

SKRIPSI

TAHUN 2023

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN**



Winni Rizkita

C011201141

Pembimbing :

Dr. dr. Suryani Tawali, M. PH

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN**

TAHUN 2023

**DEPARTEMEN IKM DAN IKK
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS
HASANUDDIN**

SKRIPSI PENELITIAN 2023

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN**



**Oleh:
WINNI RIZKITA
C011201141**

**Pembimbing :
Dr. dr. Suryani Tawali, M.PH**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2023**

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS**

HASANUDDIN

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin

Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran

WINNI RIZKITA

C011201141

Pembimbing :

Dr. dr. Suryani Tawali, MPH

NIP 1975121020031220021

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

TAHUN 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil melalui *Zoom Meeting* dengan judul :

**“HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN”**

Hari/tanggal : Jumat, 8 Desember 2023

Waktu : 08.00 WITA

Tempat : Via *Zoom Meeting*

Makassar, 18 Desember 2023

Pembimbing


Dr. dr. Suryani Tawali, MPH
NIP. 1975121020031220021

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Winni Rizkita

NIM : C011201141

Fakultas / Program Studi: Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Hubungan Asupan Zat Gizi Makro terhadap Kejadian Sindrom Metabolik pada Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

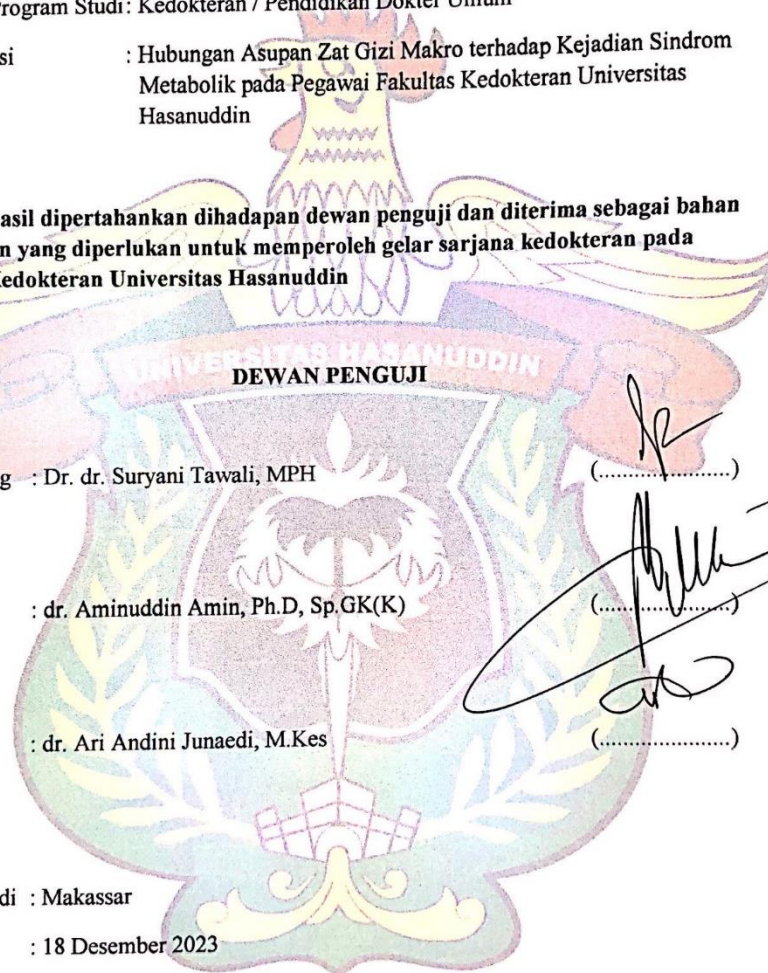
Pembimbing : Dr. dr. Suryani Tawali, MPH

Penguji 1 : dr. Aminuddin Amin, Ph.D, Sp.GK(K)

Penguji 2 : dr. Ari Andini Junaedi, M.Kes

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 18 Desember 2023



HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
"HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN"

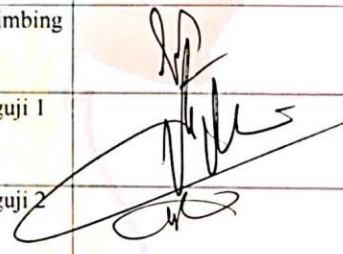
Disusun dan Diajukan Oleh

Winni Rizkita

C011201141

Menyetujui

Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr. Suryani Tawali, MPH	Pembimbing	
2	dr. Aminuddin Amin, Ph.D, Sp.GK(K)	Penguji 1	
3	dr. Ari Andini Junaedi, M.Kes	Penguji 2	

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan



Dr. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D.,
Sp.GK(K)
NIP. 197008211999931001

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin



dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M
NIP. 198101182009122003

BAGIAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT DAN ILMU KEDOKTERAN
KOMUNITAS FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN”**

Makassar, 18 November 2023

Pembimbing

Dr. dr. Suryani Tawali, MPH
NIP. 1975121020031220021

HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Winni Rizkita

NIM : C011201141

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasikan atau belum dipublikasikan telah direferensikan sesuai ketentuan akademik.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 18 Desember 2023

Penulis



Winni Rizkita

NIM C011201141

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Hubungan Asupan Kalori Makro terhadap Kejadian Sindrom Metabolik pada Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. dr. Suryani Tawali, MPH selaku pembimbing yang telah membimbing dan memberi motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. dr. Aminuddin Amin, Ph.D, Sp.GK(K) dan dr. Ari Andini Junaedi, M.Kes yang telah bersedia menjadi penguji dan memberikan masukan, saran, dan dukungan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
3. Orang tua yang telah membesarkan dan melahirkan penulis. Ayahanda H.Failu dan Azman, S.Pd yang telah memberikan doa dan dukungan baik materil maupun moril untuk penulis. Ibunda Almh. Sarnih dan Almh. Asfah yang tidak sempat melihat penulis meraih gelar sarjana tetapi senantiasa menjadi motivasi dan penyemangat di setiap langkah penulis.
4. Kakak Syafira Nurlita, S.T dan Sitti Nur Sally, S.T serta adik Meisya Andini yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis. Kakak Alm.Rachmad Faisal yang menjadi penyemangat penulis selama penyusunan skripsi ini.

5. Teman-teman Alham, Ana, Maydiah, Mumu, Vania, Joy, dan Meissy yang telah menemani penulis sejak awal perkuliahan dan memberikan dukungan dan bantuan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman JILC Cokro, Echa, Chintya, Angel, Angga, Adit, Kiki, Tije, Abdul, dan Ricky yang telah menemani penulis meraih cita-cita sejak sebelum menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Teman-teman SMA penulis, Rosmini, Umi, dan Dinda yang senantiasa terus memberikan dukungan kepada penulis.
8. Semua pihak telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan yang terdapat pada skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Semoga rahmat dan karunia Allah senantiasa menyinari dan menyertai perjalanan kita.

Makassar, 18 Desember 2023

Winni Rizkita

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	xvii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Akademis	4
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sindrom Metabolik.....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Patomekanisme	6

2.1.3	Faktor Risiko.....	8
2.1.4	Epidemiologi.....	9
2.2	Asupan Zat Gizi	10
2.2.1	Nutrien	10
2.2.2	Metode Pengukuran Asupan Zat Gizi.....	13
2.2.3	Faktor yang Memengaruhi Asupan Zat Gizi.....	16
BAB 3		17
KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL		17
3.1	Kerangka Teori	17
3.2	Kerangka Konsep	18
3.3	Hipotesis.....	18
BAB 4		19
METODE PENELITIAN		19
4.1	Desain Penelitian.....	19
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
4.3	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	19
4.3.1	Variabel Penelitian	19
4.3.2	Definisi Operasional	20
4.4	Populasi dan Sampel Penelitian	24
4.4.1	Populasi.....	24

4.4.2	Sampel.....	24
4.4.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	25
4.5	Kriteria Sampel	25
4.5.1	Kriteria Inklusi	25
4.5.2	Kriteria Eksklusi	25
4.6	Jenis data	26
4.7	Manajemen Penelitian	26
4.7.1	Pengumpulan Data	26
4.7.2	Manajemen Data	26
4.7.3	Penyajian Data	27
4.8	Etika Penelitian	27
4.9	Alur Pelaksanaan Penelitian.....	27
4.10	Rencana Anggaran Penelitian.....	28
BAB 5		29
HASIL PENELITIAN		29
5.1	Distribusi Sampel	29
5.1.1	Analisis Univariat	29
5.1.2	Analisis Bivariat.....	39
BAB 6		42
PEMBAHASAN		42

BAB 7	48
KESIMPULAN DAN SARAN	48
7.1 Kesimpulan.....	48
7.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patofisiologi Sindrom Metabolik (Y Rochlani, NV Pothineni, et al., 2017)	8
---	---

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Batas Ambang Indeks Massa Tubuh (IMT) (Kemenkes, 2019).....	21
Tabel 4. 2 Interpretasi Tekanan Darah (Kemenkes, 2018).....	21
Tabel 4. 3 Interpretasi Profil Lipid (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021)	22
Tabel 4. 4 Interpretasi Pemeriksaan Gula Darah Puasa (Kemenkes, 2020).....	23
Tabel 4. 5 Interpretasi Kejadian Sindrom Metabolik.....	24
Tabel 5. 1 Profil Sosiodemografik Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	29
Tabel 5. 2 Faktor risiko pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	31
Tabel 5. 3 Status Gizi Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	31
Tabel 5. 4 Klasifikasi tekanan darah sistolik dan diastolik pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	32
Tabel 5. 5 Klasifikasi kadar HDL pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.....	34
Tabel 5. 6 Klasifikasi kadar glukosa darah puasa pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	35
Tabel 5. 7 Klasifikasi Kejadian Sindrom Metabolik pada pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	36
Tabel 5. 8 Kejadian Sindrom Metabolik pada pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	37

Tabel 5. 9 Komponen sindrom metabolik terhadap kejadian sindrom metabolik	37
Tabel 5. 10 Rata-rata asupan zat gizi makro dan kalori harian pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	38
Tabel 5. 11 Hubungan Karakteristik Responden dan Faktor Risiko Terhadap Kejadian Sindrom Metabolik	39
Tabel 5. 12 Hubungan Zat Gizi Makro terhadap Kejadian Sindrom Metabolik pada Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin	41

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. KUESIONER DAN FORMULIR PENELITIAN	57
LAMPIRAN 2. DATA PENELITIAN	60
LAMPIRAN 3. UJI KORELASI	73
LAMPIRAN 4. BIODATA PENELITI	79
LAMPIRAN 5. SURAT PENGANTAR UNTUK MENDAPATKAN REKOMENDASI ETIK	80
LAMPIRAN 6. SURAT REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK	81
LAMPIRAN 7. SURAT PENUGASAN PENGUJI.....	82
LAMPIRAN 8. DOKUMENTASI PENELITIAN	83

Winni Rizkita

Dr. dr. Suryani Tawali, MPH

**”HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO TERHADAP KEJADIAN SINDROM
METABOLIK PADA PEGAWAI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN”**

ABSTRAK

Latar belakang : Setiap tahun sebanyak 74% kematian dunia terjadi akibat Penyakit Tidak Menular (WHO, 2021). Menurut WHO, salah satu kontributor penting dalam peningkatan angka kejadian Penyakit Tidak Menular adalah sindrom metabolik. Sindrom metabolik adalah suatu konstelasi faktor risiko yang meliputi obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan resistensi insulin yang secara signifikan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Sindroma metabolik dikaitkan dengan pergeseran gaya hidup pada era globalisasi seperti pergeseran pola konsumsi yang salah satunya adalah asupan kalori yang berlebihan. Oleh karena itu, dilakukan suatu penelitian skala kecil untuk mengevaluasi pola makan dan mengidentifikasi kejadian sindrom metabolik pada orang dengan kelompok usia bekerja melalui suatu pembuktian hubungan asupan zat gizi makro terhadap kejadian sindrom metabolik sebagai langkah awal dalam pencegahan Penyakit Tidak Menular (PTM).

Tujuan : Mengetahui hubungan asupan zat gizi makro terhadap kejadian sindrom metabolik pada pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Metode penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain penelitian *cross-sectional*. Data yang digunakan adalah data primer dengan menggunakan 6 (enam) asesmen, yaitu kuesioner profil sosiodemografik, formulir *24-hour recalls*, asesmen antropometri, asesmen tekanan darah, asesmen gula darah puasa, dan asesmen profil lipid pada pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang memenuhi kriteria inklusi.

Hasil : Dari 128 pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, terdapat 33 (25,8%) orang yang mengalami sindrom metabolik dan 95 (74,21%) orang lainnya tidak sindrom metabolik. Rata-rata asupan kalori dan zat gizi makro harian pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin masih kurang dari asupan yang dianjurkan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) oleh Kemenkes (2019). Dengan menggunakan uji *chi-square*, tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, dan lemak) terhadap kejadian sindrom metabolik ($p=0,91$; 0,277; 0,445)

Kesimpulan : Tidak didapatkan hubungan antara asupan zat gizi makro terhadap kejadian sindrom metabolik.

Kata kunci : Asupan Zat Gizi Makro, Sindrom Metabolik

FACULTY OF MEDICINE

HASANUDDIN UNIVERSITY

2023

Winni Rizkita

Dr. dr. Suryani Tawali, MPH

**“ASSOCIATION OF MACRONUTRIENT INTAKE TO THE INCIDENCE OF
METABOLIC SYNDROME IN EMPLOYEES OF THE FACULTY OF MEDICINE,
HASANUDDIN UNIVERSITY”**

ABSTRACT

Background: Every year as many as 74% of world deaths occur due to non-communicable diseases (WHO, 2021). According to WHO, one of the important contributors that increase in the incidence of non-communicable diseases is metabolic syndrome. Metabolic syndrome is a constellation of risk factors including central obesity, hypertension, dyslipidemia, and insulin resistance that significantly increases the risk of cardiovascular disease. Metabolic syndrome is associated with lifestyle changes in the era of globalization, such as consumption patterns, one of which is excessive calorie intake. Therefore, a small-scale study was conducted to determine dietary patterns and identify the incidence of metabolic syndrome in people of the working age group by proving the relationship between macronutrient intake and the incidence of metabolic syndrome as an initial step in preventing Non-Communicable Diseases (NCDs).

Research Objective: Finding the association between macronutrient intake and the incidence of metabolic syndrome in employees of the Faculty of Medicine, Hasanuddin University.

Research method: This research is an analytical observational study with a cross-sectional research design. The data used is primary data using 6 assessments, namely sociodemographic profile questionnaire, 24-hour recall form, anthropometric assessment, blood pressure assessment, fasting blood sugar assessment, and lipid profile assessment of Hasanuddin University Faculty of Medicine employees who meet the inclusion criteria.

Results: Of the 128 employees of the Faculty of Medicine, Hasanuddin University, there were 33 (25.8%) people who had metabolic syndrome and 95 (74.21%) other people who did not have metabolic syndrome. The average daily intake of calories and macronutrients for employees at the Faculty of Medicine, Hasanuddin University is still less than the recommended intake based on the Angka Kecukupan Gizi (AKG) by Kemenkes (2019). Using the chi-square test, there was no significant relationship between macronutrient intake (carbohydrates, protein and fat) and the incidence of metabolic syndrome ($p=0.91$; 0.277 ; 0.445).

Conclusion: There was no relationship between macronutrient intake and the incidence of metabolic syndrome.

Keywords: *Macronutrient Intake, Metabolic Syndrome*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap tahun sebanyak 74% kematian dunia terjadi akibat Penyakit Tidak Menular (WHO, 2021). Sebanyak 77% dari angka itu terjadi di negara berkembang seperti Indonesia. Menurut data Riskesdas RI tahun 2018, tercatat terjadi peningkatan signifikan angka kejadian PTM yaitu sebesar 34% selama 2013-2018, terutama diabetes melitus, hipertensi, dan stroke.

Menurut WHO, salah satu kontributor penting dalam peningkatan angka kejadian Penyakit Tidak Menular adalah sindrom metabolik. Sindrom metabolik adalah suatu konstelasi faktor risiko yang meliputi obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan resistensi insulin yang secara signifikan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Orang-orang dengan sindrom metabolik meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular hingga 50-60% dibandingkan orang-orang yang tidak. Berdasarkan data epidemiologi, prevalensi sindrom metabolik dunia adalah 20-25%, sedangkan di Indonesia telah mencapai angka 23,34%. Prevalensi sindrom metabolik Sulawesi Selatan berada pada persentil 20-30% (Herningtyas, Sheng. 2019). Angka-angka ini diperkirakan akan terus meningkat dan dapat berdampak pada peningkatan jumlah penderita penyakit kardiovaskular. Hal ini menunjukkan bahwa sindrom metabolik telah menjadi masalah kesehatan dan tantangan klinis dunia yang perlu mendapat perhatian lebih.

Sindroma metabolik dikaitkan dengan pergeseran gaya hidup pada era globalisasi. Gaya hidup masyarakat saat ini berubah menjadi gaya hidup masyarakat modern dengan pergeseran pola konsumsi ke makanan instan, kurangnya konsumsi buah dan sayur, gaya hidup *sedentary*, serta penurunan aktivitas fisik. Selain itu, asupan energi yang berlebihan dikaitkan dengan kejadian obesitas yang merupakan salah satu komponen sindrom metabolik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, telah terbukti bahwa adipositas sentral menjadi pemicu utama kejadian sindrom metabolik dan menekankan asupan kalori yang tinggi menjadi faktor utama penyebabnya (Yogita Rochlani, et al., 2017). Sementara di Indonesia, angka kejadian obesitas pada orang dewasa terus meningkat yaitu sebesar 7% selama tahun 2013-2018 (Riskesdas, 2018). Hal ini menunjukkan masih kurangnya kesadaran masyarakat terkait kondisi ini.

Selain beberapa faktor yang telah disebutkan sebelumnya, usia juga memengaruhi kejadian sindrom metabolik. Berdasarkan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), risiko sindrom metabolik akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Jika tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang memadai juga dapat berisiko mengalami obesitas. Untuk orang dengan kelompok usia bekerja dapat berisiko mengalami sindrom metabolik dikarenakan beban kerja yang rentan terhadap stress, aktivitas fisik yang kurang, dan pola konsumsi yang didominasi karbohidrat dan lemak (Listiyandini, et al., 2020).

Oleh karena itu, dilakukan suatu penelitian skala kecil untuk mengevaluasi pola makan dan mengidentifikasi kejadian sindrom metabolik pada orang dengan kelompok usia bekerja melalui suatu pembuktian hubungan asupan zat gizi makro terhadap kejadian sindrom metabolik sebagai langkah awal dalam pencegahan Penyakit Tidak Menular (PTM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana Hubungan Asupan Zat Gizi Makro terhadap Kejadian Sindrom Metabolik.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui Hubungan Asupan Zat Gizi Makro terhadap Kejadian Sindrom Metabolik pada Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Meninjau jumlah asupan zat gizi makro per hari yang dikonsumsi para pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
2. Mengetahui jumlah kasus Sindrom metabolik pada pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
3. Membuktikan hubungan asupan zat gizi makro terhadap kejadian sindrom metabolik dalam hal ini para pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai hubungan asupan zat gizi makro terhadap sindrom metabolik
2. Menjadi potensi *evidence-based* data jumlah asupan zat gizi makro dan angka kejadian sindrom metabolik skala kecil.

3. Menjadi sumber kepustakaan di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
4. Menjadi bahan pertimbangan untuk dikembangkan lebih lanjut serta referensi terhadap penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Akademis

Memberikan informasi dan meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya membatasi asupan zat gizi makro dalam rentang normal sehingga dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan dalam upaya pencegahan primordial terjadinya sindrom metabolik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sindrom Metabolik

2.1.1 Definisi

Sindrom metabolik adalah suatu konstelasi faktor risiko yang meliputi obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan resistensi insulin dan secara signifikan dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular.

Beberapa organisasi dunia telah mengeluarkan kriteria-kriteria untuk seseorang dikatakan memiliki sindrom metabolik. Tiga kriteria terbaru yang dikeluarkan yaitu oleh *Adult Treatment Panel III of the National Cholesterol Education Program 2001* (NCEP-ATP III), *International Diabetes Federation* (IDF), dan *the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute* (AHA) pada tahun 2005. Kriteria-kriteria itu meliputi, gula darah puasa yang meningkat (≥ 100 mg/dL), peningkatan kadar trigliserida ($\geq 1,69$ mmol/L), HDL yang rendah (Pria $< 1,03$ mmol/L dan Wanita $< 1,29$ mmol/L), tekanan darah yang tinggi ($\geq 130/85$ mmHg), atau peningkatan ukuran lingkar pinggang. Berdasarkan IDF, dibutuhkan peningkatan ukuran lingkar pinggang dengan spesifik etnik dan dua atau lebih dari kriteria tersebut untuk dapat dikatakan seseorang mengidap sindrom metabolik. Sedangkan berdasarkan NCEP-ATP III dan AHA, membutuhkan tiga dari lima kriteria tersebut untuk dapat dikatakan seseorang mengidap sindrom metabolik (lingkar pinggang pria ≥ 102 cm dan Wanita ≥ 88 cm).

2.1.2 Patomekanisme

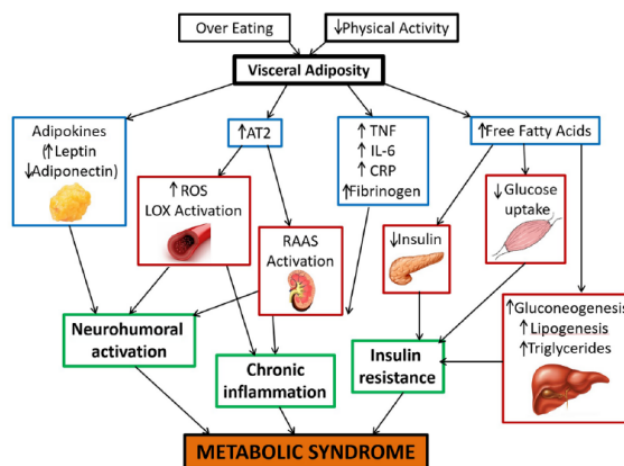
Patofisiologi sindrom metabolik sangatlah kompleks dan masih perlu penjelasan sepenuhnya. Perubahan gaya hidup seperti makan berlebihan dan kurangnya aktivitas fisik diidentifikasi sebagai kontributor utama dalam perkembangan terjadinya Sindrom Metabolik. Adipositas visceral telah terbukti menjadi pemicu penting teraktivasinya mekanisme perkembangan sindrom metabolik dalam tubuh. Beberapa mekanisme utama perkembangan sindrom metabolik yaitu, resistensi insulin, aktivasi neurohormonal, dan peradangan kronis (Gracia Fahed, et al., 2021)

Adipositas visceral dapat menyebabkan peningkatan suplai FFA hati. *Free Fatty Acid* (FFA) yang dilepaskan ke sirkulasi dapat menghambat aktivasi protein kinase di otot yang menyebabkan penurunan absorpsi glukosa ke sel. Selain itu, FFA juga meningkatkan aktivasi protein kinase yang memicu terjadinya glukoneogenesis dan lipolisis di liver. Oleh karena itu, tubuh akan melakukan kompensasi dengan terus menghasilkan insulin untuk menjaga kadar glukosa dalam darah. Namun karena akhirnya kompensasi itu gagal, maka sekresi insulin menurun. Selain itu, FFA juga bersifat lipotoksik terhadap sel beta pankreas sehingga terjadi penurunan sekresi insulin. Kaitannya dengan sindrom metabolik, peningkatan FFA akan meningkatkan sintesis trigliserid dan produksi apolipoprotein B yang mengandung trigliserid kaya LDL. Perubahan metabolisme lipid akibat efek tidak langsung dari resistensi insulin ini menyebabkan peningkatan kadar LDL dan penurunan konsentrasi kolesterol HDL (Sears and Perry, 2015)

Fungsi jaringan adiposa selain sebagai termoregulator dan penyimpanan lemak, ditemukan juga fungsi sekretorik yaitu mengatur pelepasan adipokines seperti hormon-hormon (leptin dan adiponectin), peptida-peptida (angiotensinogen, apelin, resistin, dan *plasminogen activator inhibitor* (PAI)-1), dan sitokin-sitokin inflamasi (IL-6, TNF alpha, visfatin, omentin, dan chemerin) yang memiliki peran penting dalam pembentukan sindrom metabolik di tubuh. Ketika penyimpanan energi dalam tubuh telah cukup, leptin berfungsi dalam menjaga homeostasis energi yang dimediasi hipotalamus untuk menekan nafsu makan dan memiliki peran penting dalam stimulasi sel imun. Namun pada orang-orang dengan obesitas, terjadi ketidakseimbangan metabolik sehingga kadar leptin akan meningkat dan terjadi penurunan sensitivitas jaringan terhadap leptin. Sedangkan, adiponektin adalah adipokin anti inflamasi dan anti aterogenik. Adiponektin menjadi faktor protektif karena dapat mengaktifkan B-sel (NF-kB) *inflammatory pathway* sehingga meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan proliferasi sel otot polos vaskuler, dan menjaga stabilisasi pembentukan plak. Peningkatan massa jaringan adiposa berkorelasi dengan penurunan adiponektin dan peningkatan leptin yang tinggi sehingga meningkatkan risiko terjadinya sindrom metabolik dan kejadian penyakit kardiovaskuler (Y Rochlani, NV Pothineni, et al., 2017)

Aktivasi sistem renin-angiotensin (RAS) juga memiliki peran penting dalam jalur neurohormal yang berkontribusi pada perkembangan sindrom metabolik. Jaringan adiposa mengaktivasi enzim yang mengubah angiotensin I menjadi angiotensin II. Peningkatan angiotensin II ini memicu aktivasi *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphatase* (NADPH) oksidase yang menstimulasi

pembentukan *Reactive Oxidase Species* (ROS) (Seon Hwa Lee, et al., 2007). Peningkatan ROS memicu terjadinya stress oksidatif yang dapat menyebabkan resistensi insulin dan banyak efek lainnya yang salah satunya meningkatkan ekspresi *Lectin-like Oxidized Low-density Lipoprotein Receptor-1* (LOX-1) pada endothelium dan sel otot polos vaskuler (Steven J. Forrester, et al., 2018). RAS, ROS, dan LOX-1 yang saling terkait akan memulai lingkaran setan peradangan, kerusakan endotel, dan proliferasi fibroblas yang berkontribusi pada perkembangan sindrom metabolik dan penyakit kardiovaskuler.



Gambar 2. 1 Patofisiologi Sindrom Metabolik (Y Rochlani, NV Pothineni, et al., 2017)

2.1.3 Faktor Risiko

Beberapa faktor dapat meningkatkan risiko kejadian sindrom metabolik yaitu, kebiasaan dan gaya hidup yang tidak sehat seperti pola diet, asupan makan yang berlebihan, aktivitas fisik yang menurun, merokok serta mengkonsumsi alkohol yang berlebihan (Grundy, 2016). Selain itu, orang-orang dengan kualitas tidur yang tidak baik seperti pada orang-orang yang sering bekerja pada *shift* malam

juga memiliki risiko sindrom metabolik yang tinggi (Arpita Shah, et al., 2022). Faktor-faktor tersebut adalah faktor-faktor yang dapat dimodifikasi.

Adapun faktor-faktor yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia, riwayat keluarga dan genetik, serta lingkungan hidup yang tidak sehat. Selain itu, beberapa kondisi medis juga dapat meningkatkan risiko sindrom metabolik, yaitu obesitas, *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS), psoriasis, serta gangguan tidur seperti *sleep apneu*. Penggunaan obat-obatan untuk penyakit HIV, alergi atau obat-obatan untuk penyakit psikiatri seperti *bipolar disorder*, depresi, dan *schizophrenia* juga dapat meningkatkan risiko sindrom metabolik (*National Heart, Lung, and Blood Institute*, 2022)

2.1.4 Epidemiologi

Prevalensi metabolik sindrom sangat beragam untuk negara dan region berbeda. Berdasarkan *International Diabetes Federation* (IDF), prevalensi global metabolik sindrom diperkirakan sebanyak 25% untuk orang dewasa dengan angka yang dapat lebih tinggi pada beberapa populasi seperti Amerika latin, Asia, dan *Native American*. Sedangkan prevalensi sindrom metabolik di Indonesia sebesar 21,66% dengan Sulawesi Selatan berada pada persentil 20,01-30% (Herningtyas Elizabeth, Sheng tian, 2019)

Berdasarkan usia, semakin tua seseorang maka risiko sindrom metabolik akan semakin tinggi. Menurut salah satu penelitian yang dilakukan di Malaysia, prevalensi sindrom metabolik pada kelompok usia kurang dari 35 tahun meningkat dari 10,7% menjadi 31,5% pada kelompok usia lebih dari 55 tahun (Mohd Rizal, et al., 2021). Sementara itu berdasarkan gender, perempuan berisiko empat kali lebih

tinggi mengalami sindrom metabolik dibandingkan laki-laki (Srilaning Driyah, et al., 2019).

Urbanisasi dan perubahan gaya hidup juga memegang peran penting dalam risiko sindrom metabolik. Risiko sindrom metabolik lebih tinggi pada populasi perkotaan daripada pedesaan. Hal ini berhubungan dengan perubahan gaya hidup seperti *sedentary lifestyle* dan perubahan pola makan (Xuhua Ying, et al., 2021).

2.2 Asupan Zat Gizi

Setiap individu memerlukan energi sebagai kebutuhan pokok bagi tubuh untuk menjalankan proses metabolismenya dan melakukan kegiatan sehari-hari. Energi yang diperlukan tubuh didapatkan melalui asupan makanan atau nutrisi. Menurut WHO, nutrisi atau gizi harus dipertimbangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan diet tubuh.

2.2.1 Nutrien

Nutrien adalah zat atau substansi yang terkandung dalam makanan dan menyediakan energi yang penting untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan tubuh manusia. Nutrient terdiri dari makronutrien seperti karbohidrat, protein, lemak dan makronutrient seperti vitamin dan mineral.

2.2.1.1 Makronutrien

Makronutrien terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak. Makronutrien juga disebut nutrien penyedia energi. Hal ini karena tubuh memerlukan makronutrien dalam jumlah besar. Karbohidrat menyuplai energi sebesar 4 kkal, lemak 9 kkal, dan protein 4 kkal.

Karbohidrat adalah penyuplai energi dalam bentuk glukosa. Karbohidrat juga dikenal dengan sakarida yaitu molekul yang tersusun dari

karbon, hydrogen, dan oksigen. Karbohidrat terdiri dari tiga bagian utama berdasarkan dari struktur kimianya, yaitu monosakarida (bentuk paling sederhana dari gula yang tidak dapat lagi dipecah), disakarida (dibentuk dari dua monosakarida yang tergabung dalam ikatan glikosidik), dan polisakarida (rantai Panjang dari monosakarida yang terikat dengan ikatan glikosidik).

Protein adalah biomolekul kompleks yang terbentuk dari rantai asam amino. Protein terbentuk dari 20 asam amino berbeda yang tergabung dengan ikatan peptide membentuk rantai polipeptida sesuai dengan fungsi masing-masing protein itu. Protein diklasifikasina berdasarkan bentuk, ukuran, dan fungsi. Kategori ini termasuk enzim, antibody, hormon, protein transport, dan protein structural. Protein sangat penting bagi pertumbuhan, pertahanan, dan pembentukan jaringan tubuh.

Lemak adalah biomolekul yang menjadi penyumplai energi terbesar dan memiliki peran penting dalam fungsi sel. Lemak terbentuk dari gabungan asam lemak dan gliserol dalam ikatan ester untuk membentuk trigliserid. Trigliserid adalah salah satu jenis molekul lemak yang dipecah untuk menghasilkan energi. Trigliserid juga menjadi penyusun jaringan adiposa sebagai cadangan energi utama dalam tubuh.

Jumlah asupan karbohidrat, protein, dan lemak berdasarkan pada kebutuhan diet tubuh dan dalam komposisi yang sesuai. *The Dietary Reference Intakes* (DRIs) merekomendasikan asupan karbohidrat sebanyak 45-65% dari total asupan kalori per hari, protein sebanyak 10-35% dari

total asupan kalori per hari, dan lemak sebanyak 20-35% dari total asupan kalori per hari. Jumlah asupan makronutrien dapat bervariasi bergantung pada faktor-faktor lain, seperti usia, aktivitas fisik, dan kondisi kesehatan seseorang.

2.2.1.2 Mikronutrien

Mikronutrien adalah nutrient penting bagi tubuh yang dibutuhkan dalam jumlah yang kecil untuk memelihara fungsi tubuh dan kesehatan. Mikronutrien termasuk vitamin dan mineral. Vitamin dan mineral berperan dalam fungsi enzim, produksi hormon, regulasi sistem imun, serta menjaga tulang dan jaringan. Defisiensi mikronutrien dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan seperti anemia, kelainan fungsi imun dan keterlambatan pertumbuhan.

Mineral adalah kofaktor esensial bagi tubuh seperti zat besi, zink, selenium, kalsium, fosfor, magnesium, sodium, potassium, klorida, dan lainnya. Setiap mineral memiliki fungsi spesifik dalam tubuh.

Vitamin adalah komponen organik yang esensial bagi tubuh untuk berfungsi secara normal. Vitamin dibagi menjadi dua, yaitu vitamin larut air dan vitamin larut lemak. Vitamin larut air termasuk dalam kelompok vitamin B dan vitamin C. Sedangkan vitamin larut lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K yang tersimpan di jaringan lemak tubuh dan liver (Groper, S, et al., 2018)

Selain komponen makronutrien dan mikronutrien tersebut, air juga termasuk dalam komponen esensial dalam tubuh. Tanpa air, tubuh tidak dapat bertahan

hidup hanya dalam beberapa hari. Air memiliki peran vital dalam tubuh, seperti sebagai regulator temperature tubuh dan berpengaruh dalam aktivitas fisik dan kinerja kognitif (Popkin, B, et al., 2016). Jumlah asupan air per hari bervariasi sesuai kebutuhan tubuh. Berdasarkan *The Dietary Reference Intake* (DRI), secara umum jumlah asupan minimal yaitu delapan gelas air per hari.

2.2.2 Metode Pengukuran Asupan Zat Gizi

Dalam hal mendapatkan gambaran atau mengukur kecukupan zat gizi suatu individu atau kelompok, dapat dilakukan survei konsumsi makanan. Survei konsumsi makanan atau *Dietary Assessment Methods* adalah suatu teknik yang dilakukan untuk mengevaluasi asupan gizi atau makanan suatu individu atau kelompok. Metode ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi adakah kelebihan atau kekurangan suatu jenis nutrien pada individu atau kelompok. Berikut ini adalah beberapa metode survei konsumsi yang sering digunakan, yaitu :

2.2.2.1 Metode Food Recall 24 jam

Metode *Food Recall* 24 jam adalah salah satu metode untuk mengumpulkan informasi mengenai asupan gizi suatu individu. Berdasarkan *Dietary Assessment Primer* oleh *National Cancer Institute*, metode ini dilakukan dengan menggali informasi responden secara terperinci mengenai makanan dan minuman (juga suplemen makanan) yang dikonsumsi responden selama 24 jam terakhir. Informasi tersebut harus menjelaskan jenis makanan dan karakteristiknya (segar, matang, beku, kalengan, diawetkan), jumlah bersih yang dikonsumsi, metode penyiapan,

merek komersial, saus dan bumbu yang digunakan, serta waktu dan tempat konsumsi (Gemma Salvaidor, et al., 2015).

Penggunaan metode ini dapat menimbulkan beberapa bias, seperti responden dapat mengalami kesulitan mengingat asupan makanan dan ukuran porsi yang dikonsumsi sehingga dapat menyebabkan pelaporan yang tidak akurat. Untuk meminimalkan hal ini, dapat digunakan alat bantu seperti *food model*, gambar porsi makanan, dan alat bantu lainnya (Subar et al., 2015). Bias lain yang dapat ditimbulkan yaitu responden dapat mengubah asupan yang dilaporkan agar sesuai dengan norma sosial. Untuk meminimalkan hal ini, pengambilan data melibatkan penciptaan lingkungan yang tidak menghakimi, memastikan kerahasiaan, dan menekankan pentingnya pelaporan yang akurat untuk tujuan penelitian (Baxter et al., 2018).

Kebiasaan diet individu dapat sangat bervariasi setiap harinya, pengambilan data yang dilakukan satu kali kurang mewakili asupan responden. Oleh karena itu, pengambilan data didistribusikan dihari yang berbeda dalam seminggu untuk dapat mendapat hasil yang lebih *representative* (Baxter et al., 2018)

2.2.2.2 Metode Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Food Frequency Questionnaire (FFQs) adalah salah satu metode dengan meminta responden untuk melaporkan frekuensi konsumsi sejumlah makanan pada periode tertentu. Tidak seperti metode *Food Recall* 24 jam, informasi yang didapatkan melalui metode FFQ tidak detail

mengenai karakteristik dari makanan yang dikonsumsi. Dengan metode FFQ, dapat diperoleh pola konsumsi responden secara umum dan perkiraan kasar total asupan harian yang biasa dikonsumsi responden selama periode tertentu (Thompson & Subar, 2013)

Metode FFQ ini lebih efisien untuk mengumpulkan data diet dari sejumlah besar individu dan untuk menilai pola diet dalam jangka waktu yang lebih panjang sehingga sering digunakan untuk data epidemiologi. Namun, memiliki akurasi yang rendah karena dapat terjadi bias saat responden mengingat kembali makanan (Jee-Seon Shim, et al., 2014)

2.2.2.3 Dietary Record atau Food Diaries

Dietary Record atau *Food Diaries* adalah metode prospektif terbuka yaitu responden mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi selama periode waktu tertentu. Responden seringkali diminta untuk mencatat informasi terperinci mengenai karakteristik makanan dan minuman yang dikonsumsi bergantung pada tujuan penelitian yang akan dilakukan (Rosa Ortega, et al., 2015).

Pengumpulan data dengan *Dietary Record* dilakukan saat responden mengonsumsi makanan atau minuman sehingga tidak bergantung pada ingatan responden. Namun untuk mendapat informasi akurat dan terperinci, responden harus melalui pelatihan sebelum berpartisipasi dalam survei. Oleh karena itu, salah satu kelemahan dari metode ini adalah diperlukan motivasi responden yang tinggi karena beban yang relatif besar bagi responden yang berpartisipasi (Jee-Seon Shim, et al., 2014).

2.2.3 Faktor yang Memengaruhi Asupan Zat Gizi

Beberapa faktor dapat memengaruhi asupan zat gizi seseorang. Faktor-faktor tersebut antara lain status sosioekonomi, harga bahan makanan, faktor lingkungan keluarga, faktor psikologis, akses dan ketersediaan bahan makanan, tingkat pengetahuan, serta kondisi kesehatan. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi *personal preference* atau kebiasaan makan seseorang dalam memilih makanan yang akan dikonsumsi (Anoushka Senee, et al., 2022)