder berfungsi sebagai pelengkap dan pendukung terhadap informasi yang didapatkan dari data primer (Sugiyono, 2019). Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari dinas kesehatan Kabupaten Bulukumba.

F. Teknik Pengelolaan dan Analisa Data

1. Teknik pengelolaan data

Pengolahan data merupakan langkah yang dilakukan setelah data dikumpulkan. Menurut Notoatmodjo (2018), proses pengelolaan data terdiri

dari beberapa tahapan yang bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang berguna. Tahapan tersebut meliputi:

a. Pemeriksaan data (*Editing*)

Editing adalah tahap penting dalam pengolahan data yang bertujuan memastikan bahwa data yang dikumpulkan bebas dari kesalahan. Pada tahap ini, peneliti memeriksa setiap entri untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan, seperti kesalahan pengetikan atau data yang hilang, sehingga data yang digunakan dalam analisis menjadi lebih akurat.

b. Pemberian kode (*Coding*)

Coding adalah tahap pelabelan data untuk mengelompokkan informasi ke dalam kategori yang relevan. Proses ini memudahkan peneliti dalam analisis dan membantu mengidentifikasi pola atau tren dengan lebih cepat menggunakan perangkat lunak statistik.

c. Penyajian data (*Tabulating*)

Tabulating adalah tahap di mana data yang telah diproses disusun dalam format terstruktur seperti tabel atau grafik. Ini memudahkan peneliti untuk melihat, membandingkan, dan menginterpretasikan informasi, sehingga data yang kompleks dapat disajikan dengan jelas dan mudah dipahami oleh pembaca.

2. Analisa data

Analisis data berkaitan dengan perhitungan yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang diajukan

(Sugiyono, 2019). Analisis data dalam penelitian ini menggunakan *software* SPSS versi 22 *for windows*, data dianalisis secara univariat dan bivariat.

a. Univariat

Analisis univariat merupakan metode analisis data yang difokuskan terhadap pengamatan satu variabel secara terpisah, di mana setiap variabel dianalisis tanpa mempertimbangkan hubungan dengan variabel lainnya (Sugiyono, 2019).

Analisis univariat digunakan untuk mengetahui karakteristik responden, kadar glukosa darah awal sebelum dilakukan intervensi dan kadar glukosa darah setelah intervensi yang ditampilkan dalam tabel distribusi frekuensi.

b. Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara dua variabel, yaitu variabel independen dan variabel dependen (Sugiyono, 2019).

Dalam penelitian ini, variabel dianalisa menggunakan uji statistik T tidak berpasangan (*Independent t-test*) apabila data terdistribusi normal. sebaliknya, apabila data tidak terdistribusi normal maka digunakan uji *Mann-Whitney* dengan derajat kemaknaan 0,05. Bila P-Value < 0,05 berarti ada perbedaan yang bermakna (H_0 di tolak) sedangkan P-Value > 0,05 artinya tidak ada perbedaan yang bermakna (H_0 diterima).

G. Etika Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian, penting untuk memperoleh persetujuan dari institusi atau pihak terkait dengan terlebih dahulu mengajukan permohonan izin kepada lembaga atau instansi tempat penelitian dilakukan, serta senantiasa memperhatikan aspek etik dalam pelaksanaannya. Menurut KEPPKN (2021), prinsip etik dasar dalam penelitian meliputi:

1. Prinsip menghormati harkat martabat manusia (*Respect for persons*)

Prinsip menghormati harkat martabat manusia merupakan dasar etika yang penting dalam penelitian. Prinsip ini bertujuan untuk menghargai kebebasan dan tanggung jawab individu dalam membuat sebuah keputusan, serta melindungi mereka yang memerlukan perlindungan dari kemungkinan kerugian atau penyalahgunaan.

2. Prinsip berbuat baik dan tidak merugikan (*Beneficence and non-maleficence*)

Prinsip etik berbuat baik mencakup kewajiban untuk menolong orang lain dengan cara memaksimalkan manfaat dan meminimalkan risiko. Keterlibatan manusia sebagai subjek penelitian ditujukan untuk mencapai hasil yang bermanfaat dan relevan bagi peningkatan derajat kesehatan. Sedangkan prinsip tidak merugikan menjamin bahwa subjek penelitian dilindungi dari tindakan penyalahgunaan dan diperlakukan secara hormat.

3. Prinsip keadilan *Justice*

Prinsip etik keadilan menekankan perlakuan yang adil dan setara terhadap setiap individu dalam penelitian. Prinsip ini memastikan pembagian beban dan manfaat secara seimbang, dengan memperhatikan faktor usia, gender, status ekonomi, budaya dan etnik. Perbedaan perlakuan hanya dibenarkan jika berdasarkan perbedaan moral yang relevan dan tidak diskriminatif.

4. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komisi etik penelitian Stikes Panrita Husada Bulukumba dengan No: 000825/KEP Stikes Panrita Husada Bulukumba/2025.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2025 di wilayah Kabupaten Bulukumba melalui pengumpulan data secara primer dengan subjek penelitian individu berat badan berlebih sebanyak 34 orang yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Adapun hasil analisis penelitian ini sebagai berikut:

1. Karakteristik Responden

Hasil analisis ini mencakup karakteristik dari masing-masing responden, yang terdiri dari jenis kelamin, umur, pekerjaan, IMT, dan riwayat genetik. Adapun hasil analisisnya sebagai berikut:

Tabel 5.1
Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, Pekerjaan, IMT, Dan Riwayat Genetik Pada Individu Berat Badan Berlebih Di Wilayah Kabupaten Bulukumba

Karakteristik Responden	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin				
Laki-Laki	1	5,9	1	5,9
Perempuan	16	94,1	16	94,1
Umur				
18-25 Tahun	1	5,9	1	5,9
26-35 Tahun	4	23,5	5	29,4
36-45 Tahun	12	70,6	11	64,7
Pekerjaan				
Pelajar	1	5,9	0	0,0
Wiraswasta	0	0,0	1	5,9
Guru	3	17,6	0	0,0
IRT	13	76,5	16	94,1
IMT				
<i>Overweight</i>	4	23,5	6	35,3
Obesitas	13	76,5	11	64,7
Riwayat Genetik				
Ada	9	52,9	8	47,1
Tidak ada	8	47,1	9	52,9
Total	17	100,0	17	100,0

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 5.1 di atas, karakteristik responden pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa sebagian besar berjenis kelamin perempuan 16 orang (94,1%), sedangkan laki-laki 1 orang (5,9%). Berdasarkan kategori umur, 18-25 tahun 1 orang (5,9%), 26-35 tahun 4 orang (23,5%), 36-45 tahun 12 orang (70,6%). Untuk kategori pekerjaan, pelajar 1 orang (5,9%), guru 3 orang (17,6%), IRT 13 orang (76,5%). Pada kategori IMT, *overweight* 4 orang (23,5%), obesitas 13 orang (76,5%). Sedangkan berdasarkan kategori riwayat genetik, 9 orang (52,9%) memiliki riwayat genetik berat badan berlebih dan 8 orang (47,1%) tidak ada riwayat genetik.

Sementara itu, pada kelompok kontrol mayoritas responden juga berjenis kelamin perempuan 16 orang (94,1%), dan laki-laki 1 orang (5,9%). Berdasarkan kategori umur, 18-25 tahun 1 orang (5,9%), 26-35 tahun 5 orang (29,4%), 36-45 tahun 11 orang (64,7%). Sedangkan pada kategori pekerjaan, wiraswasta 1 orang (5,9%), IRT 16 orang (94,1%). Untuk kategori IMT, *overweight* 6 orang (35,3%), obesitas 11 orang (64,7%). Adapun pada kategori riwayat genetik, 8 orang (47,1%) memiliki riwayat genetik berat badan berlebih, 9 orang (52,9%) tidak ada riwayat genetik.

2. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan dengan tabulasi dua variabel, bertujuan untuk mengetahui perbedaan dalam hasil percobaan sebelum dan setelah intervensi. Hasil univariat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol sebelum dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*

Tabel 5.2
Distribusi Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Sebelum Dilakukan Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting*

Kadar Glukosa Darah	N	Mean \pm SD
<i>Pretest</i> Intervensi	17	145,71 \pm 24,66
<i>Pretest</i> Kontrol	17	124,18 \pm 24,32

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi sebelum dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* sebesar 145,71 \pm 24,66 mg/dL. Sementara itu, kelompok kontrol memiliki rerata kadar glukosa darah sewaktu sebesar 124,18 \pm 24,32 mg/dL. Hal ini mengindikasikan bahwa sebelum pelaksanaan intervensi, kadar glukosa darah pada kelompok intervensi relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

- b. Kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol setelah dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*

Tabel 5.3
Distribusi Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Setelah Dilakukan Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting*

Kadar Glukosa Darah	N	Mean \pm SD
<i>Posttest</i> Intervensi	17	104,18 \pm 6,33
<i>Posttest</i> Kontrol	17	115,71 \pm 9,09

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa setelah dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terjadi penurunan kadar glukosa darah pada kedua kelompok. Rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi menurun menjadi 104,18 \pm 6,33 mg/dL, sedangkan

pada kelompok kontrol turun menjadi $115,71 \pm 9,09$ mg/dL. Penurunan yang lebih signifikan terjadi pada kelompok intervensi yang mengindikasikan bahwa pemberian intervensi berupa senam aerobik yang dikombinasikan dengan diet *intermittent fasting* lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan serupa.

3. Analisis Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat melalui tabulasi silang antara dua variabel tersebut. Adapun hasil analisis bivariat pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Analisis pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol individu berat badan berlebih

Tabel 5.4
Analisis Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol

Kelompok	N	Mean \pm SD	Selisih	Nilai <i>p</i> Sig. (2-tailed)
Intervensi	17	104,18 \pm 6,33	-11,52	0,000
Kontrol	17	115,71 \pm 9,09		

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi sebesar $104,18 \pm 6,33$ mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol sebesar $115,71 \pm 9,09$ mg/dL dengan selisih perbedaan -11,52. Hasil uji statistik menggunakan uji T tidak berpasangan didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti secara statistik terdapat

perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada individu dengan berat badan berlebih di wilayah Kabupaten Bulukumba.

B. Pembahasan

1. Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Sebelum Dilakukan Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting*

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sebelum dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi sebesar 145,71 mg/dL dengan standar deviasi 24,66, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 124,18 mg/dL dengan standar deviasi 24,32. Nilai rata-rata ini menunjukkan bahwa kelompok intervensi memiliki kadar glukosa darah yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebelum intervensi dilaksanakan.

Secara fisiologis, kadar glukosa darah dipengaruhi oleh keseimbangan antara asupan energi khususnya dari karbohidrat dan pengeluaran energi melalui aktivitas fisik (Kumar *et al.*, 2021). Dalam proses metabolisme, hormon insulin berperan penting dalam membantu penyerapan glukosa ke dalam sel otot dan hati untuk digunakan sebagai sumber energi. Pada individu dengan berat badan berlebih, keseimbangan ini sering terganggu akibat resistensi insulin, yakni suatu kondisi di mana sel-sel tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin, sehingga glukosa

tetap berada dalam sirkulasi darah dan tidak dapat dimanfaatkan secara efisien (Gjermani *et al.*, 2021).

Menurut Setianto *et al.* (2023), salah satu penyebab utama resistensi insulin adalah akumulasi lemak visceral yang bersifat proinflamasi, sehingga dapat memicu peradangan kronis tingkat rendah yang mengganggu fungsi kerja hormon insulin. Kondisi ini semakin diperburuk oleh pola makan yang tinggi karbohidrat, rendah serat, serta frekuensi makan yang tidak teratur. Selain itu, faktor psikologis seperti stres juga dapat menyebabkan individu melakukan *emotional eating*, yaitu kecenderungan mengonsumsi makanan berlebih sebagai respons emosional, yang berdampak negatif terhadap regulasi glukosa darah (P2PTM, 2015).

Temuan Hita *et al.* (2020), menyatakan bahwa individu dengan aktivitas fisik yang tidak teratur dan pola makan tinggi kalori memiliki kadar glukosa darah yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang menjalani gaya hidup sehat secara konsisten. Dalam studi tersebut, partisipan yang jarang berolahraga dan memiliki pola makan tidak teratur cenderung mengalami peningkatan glukosa darah secara signifikan. Hal ini sejalan dengan rekomendasi dari ACSM (2018), yang menyebutkan bahwa intensitas latihan aerobik efektif jika mencapai 60-90% dan dilakukan 3-5 kali perminggu selama 20-30 menit per sesi. Dengan tidak terpenuhinya kriteria ini, maka adaptasi fisiologis yang dibutuhkan untuk memperbaiki sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa tidak tercapai secara optimal.

Peneliti berasumsi bahwa meskipun seluruh responden dalam kelompok intervensi tergabung dalam komunitas senam, namun aktivitas fisik yang mereka lakukan sebelumnya belum memenuhi parameter fisiologis yang efektif secara klinis. Hal ini mencakup aspek intensitas latihan yang belum memadai, durasi latihan yang singkat, serta frekuensi yang tidak terstruktur. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar responden juga tidak menerapkan pola makan sehat. Mereka cenderung mengonsumsi makanan tinggi kalori secara tidak teratur, dengan frekuensi makan yang tidak konsisten. Pola makan yang tidak terkendali ini menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan kadar glukosa darah mereka tetap tinggi, meskipun secara sosial mereka aktif dalam kegiatan senam.

2. Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Setelah Dilakukan Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting*

Setelah pelaksanaan intervensi selama 6 minggu, rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi mengalami penurunan menjadi 104,18 mg/dL dengan standar deviasi 6,33, sementara kelompok kontrol menurun menjadi 115,71 mg/dL dengan standar deviasi 9,09. Penurunan yang lebih besar terjadi pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa kombinasi intervensi yang diberikan lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan kelompok kontrol yang tidak memperoleh perlakuan yang sama.

Penurunan kadar glukosa darah yang lebih besar pada kelompok intervensi ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis dari kedua

intervensi, yaitu senam aerobik bekerja dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin melalui aktivitas fisik dan pembakaran glukosa oleh otot selama latihan (Rohmatika, 2024). Di sisi lain, diet *intermittent fasting* mengurangi asupan kalori dengan waktu makan yang teratur, peningkatan metabolisme lemak dan penggunaan glukosa (Mazurek *et al.*, 2024). Kombinasi antara aktivitas olahraga dan pengaturan pola makan menciptakan lingkungan metabolik yang mendorong peningkatan sensitivitas insulin dan efisiensi penggunaan glukosa oleh tubuh.

Latihan aerobik yang dilakukan secara teratur dan dengan intensitas yang tepat dapat memicu proses adaptasi pada berbagai sistem metabolisme tubuh, meningkatkan pembakaran glukosa, serta mengurangi resistensi insulin. Setelah melakukan aktivitas fisik selama 10 menit, kebutuhan glukosa sewaktu dapat meningkat hingga 15 kali lipat dibandingkan dalam keadaan istirahat, yang secara langsung dapat berkontribusi dalam menurunkan kadar glukosa darah (Dewi, R., Surya, A., 2019).

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan Ardian *et al.* (2024), yang mengungkapkan adanya perbedaan signifikan antara kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi senam aerobik *low impact*. Berdasarkan analisis menggunakan uji T berpasangan (*Paired T-Test*), diperoleh nilai $p = 0,001$. Rerata kadar glukosa darah pada partisipan mengalami penurunan dari 160,30 mg/dL menjadi 132,80 mg/dL setelah pelaksanaan intervensi. Hasil ini menunjukkan bahwa senam aerobik *low*

impact memberikan efek positif yang bermakna dalam menurunkan kadar gula darah.

Di sisi lain, hasil studi oleh Obermayer *et al.* (2023), juga membuktikan bahwa penerapan diet *intermittent fasting* sebanyak tiga kali dalam seminggu selama periode 12 minggu dapat meningkatkan kontrol glikemik, menurunkan berat badan, serta mengurangi kebutuhan insulin harian pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2.

Peneliti berasumsi bahwa penurunan signifikan pada kelompok intervensi tersebut terjadi karena adanya efek sinergis antara dua mekanisme utama yaitu aktivitas otot yang meningkat melalui senam aerobik dan penciptaan defisit energi melalui diet *intermittent fasting*. Kedua intervensi ini bekerja secara simultan dan menghasilkan adaptasi metabolik yang mempercepat peningkatan sensitivitas insulin serta memaksimalkan pengambilan glukosa oleh jaringan perifer.

Meskipun seluruh responden dalam penelitian tergolong aktif secara fisik karena tergabung dalam komunitas senam, penambahan intervensi diet *intermittent fasting* memberikan stimulus metabolik tambahan yang memperkuat efek penurunan glukosa. Temuan ini menunjukkan bahwa penggabungan antara pengaturan pola makan dengan aktivitas olahraga memberikan dampak yang lebih signifikan dibandingkan jika intervensi dilakukan secara terpisah.

Sementara itu, meskipun responden pada kelompok kontrol memiliki latar belakang aktivitas fisik yang cukup aktif, namun tidak

adanya konsistensi dalam aktivitas tersebut menyebabkan penurunan kadar glukosa darah tidak signifikan. Selain itu, ketiadaan pengaturan pola makan membuat keseimbangan energi tidak tercapai secara optimal.

Menariknya, pada pemeriksaan *posttest* ditemukan empat responden di kelompok ini yang justru mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti peningkatan konsumsi makanan tinggi karbohidrat sederhana dan berkurangnya aktivitas fisik di luar jadwal senam komunitas. Perubahan gaya hidup yang tidak terkontrol dan minimnya pemantauan asupan makanan selama penelitian juga berpotensi memperburuk kondisi tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun berada di lingkungan yang aktif, namun tanpa intervensi terstruktur dan pengaturan gaya hidup yang konsisten, sulit untuk mengendalikan kadar glukosa darah dengan baik.

3. Analisis Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Individu Berat Badan Berlebih

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terjadi perbedaan rata-rata kadar glukosa darah sewaktu antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah intervensi, dengan selisih sebesar -11,52 mg/dL. Hasil uji T tidak berpasangan menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah.

Temuan ini selaras dengan teori homeostasis glukosa yang menjelaskan bahwa tubuh mengatur kadar glukosa darah melalui mekanisme yang melibatkan hormon insulin serta aktivitas metabolik, termasuk proses glukoneogenesis dan glikogenolisis. Aktivitas fisik, seperti senam aerobik, diketahui dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mempercepat penyerapan glukosa oleh sel otot, sehingga menurunkan konsentrasi glukosa dalam darah. Selain itu, diet *intermittent fasting* memberikan kontribusi melalui mekanisme metabolik yang meliputi pemecahan glikogen dan peningkatan oksidasi lemak, yang pada akhirnya berperan dalam penurunan kadar glukosa darah serta peningkatan efisiensi metabolisme energi (John E. Hall, 2020).

Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Kargarfard *et al.* (2022), yang menjelaskan bahwa aktivitas fisik berupa latihan aerobik mampu menurunkan indeks massa tubuh (BMI), kadar glukosa darah puasa (FBG), hemoglobin terglikasi (HbA1c), penanda inflamasi hs-CRP, serta kadar protein ROCK2, sekaligus meningkatkan kapasitas kardiorespirasi yang diukur melalui VO2 max. Studi ini menegaskan bahwa olahraga teratur dapat meningkatkan metabolisme glukosa dan menurunkan risiko penyakit metabolik, terutama pada pria obesitas dengan riwayat pradiabetes.

Studi lainnya yang dilakukan oleh Luo *et al.* (2022), mengemukakan bahwa kombinasi antara diet *intermittent fasting* dan pendekatan nutrisi *Chinese Medical Nutrition Therapy* (CMNT) secara

signifikan berkontribusi terhadap pengendalian glikemia pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2. Intervensi tersebut tidak hanya menunjukkan perbaikan pada fungsi sel β pankreas, melainkan juga berperan dalam menstabilkan komposisi mikrobiota usus, yang keduanya merupakan komponen esensial dalam regulasi homeostasis glukosa darah.

Peneliti berasumsi bahwa penurunan kadar glukosa darah yang signifikan pada kelompok intervensi tidak semata-mata disebabkan oleh aktivitas fisik teratur, tetapi juga karena pengaturan pola makan melalui diet *intermittent fasting*. Kombinasi kedua intervensi ini memberikan efek sinergis dalam meningkatkan metabolisme glukosa secara lebih efektif dibandingkan dengan intervensi yang dilakukan secara terpisah. Peneliti menduga bahwa peningkatan efisiensi metabolisme terjadi akibat adaptasi tubuh terhadap jadwal puasa yang konsisten selama tiga kali seminggu yang disertai dengan peningkatan penggunaan glukosa oleh jaringan otot selama senam aerobik.

Sedangkan pada kelompok kontrol, meskipun memiliki latar belakang aktivitas fisik yang tergolong aktif namun tidak adanya struktur, konsistensi, dan pengawasan menyebabkan aktivitas tersebut tidak cukup memberikan efek signifikan terhadap kadar glukosa darah. Selain itu, tidak adanya pengaturan pola makan dalam kelompok kontrol memperkuat asumsi bahwa defisit energi yang dibutuhkan untuk menurunkan kadar glukosa darah tidak tercapai secara optimal.

Karakteristik individu dalam kelompok intervensi diduga turut memperkuat efektivitas dari intervensi yang diberikan. Sebagian besar responden adalah perempuan berusia 36-45 tahun dan berprofesi sebagai IRT. Hal ini mendukung pengelolaan jadwal harian yang lebih teratur, termasuk dalam menjalani senam aerobik dan *intermittent fasting*. Secara fisiologis, perempuan usia tersebut rentan mengalami perubahan hormonal seperti penurunan estrogen yang dapat memengaruhi resistensi insulin, namun partisipasi dalam aktivitas fisik terstruktur mampu memperbaiki sensitivitas insulin. Sebagian besar responden juga memiliki IMT dalam kategori obesitas (76,5%), sehingga respons metabolik terhadap intervensi lebih terlihat secara nyata.

Pada kelompok kontrol meskipun memiliki karakteristik yang serupa, akan tetapi minimnya struktur intervensi menjadikan hasilnya tidak seefektif kelompok intervensi. Peneliti juga mencermati pengaruh riwayat genetik, di mana lebih dari separuh responden kelompok intervensi memiliki riwayat genetik berat badan berlebih. Temuan ini memperkuat bahwa meskipun faktor genetik berperan, namun dengan penerapan intervensi gaya hidup sehat tetap mampu memberikan dampak positif, sehingga modifikasi gaya hidup menjadi strategi kunci dalam pengendalian glukosa darah, bahkan pada individu yang memiliki predisposisi genetik terhadap berat badan berlebih.

C. Keterbatasan Penelitian

Setiap penelitian tentu saja akan menghadapi hambatan dalam pelaksanaannya. Peneliti menyadari bahwa selama proses penelitian masih terdapat kelemahan dan kekurangan sehingga belum dapat dikatakan sempurna. Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam prosesnya berupa:

1. Durasi intervensi yang cukup singkat yaitu hanya berlangsung selama 6 minggu sehingga belum bisa menggambarkan efek jangka panjang dari kombinasi senam aerobik dan diet *intermittent fasting*.
2. Jumlah sampel hanya 34 orang karena keterbatasan waktu dan biaya oleh peneliti sehingga belum bisa digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas.
3. Kepatuhan responden terhadap diet *intermittent fasting* dan aktivitas di luar sesi senam aerobik tidak dipantau secara ketat.
4. Tidak mengontrol faktor luar yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah seperti stress dan penggunaan obat-obatan tertentu.
5. Dalam penelitian ini hanya dilakukan pengukuran sebelum dan setelah intervensi, sehingga tidak diketahui secara pasti kapan perubahan kadar glukosa darah mulai terjadi selama masa intervensi.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan khusus pada penelitian ini, maka peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi sebesar 145,71 mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 124,18 mg/dL.
2. Setelah dilakukan senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* selama 6 minggu, terjadi penurunan kadar glukosa darah sewaktu pada kedua kelompok. Rata-rata kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi menurun menjadi 104,18 mg/dL sedangkan pada kelompok kontrol menurun menjadi 115,71 mg/dL.
3. Ada pengaruh senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting* terhadap perubahan kadar glukosa darah sewaktu pada kelompok intervensi dan kontrol individu berat badan berlebih, di mana kelompok intervensi mengalami penurunan yang lebih besar dan konsisten dibandingkan kelompok kontrol.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan dan manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk profesi keperawatan, penelitian ini dapat memberikan landasan ilmiah bagi perawat dalam memberikan asuhan keperawatan preventif dan

promotif terkait pengelolaan kadar glukosa darah melalui intervensi non-farmakologis.

2. Untuk institusi pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan, temuan dalam penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi tambahan dalam mengembangkan kurikulum di bidang kesehatan.
3. Untuk masyarakat khususnya individu berat badan berlebih, diharapkan bisa menjadikan hasil penelitian ini sebagai motivasi dan panduan awal penerapan gaya hidup sehat dan meningkatkan kesadaran pentingnya pengelolaan kadar glukosa darah untuk mencegah terjadinya komplikasi kesehatan.
4. Untuk tempat penelitian atau komunitas senam, diharapkan bisa lebih aktif dalam memotivasi anggotanya untuk tidak hanya aktif berpartisipasi dalam aktivitas fisik olahraga tetapi juga memperhatikan pola makan secara konsisten.
5. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan bisa melanjutkan penelitian dengan menambah durasi penelitian untuk menguji efektivitas jangka panjang dari intervensi senam aerobik kombinasi diet *intermittent fasting*.

Selain itu, penambahan jumlah sampel serta pemantauan yang lebih ketat terhadap kepatuhan responden dan faktor eksternal yang memengaruhi kadar glukosa darah juga perlu dipertimbangkan untuk memperoleh hasil yang lebih mendalam dan representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, G. N. V., Yufria, L. N., Rahem, A., & Pristianty, L. (2023). Factors that contribute to blood sugar control in type 2 diabetes mellitus. *Pharmacy Education*, 23(4), 48–52. <https://doi.org/10.46542/pe.2023.234.4852>
- ACSM. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10 ed.). Wolters Kluwer.
- Alydrus, N. L., & Fauzan, A. (2022). Pemeriksaan Interpretasi Hasil Gula Darah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Kesehatan*, 3(2), 16–21.
- Ardian, J., Solehah, N. Z., Isasih, W. D., & Jauhari, M. T. (2024). *Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Terhadap Kadar Gula Darah Lansia Prediabetes di Panti Sosial Lanjut Usia (PSLU) Mandalika*. 5(4), 1–7.
- CDC. (2024). *Consequences of Obesity*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/obesity/basics/consequences.html>
- Christiyawati, M. D. S. P. (2020). Pengaruh Terapi Akupunktur terhadap Metabolisme Glukosa pada Penderita Overweight dan Obesitas di Kelurahan Mojosongo Surakarta. *Jurnal Keterampilan Fisik*, Vol 5(1), 13–20. <https://jurnalketerampilanfisik.com/index.php/jpt/article/view/204/117>
- Dewi, R., Surya, A., & S. (2019). Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kontrol Kadar Glukosa Darah Pada Pasien DM Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda* http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/Jurnal_Keperawatan Vol., 5(2), 91–95. <https://doi.org/10.52943/jikeperawatan.v5i2.315>
- Diastiti, N. (2017). *Intermittent Fasting: Turunkan Berat Badan dengan Berpuasa*. Anak Hebat Indonesia. https://books.google.co.id/books?id=HYsfEAAAQBAJ&hl=id&source=gbs_navlinks_s
- Etika, N. M. (2022). *5 Jenis Tes untuk Cek Kadar Gula Darah Serta Cara Membaca Hasilnya*. hellosehat. <https://hellosehat.com/diabetes/cek-gula-darah/>
- Faridah, E. I. K. sinung N. (2022). *Metode Praktis Belajar Senam Aktivitas Ritmik*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Fauzi, R. R., & Elvandari, M. (2024). *Hubungan Puasa Berjeda (Intermittent*

- Fasting) Sebagai Tindakan Perawatan Diabetes Mellitus Tipe 2.* 4(3), 15280–15288.
- Gjermeni, E., Kirstein, A. S., Kolbig, F., Kirchhof, M., Bundalian, L., Katzmann, J. L., Laufs, U., Blüher, M., Garten, A., & Le Duc, D. (2021). Obesity—an update on the basic pathophysiology and review of recent therapeutic advances. *Biomolecules*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/biom11101426>
- Hasdianah. (2017). *Mengenal Diabetes Melitus Pada Orang Dewasa dan Anak-Anak dengan Solusi Herbal*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Hita, I. P. A. D., Ariestika, E., Yacshie, B. T. P. W. B., & Pranata, D. (2020). Hubungan Status Gizi Terhadap Tingkat Aktivitas Fisik PMI Selama Masa Karantina COVID-19. *Jurnal Menssana*, 5 No.2, 146–156.
- Hita, I. P. A. . (2021). *Pengaruh Senam Aerobik Dan Senam Zumba Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Dan Kolesterol Total Pada Wanita Overweight*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- John E. Hall, M. E. H. (2020). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (14th ed.). Elsevier.
- Kargarfard, M., Nobari, H., Kamyar, K., Zadeh, A. K., & Oliveira, R. (2022). Effects of 12-week moderate aerobic exercise on ROCK2 activity, hs-CRP and glycemic index in obese patients with impaired glucose tolerance. *Physiology and Behavior*, 257(August), 113976. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2022.113976>
- Kautzky-Willer, A., Leutner, M., & Harreiter, J. (2023). Sex differences in type 2 diabetes. *Diabetologia*, 66(6), 986–1002. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05891-x>
- Kemenkes. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. [https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018_Nasional.pdf)

- Kemenkes. (2023). Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI). In *Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK)*. <https://kemkes.go.id/id/survei-kesehatan-indonesia-ski-2023>
- KEPPKN. (2021). Pedoman dan Standar Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional. In *Komisi Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional*. Jakarta: h Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB).
- Kumar, R. B., Srivastava, G., Reid, T. J., & Aronne, L. J. (2021). Understanding the pathophysiologic pathways that underlie obesity and options for treatment. *Expert Review of Endocrinology and Metabolism*, 16(6), 321–338. <https://doi.org/10.1080/17446651.2021.1991310>
- Lestari, D. A. (2024). *Batas Kadar Gula Darah yang Normal dalam Tubuh*. hellosehat. <https://hellosehat.com/diabetes/kadar-gula-darah-normal/>
- Lin, X., & Li, H. (2021). Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Frontiers in Endocrinology*, 12(September), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978>
- Lubis, R. F., & Kanzasabilla, R. (2021). Latihan Senam Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan*, 1(3), 177. <https://doi.org/10.51181/bikfokes.v1i3.4649>
- Luo W, Jiali Zhou, Xiao Yang Ruiyu Wu, Hui Liu, Huige Shao, Bi Huang, Xincong Kang, Lan Yang Liu, D. (2022). A Chinese medical nutrition therapy diet accompanied by intermittent energy restriction alleviates type 2 diabetes by enhancing pancreatic islet function and regulating gut microbiota composition. *Food Research International*, 161, 111744. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111744>
- Mazurek, J., Stachowicz, H., Adamczyk, M., Ptasznik, M., & Piotrowska-żołnierczuk, M. (2024). Intermittent fasting - a diet to fight type 2 diabetes and obesity - current state of knowledge. *Journal of Education Health and Sport*, 67, 55044. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.67.55044>

- Muriyati, Asnidar, Arimbi, & Safruddin. (2021). *Buku referensi Analisis perubahan atropometri , kadar adiponektin setelah latihan aerobik kombinasi diet OCD serta peranan gen adiponektin pada individu overweight dan obesitas* (Nomor 1). Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Stikes Panrita Husada Bulukumba.
- Muriyati, & Syamsuddin. (2018). *Dasar-Dasar Overweight Obesitas Aerobik*. Ponorogo: Wade Group.
- NIDDK. (2024). *Health Risks of Overweight & Obesity*. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases.
<https://www.niddk.nih.gov/health-information/weight-management/adult-overweight-obesity/health-risks>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nowosad, K., & Sujka, M. (2021). Effect of Various Types of Intermittent Fasting (IF) on Weight Loss and Improvement of Diabetic Parameters in Human. *Current Nutrition Reports*, 10(2), 146–154. <https://doi.org/10.1007/s13668-021-00353-5>
- Nur Eli, A. P. *et al.* (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Overweight pada Tenaga Kependidikan di Universitas Muslim Indonesia. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(12), 914–922. <https://doi.org/10.33096/fmj.v2i12.168>
- Nurdin, ismail & S. H. (2019). *Metodologi Peneltian Sosial*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Nursalam. (2020). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan pendekatan praktis*. Jakarta : Salemba Medika.
- Obermayer, A., Tripolt, N. J., Pferschy, P. N., Kojzar, H., Aziz, F., Muller, A., Schauer, M., Oulhaj, A., Aberer, F., Sourij, C., Habisch, H., Madl, T., Pieber, T., Obermayer-Pietsch, B., Stadlbauer, V., & Sourij, H. (2023). Efficacy and Safety of Intermittent Fasting in People With Insulin-Treated Type 2 Diabetes (INTERFAST-2)—A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Care*, 46(2), 463–468. <https://doi.org/10.2337/dc22-1622>

- P2PTM. (2015). *Pedoman Umum Pengendalian Obesitas*. Kementerian Kesehatan RI: Jakarta.
- Pomatahu, A. R. (2015). *Senam Aerobik (Mosesahi) Untuk Kesehatan Paru*. h Ideas Publishing.
- Primaya Hospitals. (2024). *Intermittent Fasting: Manfaat, Risiko, dan Cara Melakukan*. <https://primayahospital.com/umum/intermittent-fasting/>
- Rafitha, H., Bungsu, P., Djuwita, R., Gayatri, D., & Ayub, F. A. (2019). Overweight and obesity status with dental caries among children aged 7-12 years old in Badung District, Bali 2018. *Kesmas*, 14(2), 65–69. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v14i2.3008>
- Rohmatika, Z. & E. D. P. (2024). Penerapan Senam Aerobik Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Slogohimo Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Kesehatan Unggul Gemilang*, 8(1), 7–15.
- Rubiana, I., Mulyana, F. R., & Priana, A. (2019). Memasyarakatkan Olahraga Dan Mengolahragakan Masyarakat Melalui Senam Umum. *Abdimas Siliwangi*, 03(01), 130–137.
- Safruddin, Muriyati, Edison. S, A. (2023). *Buku Ajar Besar Sampel Dan Uji Statistik*. Bulukumba: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Stikes Panrita Husada Bulukumba.
- Setianto, A., Maria, L., & Firdaus, A. D. (2023). *Diabetes Mellitus Usia Dewasa Dan Lansia*. 12(2), 98–106.
- Setiawan, M. . *et al.* (2023). *Overweight dan Obesitas Pada Remaja, Anugerah atau Musibah?* CV. Cakrawala Satria Mandiri.
- Setiawati, A. N. I. (2024). *Tes Gula Darah Sewaktu, Ini Prosedur dan Hasilnya*. hellosehat. <https://hellosehat.com/diabetes/gula-darah-sewaktu/>
- Silaen, S. (2018). *Metodologi Penelitian Sosial untuk Penulisan Skripsi dan Tesis*. Bogor: In Media.
- Siloam Hospitals. (2024). *Cara Melakukan Diet Intermittent Fasting (IF) dan Manfaatnya*. <https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/apa-itu-intermittent-fasting>

- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Kedua). Bandung: Alfabeta.
- Sulistyowati, *et al.* (2024). *Modul Memonitor Kadar Gula Darah*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Tandra, H. (2018). *Strategi Mengalahkan Komplikasi Diabetes Dari Kepala Sampai Kaki*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=PqBLDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=P&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Unicef. (2022). *Analisis lanskap kelebihan berat badan dan obesitas di indonesia*. Dana Anak Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNICEF).
- WHO. (2019). Classification Of Diabetes Mellitus. In *Clinics in Laboratory Medicine* (Vol. 21, Nomor 1). https://doi.org/10.5005/jp/books/12855_84
- WHO. (2024). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

LAMPIRAN

Lampiran 1 *INFORMED CONSENT* (SURAT PERNYATAAN)

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Dengan ini bersedia dan tidak keberatan menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswa STIKES Panrita Husada Bulukumba. Sehubungan dengan penyusunan skripsi sebagai persyaratan tugas akhir mahasiswa program studi S1 Keperawatan, atas nama Rista Sultan, dengan judul “Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Individu Berat Badan Berlebih Di Wilayah Kabupaten Bulukumba”.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sukarela tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan kiranya dapat digunakan sebagaimana mestinya. Bila saudara/i setuju terlibat dalam penelitian ini, mohon untuk menandatangani lembaran persetujuan menjadi responden, atas partisipasinya saya ucapkan terima kasih.

Bulukumba, 2025

Responden

(.....)

Lampiran 2
LEMBAR OBSERVASI
Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap
Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Individu Berat Badan Berlebih Di
Wilayah Kabupaten Bulukumba

1. Identitas Responden

Nama :
Jenis kelamin :
Umur :
Alamat :
Pekerjaan :
No.HP :

2. Pengukuran Antropometri

Lingkar perut :
Lingkar lengan :
Lingkar paha :
Berat badan :
Tinggi badan :
IMT :

3. Tanda-Tanda Vital

Tekanan Darah :
Nadi :
Pernapasan :
Suhu :

4. Riwayat Penyakit :

5. Riwayat Genetik :

LEMBAR OBSERVASI CATATAN MAKANAN HARIAN

Nama Responden :

Minggu ke :

No	Waktu (Hari, Tanggal & Jam)	Menu Makanan & Cara Pengolahan	Banyaknya

LEMBAR OBSERVASI SENAM AEROBIK (Pertemuan 1 Sampai 18)

[illegible]

JADWAL PELAKSANAAN INTERVENSI

Hari	Jenis Intervensi
Minggu	Senam aerobik
Senin	Diet <i>intermittent fasting</i>
Selasa	Senam aerobik
Rabu	Diet <i>intermittent fasting</i>
Kamis	Senam aerobik
Jumat	Diet <i>intermittent fasting</i>
Sabtu	Tidak ada intervensi

Keterangan:

1. Senam aerobik dilakukan selama ± 30 menit selama 1 sesi dengan intensitas ringan. Terdiri dari 3 tahapan yaitu pemanasan 5 menit, gerakan inti 20 menit dan pendinginan 5 menit. Senam dimulai pukul 16:00-16:30 dan dipimpin langsung oleh instruktur.
2. Diet *intermittent fasting* dengan metode 16:8 (16 jam puasa, 8 jam waktu makan). Waktu puasa mulai pukul 16:00 sampai 08:00 keesokan harinya, sementara waktu makan pukul 08:00 sampai 16:00. Saat puasa boleh minum air putih, sementara pada waktu makan diperbolehkan makan seperti biasanya dan tidak berlebihan.
3. Intervensi ini berulang setiap minggu selama 6 minggu

Lampiran 3 Permohonan Pengambilan Data Awal



**YAYASAN PANRITA HUSADA BULUKUMBA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
PANRITA HUSADA BULUKUMBA
TERAKREDITASI BAN-PT**



Jln. Pendidikan Panggala Desa Tuccorong Kec. Gantarang Kab. Bulukumba Tlp (0413) 2514721, e-mail : stikespanritahusadabulukumba@yahoo.co.id

Nomor : 049 /STIKES-PHB/03/01/XII/2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin
Pengambilan Data Awal

Bulukumba, 24 Desember 2024
Kepada
Yth, Kepala Dinas Kesehatan
Kabupaten Bulukumba
di_
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan tugas akhir mahasiswa pada program studi S1 Keperawatan Stikes Panrita Husada Bulukumba Tahun Akademik 2024/2025, maka dengan ini kami menyampaikan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya dibawah ini akan melakukan pengambilan data awal dalam lingkup wilayah yang Bapak / Ibu pimpin. Mahasiswa yang dimaksud yaitu :

Nama : Rista Sultan
Nim : A2113050
Alamat : Bacari
Nomor HP : 085 756 893 119
Judul Penelitian : Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet OCD (Obsessive Corbuzier Diet) Terhadap Perubahan Kadar Glukosa pada Darah pada Wanita Berat Badan Berlebih di Wilayah Kabupaten Bulukumba


Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dimohon kesediaan Bapak / Ibu untuk dapat memberikan izin pengambilan data awal kepada mahasiswa yang bersangkutan. Adapun data awal yang dimaksud adalah Data Penderita Obesitas di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba 3 - 5 tahun terakhir .

Demikian disampaikan atas kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

An. Ketua Stikes
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
PANRITA HUSADA BULUKUMBA
Dr. Hecroni S.Kep, Ners., M.Kep
NIP. 19840330 201001 2 023

Tembusan :
I. Arsip

Lampiran 4 Pengantar Pengambilan Data Awal



PEMERINTAH KABUPATEN BULUKUMBA
DINAS KESEHATAN
 Jl. Kedondong Poros BTN I Eks. Akper Bulukumba Telp. 0413-81080 Kode Pos 92511

Bulukumba, 30 Desember 2024

Nomor : 8045/07-04/5.3/XII/2024
 Lampiran : --
 Perihal : Pengantar Pengambilan Data awal Penelitian

Kepada
 Yth. Plt. Kabid P2P
 di,
Dinas Kesehatan

Dengan hormat,

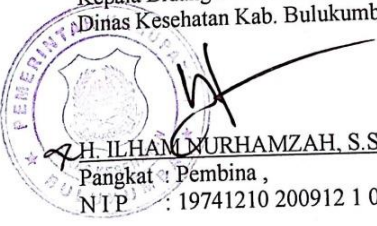
Bersama ini disampaikan kepada saudara bahwa dalam rangka kelancaran kerjasama yang baik dengan pihak Stikes Panrita Husada Bulukumba dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba dalam peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) melalui bidang pendidikan kesehatan, maka dengan ini dimohon kiranya dapat membantu/ memfasilitasi Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : Rista Sultan
 NIM : A2113050
 Prodi/Jurusan : S1 Keperawatan

Untuk pengambilan data awal penelitian pada unit kerja saudara, dalam rangka pemenuhan penelitian yang bersangkutan diatas dengan judul *"Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet OCD (Obsessive Corbuzier Diet) Terhadap Perubahan Kadar Glukosa pada Darah pada Wanita Berat Badan Berlebih di Wilayah Kabupaten Bulukumba"*

Demikian surat pengantar ini kami,sampaikan atas perhatiannya diucapkan terima kasih,-

Kepala Bidang SDK dan Farmasi
 Dinas Kesehatan Kab. Bulukumba,



H. ILHAM NURHAMZAH, S.Si.Apt.,M.Kes
 Pangkat : Pembina,
 NIP : 19741210 200912 1 001

Tembusan ddh :

1. Ketua Program Studi S1 Keperawatan
2. Plt. Kepala Bidang P2P Dinas Kesehatan
3. Arsip.

Lampiran 5 Permohonan Izin Penelitian



Jln Pendidikan Desa Laccorong, Kec. Gantarang Kab. Bulukumba Telp. (0413) 84244, Email: stikespanritahusada@yahoo.com

Bulukumba, 17 Maret 2025

Nomor : 303 /STIKES-PH/SPm/03/III/2025
Lampiran : 1 (satu) exemplar
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada
Yth, Kepala Dinas Penanaman Modal dan
pelayanan Terpadu satu Pintu Cq.
Bidang Penyelenggaraan Pelayanan
Perizinan Sul – Sel
Di -
Makassar

Dengan Hormat

Dalam rangka penyusunan Skripsi pada program Studi S1 Keperawatan, Tahun akademik 2024/2025, maka dengan ini kami memohon kepada bapak/Ibu untuk memberikan izin kepada mahasiswa dalam melakukan penelitian, mahasiswa yang dimaksud yaitu :

Nama : Rista Sultan
Nim : A2113050
Prodi : S1 Keperawatan
Alamat : Bacari, Desa Palambarae, Kecamatan Gantarang
Nomor HP : 085 756 893 119
Judul Penelitian : Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet Intermittent Fasting Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah pada Individu Berat Badan Berlebih di Wilayah Kabupaten Bulukumba
Waktu Penelitian : 17 Maret 2025 - 17 Mei 2025

Demikian penyampaian kami atas kerjasamanya, diucapkan terima kasih

Mengetahui,

An. Ketua Stikes
An. Ketua Prodi S1 Keperawatan

Dik. Laccorani, S.Kep, Ners., M.Kep
NIP. 19840302010012023

TembusanKepada
1. Arsip

Lampiran 6 Izin Penelitian Neni Si Lincih



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
 Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
 Makassar 90231

Nomor	: 6254/S.01/PTSP/2025	Kepada Yth.
Lampiran	: -	Bupati Bulukumba
Perihal	: <u>Izin penelitian</u>	

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala Prodi S1 Keperawatan STIKES Panrita Husada Bulukumba Nomor : 303/STIKES-PH/SPm/03/III/2025 tanggal 17 Maret 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: RISTA SULTAN
Nomor Pokok	: A2113050
Program Studi	: Keperawatan
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jln Pendidikan Poros Pappae Desa Taccorong Kec. Gantarang Kab. Bulukumba

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" PENGARUH SENAM AEROBIK KOMBINASI DIET INTERMITTENT FASTING TERHADAP PERUBAHAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA INDIVIDU BERAT BADAN BERLEBIH DI WILAYAH KABUPATEN BULUKUMBA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **18 Maret s/d 18 Mei 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 18 Maret 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
 Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
 Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Kepala Prodi S1 Keperawatan STIKES Panrita Husada Bulukumba di Bulukumba;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 7 Izin Penelitian BAKESBANGPOL



PEMERINTAH KABUPATEN BULUKUMBA
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU
 Jl. Ahmad Yani, Kelurahan Caile No. Hp. 082348675757, Kode Pos 92512

SURAT IZIN PENELITIAN **NOMOR : 141/DPMTSP/IP/III/2025**

Berdasarkan Surat Rekomendasi Teknis dari BAKESBANGPOL dengan Nomor: 074/0142/Bakesbangpol/III/2025 tanggal 27 Maret 2025, Perihal Rekomendasi Izin Penelitian maka yang tersebut dibawah ini :

Nama Lengkap	: Rista Sultan
Nomor Pokok	: A2113050
Program Studi	: S1 Keperawatan
Jenjang	: S1
Institusi	: STIKes Panrita Husada Bulukumba
Tempat/Tanggal Lahir	: Bulukumba / 2003-05-11
Alamat	: Bacari
Jenis Penelitian	: Kuantitatif
Judul Penelitian	: Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet Intermittent Fasting Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Individu Berat Badan Berlebih di Wilayah Kabupaten Bulukumba
Lokasi Penelitian	: Wilayah Kabupaten Bulukumba
Pendamping/Pembimbing	: Dr. Muriyati., S.Kep, M.Kes dan Edison Siringoringo, S.Kep.,Ns., M.Kep
Instansi Penelitian	: Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba
Lama Penelitian	: tanggal 7 April 2025 s/d 18 Mei 2025

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, pada prinsipnya kami mengizinkan yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Mematuhi semua Peraturan Perundang - Undangan yang berlaku dan mengindahkan adat - istiadat yang berlaku pada masyarakat setempat;
2. Tidak mengganggu keamanan/ketertiban masyarakat setempat
3. Melaporkan hasil pelaksanaan penelitian/pengambilan data serta menyerahkan 1(satu) eksamplar hasilnya kepada Bupati Bulukumba Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab.Bulukumba;
4. Surat izin ini akan dicabut atau dianggap tidak berlaku apabila yang bersangkutan tidak memenuhi ketentuan sebagaimana tersebut di atas, atau sampai dengan batas waktu yang telah ditentukan kegiatan penelitian/pengumpulan data dimaksud belum selesai.

Dikeluarkan di : Bulukumba
 Pada Tanggal : 27 Maret 2025



Pit. Kepala DPMTSP

Drs. MUHAMMAD DAUD KAHAL, M.Si
 Pangkat : Pembina Utama Muda/IV.c
 Nip : 19680105 199703 1 011



Balai
 Sertifikasi
 Elektronik

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), BSSN

Lampiran 8 Etik Penelitian



Komite Etik Penelitian Research Ethics Committee

Surat Layak Etik Research Ethics Approval



No:000825/KEP Stikes Panrita Husada Bulukumba/2025

Peneliti Utama <i>Principal Investigator</i>	: RISTA SULTAN
Peneliti Anggota <i>Member Investigator</i>	: -
Nama Lembaga <i>Name of The Institution</i>	: STIKES Panrita Husada Bulukumba
Judul <i>Title</i>	: Pengaruh senam aerobik kombinasi diet intermittent fasting terhadap perubahan kadar glukosa darah pada individu berat badan berlebih di wilayah kabupaten Bulukumba <i>The effect of aerobic exercise combined with intermittent fasting diet on changes in blood glucose levels in overweight individuals in Bulukumba district</i>

Atas nama Komite Etik Penelitian (KEP), dengan ini diberikan surat layak etik terhadap usulan protokol penelitian, yang didasarkan pada 7 (tujuh) Standar dan Pedoman WHO 2011, dengan mengacu pada pemenuhan Pedoman CIOMS 2016 (lihat lampiran). *On behalf of the Research Ethics Committee (REC), I hereby give ethical approval in respect of the undertakings contained in the above mention research protocol. The approval is based on 7 (seven) WHO 2011 Standard and Guidance part III, namely Ethical Basis for Decision-making with reference to the fulfilment of 2016 CIOMS Guideline (see enclosed).*

Kelayakan etik ini berlaku satu tahun efektif sejak tanggal penerbitan, dan usulan perpanjangan diajukan kembali jika penelitian tidak dapat diselesaikan sesuai masa berlaku surat kelayakan etik. Perkembangan kemajuan dan selesainya penelitian, agar dilaporkan. *The validity of this ethical clearance is one year effective from the approval date. You will be required to apply for renewal of ethical clearance on a yearly basis if the study is not completed at the end of this clearance. You will be expected to provide mid progress and final reports upon completion of your study. It is your responsibility to ensure that all researchers associated with this project are aware of the conditions of approval and which documents have been approved.*

Setiap perubahan dan alasannya, termasuk indikasi implikasi etis (jika ada), kejadian tidak diinginkan serius (KTD/KTDS) pada partisipan dan tindakan yang diambil untuk mengatasi efek tersebut, kejadian tak terduga lainnya atau perkembangan tak terduga yang perlu diberitahukan, ketidakmampuan untuk perubahan lain dalam personel penelitian yang terlibat dalam proyek, wajib dilaporkan. *You require to notify of any significant change and the reason for that change, including an indication of ethical implications (if any); serious adverse effects on participants and the action taken to address those effects; any other unforeseen events or unexpected developments that merit notification; the inability to any other change in research personnel involved in the project.*

24 March 2025
Chair Person

Masa berlaku:
24 March 2025 - 24 March 2026

FATIMAH

Lampiran 9 Surat Keterangan Selesai Penelitian

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ambo Latif
Jabatan : Instruktur Senam Aerobik
Komunitas : Aerobik Lovers Kabupaten Bulukumba

Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : Rista Sultan
NIM : A.21.13.050
Program studi : S1 Keperawatan
Institusi : STIKES Panrita Husada Bulukumba

Telah selesai melakukan penelitian di wilayah Kabupaten Bulukumba, khususnya di komunitas senam Aerobik Lovers dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul:

"Pengaruh Senam Aerobik Kombinasi Diet *Intermittent Fasting* Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Individu Berat Badan Berlebih Di Wilayah Kabupaten Bulukumba"

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bulukumba, 28 Mei 2025

Instruktur Senam Aerobik
Komunitas Aerobik Lovers Kabupaten
Bulukumba



Ambo Latif

Lampiran 10 Master Tabel

No	Inisial Responden	Jenis Kelamin	Kode	Umur	Kode	Pekerjaan	Kode	L. Perut (cm)	LILA (cm)	L. Paha (cm)	BB (kg)	TB (cm)	IMT	Kategori IMT	Kode	Tekanan Darah	Riwayat Genetik	Kode	Kadar Glukosa Darah						Kelompok	Kode
																			Pretest	Kategori	Kode	Posttest	Kategori	Kode		
1	Ny. Ra	Perempuan	2	43 tahun	3	IRT	4	96	35	54	70	160	27,3	Obesitas	2	120	Ada	1	153	Sedang	2	97	Normal	1	Intervensi	1
2	Ny. Ru	Perempuan	2	42 tahun	3	IRT	4	89	31	51	60	144	28,9	Obesitas	2	120	Ada	1	163	Sedang	2	96	Normal	1	Intervensi	1
3	Ny. An	Perempuan	2	45 tahun	3	IRT	4	100	30	54	74	154	31,2	Obesitas	2	110	Ada	1	178	Sedang	2	102	Normal	1	Intervensi	1
4	Ny. I	Perempuan	2	27 tahun	2	IRT	4	115	40	88	86	152	37,2	Obesitas	2	100	Ada	1	138	Normal	1	105	Normal	1	Intervensi	1
5	Ny. M	Perempuan	2	40 tahun	3	IRT	4	92	30	45	69	158	27,6	Obesitas	2	120	Ada	1	134	Normal	1	108	Normal	1	Intervensi	1
6	Ny. S	Perempuan	2	39 tahun	3	IRT	4	86	31	42	62	152	26,8	Overweight	1	100	Tidak ada	2	125	Normal	1	98	Normal	1	Intervensi	1
7	Ny. C	Perempuan	2	26 tahun	2	IRT	4	107	34	54	87	165	32	Obesitas	2	100	Ada	1	130	Normal	1	107	Normal	1	Intervensi	1
8	Tn. A	Laki-Laki	1	18 tahun	1	Pelajar	1	100	36	61	85	168	30,1	Obesitas	2	100	Ada	1	160	Sedang	2	112	Normal	1	Intervensi	1
9	Ny. Em	Perempuan	2	45 tahun	3	IRT	4	99	31	56	74	153	31,6	Obesitas	2	120	Ada	1	156	Sedang	2	102	Normal	1	Intervensi	1
10	Ny. AS	Perempuan	2	39 tahun	3	Guru	3	104	39	62	79	154	33,1	Obesitas	2	110	Tidak ada	2	137	Normal	1	108	Normal	1	Intervensi	1
11	Ny. J	Perempuan	2	31 tahun	2	IRT	4	95	30	48	61	150	27,1	Obesitas	2	110	Tidak ada	2	99	Normal	1	97	Normal	1	Intervensi	1
12	Ny. K	Perempuan	2	39 tahun	3	Guru	3	89	30	50	69	158	27,8	Obesitas	2	100	Tidak ada	2	186	Sedang	2	96	Normal	1	Intervensi	1
13	Ny. Jm	Perempuan	2	43 tahun	3	IRT	4	84	39	52	66	159	26,2	Overweight	1	130	Ada	1	184	Sedang	2	119	Normal	1	Intervensi	1
14	Ny. Es	Perempuan	2	38 tahun	3	IRT	4	98	30	55	73	153	31,2	Obesitas	2	120	Tidak ada	2	108	Normal	1	103	Normal	1	Intervensi	1
15	Ny. W	Perempuan	2	29 tahun	2	IRT	4	89	31	49	59	153	25,2	Overweight	1	130	Tidak ada	2	140	Sedang	2	108	Normal	1	Intervensi	1
16	Ny. F	Perempuan	2	40 tahun	3	Guru	3	86	30	53	62	152	26,8	Overweight	1	110	Tidak ada	2	130	Normal	1	109	Normal	1	Intervensi	1
17	Ny. Ag	Perempuan	2	44 tahun	3	IRT	4	101	37	51	75	163	28,2	Obesitas	2	110	Tidak ada	2	156	Sedang	2	104	Normal	1	Intervensi	1
18	Ny. As	Perempuan	2	33 tahun	2	IRT	4	94	31	48	69	160	27	Obesitas	2	120	Tidak ada	2	101	Normal	1	106	Normal	1	Kontrol	2
19	Ny. H	Perempuan	2	45 tahun	3	IRT	4	88	29	46	63	154	26,6	Overweight	1	130	Tidak ada	2	111	Normal	1	111	Normal	1	Kontrol	2
20	Ny. Ai	Perempuan	2	44 tahun	3	IRT	4	88	28	45	59	150	26,2	Overweight	1	130	Ada	1	119	Normal	1	114	Normal	1	Kontrol	2
21	Ny. Ly	Perempuan	2	43 tahun	3	IRT	4	92	31	50	61	153	26,1	Overweight	1	100	Tidak ada	2	131	Normal	1	122	Normal	1	Kontrol	2
22	Ny. Nu	Perempuan	2	40 tahun	3	IRT	4	86	32	45	60	148	27,4	Obesitas	2	110	Ada	1	182	Sedang	2	138	Normal	1	Kontrol	2
23	Ny. T	Perempuan	2	44 tahun	3	IRT	4	89	30	54	66	154	27,9	Obesitas	2	100	Ada	1	119	Normal	1	117	Normal	1	Kontrol	2
24	Ny. Er	Perempuan	2	44 tahun	3	IRT	4	110	31	41	71	156	29,2	Obesitas	2	140	Ada	1	172	Sedang	2	133	Normal	1	Kontrol	2

25	Ny. Nr	Perempuan	2	31 tahun	2	IRT	4	93	33	47	67	161	25,8	Overweight	1	110	Tidak ada	2	134	Normal	1	113	Normal	1	Kontrol	2
26	Ny. At	Perempuan	2	27 tahun	2	IRT	4	95	31	55	74	159	29,2	Obesitas	2	110	Tidak ada	2	122	Normal	1	118	Normal	1	Kontrol	2
27	Ny. Ln	Perempuan	2	26 tahun	2	IRT	4	95	35	58	79	157	32,0	Obesitas	2	110	Tidak ada	2	115	Normal	1	109	Normal	1	Kontrol	2
28	Ny. Sr	Perempuan	2	40 tahun	3	IRT	4	90	30	52	62	154	26,1	Overweight	1	120	Tidak ada	2	92	Normal	1	104	Normal	1	Kontrol	2
29	Ny. Hs	Perempuan	2	45 tahun	3	IRT	4	100	30	43	60	145	25,6	Overweight	1	120	Ada	1	114	Normal	1	112	Normal	1	Kontrol	2
30	Ny. Rs	Perempuan	2	38 tahun	3	IRT	4	95	30	42	66	154	27,8	Obesitas	2	100	Tidak ada	2	125	Normal	1	117	Normal	1	Kontrol	2
31	Ny. Su	Perempuan	2	38 tahun	3	IRT	4	94	32	46	70	159	27,7	Obesitas	2	130	Ada	1	120	Normal	1	117	Normal	1	Kontrol	2
32	Ny. Hr	Perempuan	2	42 tahun	3	IRT	4	98	34	59	76	160	29,6	Obesitas	2	120	Ada	1	106	Normal	1	111	Normal	1	Kontrol	2
33	Ny. N	Perempuan	2	29 tahun	2	IRT	4	102	37	71	87	167	31,2	Obesitas	2	120	Ada	1	98	Normal	1	105	Normal	1	Kontrol	2
34	Tn. T	Laki-Laki	1	23 tahun	1	Wiraswasta	2	117	40	91	90	170	31,1	Obesitas	2	100	Tidak ada	2	150	Sedang	2	120	Normal	1	Kontrol	2

Keterangan:**Jenis Kelamin**

1 = Laki-laki
2 = Perempuan

Umur

1 = 18- 25 tahun
2 = 26 – 35 tahun
3 = 36 – 45 tahun

Pekerjaan

1 = Pelajar
2 = Wiraswasta
3 = Guru
4 = IRT

IMT

1 = *Overweight* ($\geq 25,0$ s.d $< 27,0$)
2 = Obesitas ($\geq 27,0$)

Riwayat Genetik

1 = Ada
2 = Tidak ada

Kelompok

1 = Intervensi
2 = Kontrol

Lampiran 11 Hasil Olah Data SPSS

A. Karakteristik Responden

1. Kelompok Intervensi

Jenis_Kelamin_Intervensi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	1	5.9	5.9	5.9
	Perempuan	16	94.1	94.1	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

Umur_Intervensi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-25 Tahun	1	5.9	5.9	5.9
	26-35 Tahun	4	23.5	23.5	29.4
	36-45 Tahun	12	70.6	70.6	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

Pekerjaan_Intervensi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pelajar	1	5.9	5.9	5.9
	Guru	3	17.6	17.6	23.5
	IRT	13	76.5	76.5	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

IMT_Intervensi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Overweight	4	23.5	23.5	23.5
	Obesitas	13	76.5	76.5	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

Riwayat_Genetik_Intervensi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada	9	52.9	52.9	52.9
	Tidak ada	8	47.1	47.1	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

2. Kelompok Kontrol

Jenis_Kelamin_Kontrol					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	1	5.9	5.9	5.9
	Perempuan	16	94.1	94.1	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

Umur_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 18-25 Tahun	1	5.9	5.9	5.9
26-35 Tahun	5	29.4	29.4	35.3
36-45 Tahun	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Pekerjaan_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Wiraswasta	1	5.9	5.9	5.9
IRT	16	94.1	94.1	100.0
Total	17	100.0	100.0	

IMT_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Overweight	6	35.3	35.3	35.3
Obesitas	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Riwayat_Genetik_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ada	8	47.1	47.1	47.1
Tidak ada	9	52.9	52.9	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Umur_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 18-25 Tahun	1	5.9	5.9	5.9
26-35 Tahun	5	29.4	29.4	35.3
36-45 Tahun	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Pekerjaan_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Wiraswasta	1	5.9	5.9	5.9
IRT	16	94.1	94.1	100.0
Total	17	100.0	100.0	

IMT_Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Overweight	7	41.2	41.2	41.2
Obesitas	10	58.8	58.8	100.0
Total	17	100.0	100.0	

Riwayat_Genetik_Kontrol

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ada	8	47.1	47.1	47.1
	Tidak ada	9	52.9	52.9	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

B. Uji Normalitas Data

Descriptives

	Kelompok		Statistic	Std. Error
Pretest	Intervensi	Mean	145.71	5.981
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	133.03 158.39
		5% Trimmed Mean	146.06	
		Median	140.00	
		Variance	608.221	
		Std. Deviation	24.662	
		Minimum	99	
		Maximum	186	
		Range	87	
		Interquartile Range	32	
		Skewness	-.043	.550
		Kurtosis	-.421	1.063
	Kontrol	Mean	124.18	5.899
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	111.67 136.68
		5% Trimmed Mean	122.75	
		Median	119.00	
		Variance	591.654	
		Std. Deviation	24.324	
		Minimum	92	
		Maximum	182	
		Range	90	
		Interquartile Range	24	
		Skewness	1.216	.550
		Kurtosis	1.248	1.063
Posttest	Intervensi	Mean	104.18	1.537
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	100.92 107.43
		5% Trimmed Mean	103.81	
		Median	104.00	
		Variance	40.154	
		Std. Deviation	6.337	
		Minimum	96	
		Maximum	119	
		Range	23	
		Interquartile Range	11	

Kontrol	Skewness		.542	.550
	Kurtosis		.241	1.063
	Mean		115.71	2.206
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	111.03	
		Upper Bound	120.38	
	5% Trimmed Mean		115.12	
	Median		114.00	
	Variance		82.721	
	Std. Deviation		9.095	
	Minimum		104	
	Maximum		138	
	Range		34	
	Interquartile Range		9	
	Skewness		1.155	.550
	Kurtosis		1.433	1.063

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	Intervensi	.121	17	.200*	.968	17	.779
	Kontrol	.192	17	.095	.889	17	.045
Posttest	Intervensi	.129	17	.200*	.936	17	.273
	Kontrol	.165	17	.200*	.902	17	.073

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil yang diperoleh dari test of normality dengan membaca **Shapiro-Wilk** karena jumlah responden ≤ 50 dengan nilai $p > 0,05$ pada *pretest* intervensi, *posttest* intervensi dan *posttest* kontrol artinya data berdistribusi normal. Sementara pada *pretest* kontrol nilai $p < 0,05$ yang artinya distribusi data tidak normal sehingga dilakukan transform untuk menormalkan data.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Trans_Pretest_Kontrol	.156	17	.200*	.940	17	.313

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Setelah proses transformasi didapatkan nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan data berdistribusi normal, karena syarat distribusi data normal terpenuhi, maka uji yang di gunakan adalah **uji T tidak berpasangan**.

Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	.241	1	32	.627
	Based on Median	.317	1	32	.578
	Based on Median and with adjusted df	.317	1	30.986	.578
	Based on trimmed mean	.321	1	32	.575
Posttest	Based on Mean	.901	1	32	.350
	Based on Median	.734	1	32	.398
	Based on Median and with adjusted df	.734	1	25.668	.399
	Based on trimmed mean	.845	1	32	.365

Berdasarkan uji homogenitas, didapatkan hasil nilai $p > 0,05$ pada *pretest* dan *posttest* sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data memiliki varian yang homogen.

C. Hasil Uji T Tidak Berpasangan

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest	Intervensi	17	104.18	6.337	1.537
	Kontrol	17	115.71	9.095	2.206

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Post test	Equal variances assumed	.901	.350	4.288	32	.000	-11.529	2.688	-17.006	-6.053
	Equal variances not assumed			4.288	28.571	.000	-11.529	2.688	-17.032	-6.027

Hasil uji T tidak berpasangan didapatkan nilai $p < 0.05$ dengan melihat nilai sig. (2-tailed) Equal variances assumed karena data memiliki varian homogen.

Lampiran 12 Dokumentasi Penelitian



Pemeriksaan *Pretest*



Pelaksanaan Intervensi



Pemeriksaan *Posttest*



Lampiran 13 Lembar Catatan Makanan Responden

LEMBAR OBSERVASI CATATAN MAKANAN HARIAN

Nama Responden : Ani

Minggu Ke : 2-3

NO	Waktu (Hari, Tanggal & Jam)	Menu Makanan & Cara Pengolahan	Banyaknya
1.	RAMAH 8-05-2025 PADI - 06.00 (07-05-2025) Siang - 10.00 Sore - 15.00 malam	PURATA NASI + Tempe goreng + telur dadar + Kপি KAPURUNG BUBUR kacang gjo NASI + Ikan Bakar Sambel Jeroet	1 porsi
2	JUMAT PADI 06.00 (9-05-2025) Siang 10.00 malam	Pisang goreng + Kপি NASI + Ikan bakar Sambel + Sayur paku Kolak Pisang	1 porsi
3	SABTU 10-05-2025 - PADI - Siang Jam 11.00 - malam	Nasi goreng + Kপি NASI + Ikan Asap tumis kacang Kapurung	1 porsi 1 porsi
4	MINGGU 11-05-2025 PADI Siang 11-05-2025 sore 14.00	BATANG + Kপি Kapurung NASI + Ikan Bakar.	
5	SENIN 12-05-2025	PURATA	

6- Selasa 13-05-2025
PADI : 07.00 Kপি + kue Lapis
dan kue Gulu
Siang : 10.00 Kপি
malam : 19.00 NASI + Uday gung
sayur bening

LEMBAR OBSERVASI CATATAN MAKANAN HARIAN

Nama Responden : SULFIANI

Minggu Ke : 4

NO	Waktu (Hari, Tanggal & Jam)	Menu Makanan & Cara Pengolahan	Banyaknya
1	PAGI 18-MEI-2025-08 Jam 08.00	NASI PUTIH IKAN BAKAR SAMBEL MENTAH PAKE BELIM BINGO	1 porsi
2	SIANO 18-MEI-2025 Jam 12.000	NASI PUTIH IKAN GORENG SAYUR BENING SAMBEL BELIMBINGO	1 porsi
3.	SORE Jam 03.00	GORENGAN PITANG PEPPA SAMBEL MENTAH	
4.	MALAM Jam 07.000	KAPURUNG	1 porsi
8	19-01-2025 Senin	puasa	
A.	Selasa. 20-05-25 Pagi Siang : 10-00	nasi putih, telur ceplok kapung.	

Sore 17.30

kolak pisang

malam

air putih

LEMBAR OBSERVASI CATATAN MAKANAN HARIAN

Nama Responden : RATNAWATI

Minggu Ke : 7

No	Waktu (Hari, Tanggal & Jam)	Menu Makanan & Cara Pengolahan	Banyaknya
	<p>HARI: SENIN- TGL: 19-MEI PAGI:</p> <p>DUHUR.</p> <p>SORE: JAM: 4.</p> <p>MALAM:</p>	<p>NASI: 2 SENDOK IKAN: GOREN: : 2 POTON. SAYUR: BUAH KELOM: : DIREBUS. : PAKESANTAN. : 1 SENDOK.</p> <p>NASI: 2 SENDOK. AYAM: GOREN: 1 POTON. SAYUR: SUP. : 1 SENDOK</p> <p>SORE: JAM: 4. SOKKO: 1 SENDOK AYAM LINGKUN: : 1 POTON.</p> <p>PUASA.</p>	<p>: 2 SENDOK : 2 POTON. : 1 SENDOK</p> <p>: 2 SENDOK : 1 POTON. : 1 SENDOK.</p> <p>: 1 SENDOK : 1 POTON.</p> <p>MLM. PUASA.</p>

Lampiran 14
POA (*Planning Of Action*)

No	Uraian Kegiatan	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agu
1	Penetapan panitia										
2	Penyusunan buku panduan										
3	Pengajuan Judul										
4	ACC Judul										
5	Penyusunan proposal										
6	Bimbingan proposal										
7	ACC proposal										
8	Ujian proposal										
9	Revisi proposal										
10	Penelitian										
11	Pengolahan data										
12	Penyusunan skripsi										
13	Bimbingan skripsi										
14	ACC skripsi										
15	Ujian skripsi										
16	Revisi skripsi										
17	Penyetoran skripsi										

Keterangan:



: Pelaksanaan Proposal



: Proses Penelitian



: Pelaksanaan Skripsi

Struktur Organisasi :

Pembimbing Utama : Dr. Muriyati, S.Kep., Ns., M.Kes

Pembimbing Pendamping : Edison Siringoringo, S.Kep.,Ns., M.Kep

Peneliti : Rista Sultan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Rista Sultan
 NIM : A.21.13.050
 Tempat/Tanggal lahir : Bulukumba, 11 Mei 2003
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Golongan Darah : B
 Alamat Rumah : Bacari Desa Palambarae Kecamatan Gantarang
 Kabupaten Bulukumba
 E-mail : ristasulthan@gmail.com
 No. HP : 085756893119

Riwayat Organisasi

1. Anggota HMJ Keperawatan Stikes Panrita Husada Bulukumba periode 2022-2023

Riwayat Pendidikan

1. Tahun 2008 : TK Nurul Hidayat
2. Tahun 2009-2015 : MIN 1 Bulukumba
3. Tahun 2015-2018 : MTs. Bacari
4. Tahun 2018-2021 : SMAN 8 Bulukumba
5. Tahun 2021 : STIKES Panrita Husada Bulukumba