

# **GAMBARAN POLA DIET KELOMPOK *OVERWEIGHT* DAN *OBESITAS* ANGGOTA *FITNESS* YANG BERPOTENSI MENYEBABKAN *HIPERURISEMIA* DAN *DM* TIPE 2, DI KOTA SALATIGA**

## ***DESCRIPTION OF OVERWEIGHT AND OBESE FITNESS MEMBERS DIET PATTERNS THAT HAVE THE POTENTIAL TO CAUSE HYPERURICEMIA AND TYPE 2 DIABETES IN SALATIGA CITY***

**Federik Jovino<sup>1</sup>, Kristiawan Prasetyo Agung Nugroho<sup>1\*</sup>**

*<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, jovingates777@gmail.com;*

*kristiawan.nugroho@uksw.edu*

*Journal of Human Health, Volume 2 No. 1 November 2022, 61 – 80*

*\*Korespondensi: kristiawan.nugroho@uksw.edu*

---

### **INFO ARTIKEL**

***Riwayat Artikel:***

*Received 26 Februari 2024*

*Revised 26 Februari 2024*

*Accepted 26 April 2024*

### **ABSTRACT**

*Overweight and obesity are health problems caused by the accumulation of excess fat due to increased food intake and decreased physical activity. The accumulation of excess fat can trigger an inflammatory process resulting in metabolic disease. Research to examine how the application of diet and consumption of supplements in the productive age group who are overweight and obese. This study uses a quantitative descriptive method with observational data collection techniques and questionnaires. The research subjects are fitness members of productive age who are overweight and obese. Research instruments include questionnaires and blood sampling. The results of the study were that 17 subjects (81%) were obese and 4 subjects (19%) were overweight. All subjects received GDS levels <200 mg/dl. 13 subjects were experiencing uric acid >7.0 mg/dl and 8 female subjects having >5.7 mg/dl. A total of 13 subjects (62%) were not taking medication or dietary supplements and 8 subjects (38%) were taking medication or dietary supplements. Subjects who are overweight and obese do not experience health problems related to blood sugar levels at any time. Health problems that arise that are related to hyperuricemia occur in male subjects with levels (7.1-10.5 mg/dl) and women (5.9-8.4 mg/dl). Lack of understanding and information related to diet as well as recommendations for consuming supplements results in excessive protein intake,*

*resulting in inflammation which is characterized by high uric acid levels.*

**Keywords:** *Inflammation, physical exercise (fitness), overweight, obesity, diet*

## ABSTRAK

Overweight dan obesitas merupakan kondisi gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh penumpukan lemak berlebih. Penumpukan lemak berlebih dapat memicu terjadinya proses inflamasi seperti resistensi insulin disebabkan oleh penurunan sekresi insulin yang dipengaruhi hormon leptin, sehingga meningkatkan sensitivitas insulin. Penelitian untuk mengkaji bagaimana upaya penurunan berat badan pada anggota fitness yang berpotensi menyebabkan *hiperurisemia* dan DM tipe 2, di kota Salatiga. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data observasional. Instrumen yang digunakan meliputi kuesioner semi-FFQ, *food recall* 1x24 jam, kuisisioner identifikasi inflamasi dan pengambilan sampel darah tepi menggunakan alat *easy touch*. Penelitian di lakukan pada 26 anggota fitness yang berusia produktif (15-64 tahun) yang mengalami *overweight* dan obesitas. Kriteria subyek yaitu tidak mengalami cedera fisik, ketidaknyamanan fisik, dan tekanan fisik atau emosional sebelum dan selama proses pengumpulan data. Hasil penelitian yaitu terdapat 17 subyek (81%) yang mengalami obesitas dan 4 subyek (19%) mengalami *overweight*. Seluruh subyek mendapatkan kadar GDS <200 mg/dl. Terdapat 13 subyek mengalami asam urat >7,0 mg/dl dan wanita 8 subyek yaitu >5,7 mg/dl. Sebanyak 13 subyek (62%) tidak menggunakan suplemen diet jenis *whey protein*, sedangkan 8 subyek (38%) subyek sedang mengkonsumsi suplemen diet jenis *whey protein*. Anggota kebugaran dengan kondisi *overweight* dan obesitas tidak mengalami gangguan kesehatan yang berkaitan dengan kadar gula darah sewaktu. Terjadinya gejala inflamasi yang muncul ditandai dengan kadar asam urat yang tinggi akibat penerapan diet yang kurang efektif dan kurangnya pemahaman mengenai kandungan gizi dari bahan makanan yang dikonsumsi (tinggi lemak, tinggi protein, tinggi purin, dan makanan instan), serta kurangnya informasi maupun pemahaman responden terkait diet dan anjuran konsumsi suplemen.

**Kata kunci:** *Inflamasi, latihan fisik (fitness), pola makan. overweight, obesitas.*

## PENDAHULUAN

Salah satu masalah gizi yang belum bisa terselesaikan hingga saat ini adalah *overweight* dan obesitas. Kondisi *overweight* dan obesitas dapat diderita oleh semua kalangan usia produktif, baik laki-laki dan perempuan di usia lanjut maupun yang masih balita. *Overweight* dan obesitas memiliki perbedaan, dimana *overweight* yaitu kondisi individu yang memiliki berat melebihi batas normal, sedangkan obesitas yaitu peningkatan berat badan yang melampaui intensitas kebutuhan fisik dan skeletal (1). Penentuan seseorang mengalami *overweight* dan obesitas dapat menggunakan indeks masa tubuh (IMT), yaitu dihitung perbandingan berat badan satuan kilogram dan tinggi badan satuan yaitu meter kuadrat (2).

Data *World Health Organization* (WHO), menunjukkan setiap tahun sebanyak 3,4 juta orang dewasa meninggal akibat *overweight* dan obesitas. Data tersebut menunjukkan sebanyak 1,9 miliar orang usia produktif mengalami *overweight* dan 650 juta orang mengalami obesitas. Penderita obesitas sebanyak 11% terjadi pada populasi pria dan 15% terjadi pada populasi wanita, sedangkan sebanyak 39% *overweight* terjadi pada pria dan pada wanita sebanyak 40% (8). Di Indonesia prevalensi penderita *overweight* sebanyak 8,6% pada tahun 2007, pada tahun 2013 sebanyak 11,5%, dan pada tahun 2018 sebanyak 13,6%. Prevalensi obesitas terjadi sebanyak 10,5 % pada tahun 2007, sebanyak 14,8 % pada tahun 2013 dan sebanyak 21,8 % terjadi pada tahun 2018. Hal ini menunjukkan bahwa prevalensi penderita *overweight* dan obesitas pada usia produktif meningkat setiap tahunnya (9).

Saat ini, kelompok usia produktif rentan mengalami *overweight* dan obesitas diakibatkan adanya peningkatan konsumsi makanan dan penurunan aktifitas fisik. Individu yang termasuk dalam kelompok usia produktif yaitu jika sudah mencapai 15-64 tahun (3). Obesitas merupakan gangguan kesehatan yang dapat memicu penyakit kardio-metabolik. Hal ini, disebabkan karena adanya proses inflamasi akibat akumulasi lemak yang dapat berpengaruh langsung terhadap sel lemak yang kemudian akan menyekresi produk metabolik, seperti sitokin pro-inflamasi, pro-koagulan dan peptida. Akibat produk sel lemak tersebut, diketahui memiliki kaitan dengan kejadian sindrom metabolik (antara lain obesitas dan intoleransi glukosa), hal mana menjadi faktor risiko dalam perkembangan penyakit kardiovaskular dan gangguan ginjal (5).

Satu survei epidemiologik yang dilakukan di Bandung, Jawa Tengah atas kerjasama *World Health Organization* (WHO) *The Community Orientated Program for the Control of Rheumatic Diseases* (COPCORD) terhadap 4.683 sampel berusia antara 15 – 45 tahun didapatkan bahwa prevalensi *hiperurisemia* sebesar 24,3% pada laki-laki dan 11,7% pada wanita (4). Obesitas berkaitan erat dengan penyakit diabetes melitus karena adanya peradangan atau inflamasi yang terjadi di tubuh. Inflamasi

seperti resistensi insulin disebabkan oleh penurunan sekresi insulin yang dipengaruhi hormon leptin, sehingga meningkatkan sensitivitas insulin (6). Inflamasi yang terjadi akan memberikan dampak ke otak, pankreas dan sistem peredaran darah. Inflamasi merupakan salah satu cara tubuh merespons penyakit, trauma atau benda asing yang masuk. Selain itu, inflamasi berkaitan langsung dengan risiko terjadinya *Hiperurisemia*. *Hiperurisemia* dapat diartikan sebagai peningkatan kadar asam urat dalam darah yang terlalu tinggi yang berkaitan dengan timbulnya *gout* yang terjadi karena makanan tinggi purin dan minuman beralkohol (7).

Kejadian obesitas dan *overweight* memiliki pengaruh buruk bagi kesehatan, oleh sebab itu olahraga penting dilakukan agar tubuh tidak mengalami inflamasi (seperti hiperurisemia dan DM tipe 2). Perkembangan olahraga seperti latihan kebugaran sudah berkembang sangat pesat, khususnya tempat kebugaran (gym) yang sudah ada di kota kecil maupun besar memudahkan masyarakat sebagai sarana untuk menurunkan berat badan atau sebagai sarana rehabilitasi. Latihan kebugaran memang banyak memiliki manfaat, mulai dari meningkatkan kekuatan otot, membakar lemak, meningkatkan kerja jantung dan manfaat lainnya bagi tubuh (12). Dalam implementasinya, individu obesitas memiliki perspektif yaitu dengan melakukan aktivitas berat seperti *fitness* dapat membantu menurunkan bobot berat badan dengan cepat. Ini karena, latihan angkat beban seperti *fitness* dapat meningkatkan massa otot dan membakar lemak tubuh serta melancarkan aliran darah. Namun, dalam menjalankan diet untuk meningkatkan kualitas kesehatan, kelompok usia produktif memilih cara instan dengan mengonsumsi suplemen diet.

Umumnya, setiap individu memerlukan asupan kalori dan aktifitas fisik untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Adanya perubahan epidemiologi dan demografi, serta faktor urbanisasi mengakibatkan prevalensi obesitas meningkat setiap tahunnya. Selain itu, kemajuan teknologi dan peningkatan pengetahuan telah memberi manusia berbagai fasilitas yang mempengaruhi pola makan dan aktivitas fisik (10). Pengaruh tersebut berdampak pada perubahan pola makan seperti meningkatnya konsumsi makanan tinggi lemak. Lemak memang dibutuhkan oleh tubuh, akan tetapi jika mengonsumsi makanan tinggi lemak dalam waktu yang panjang dapat mengakibatkan faktor risiko penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, *hiperurisemia*, jantung koroner dan hipertensi (11).

Salah satu yang memiliki kaitan dengan kesehatan adalah pola konsumsi makanan dan minuman. Pola konsumsi perlu diperhatikan, karena saat ini pelaku *fitness* kelompok usia produktif saat ini cenderung mengalami masalah inflamasi yang menyebabkan terjadinya *hiperurisemia*. Ini disebabkan oleh faktor pola istirahat, pola diet seperti tingkat mengonsumsi protein dan konsumsi suplemen diet (susu protein

whey) (13). Intensitas olahraga yang tinggi serta tidak diimbangi dengan makanan yang bergizi maka kebutuhan dan kecukupan tubuh setiap individu akan mengalami masalah gizi yang serius. Suplemen olahraga seperti creatine, asam amino dan protein *whey* merupakan jenis suplemen yang paling sering dikonsumsi dalam melakukan *fitness* yang bertujuan untuk meningkatkan massa otot, kekuatan, dan menurunkan berat badan (14).

Kurangnya studi terkait penerapan diet pada pelaku *fitness* mengenai perubahan pola diet dan konsumsi suplemen diet maka peneliti tertarik melakukan penelitian ini agar terjadi perubahan terhadap penurunan berat badan pada anggota kebugaran (*fitness*) untuk mengurangi risiko terjadinya inflamasi yang mengarah pada hiperurisemia dan DM tipe 2. Sehingga dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana penerapan diet dan konsumsi suplemen pada kelompok usia produktif yang mengalami *overweight* dan obesitas pelaku *fitness* yang berpotensi menyebabkan inflamasi yang mengarah pada *hiperurisemia* dan diabetes melitus tipe 2 di kota Salatiga

## **METODE PENELITIAN**

Metode dalam penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif dan teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasional dan kuisioner. Penelitian telah dilakukan di beberapa tempat kebugaran (*gym*) seperti, (*Power Fitness & Bodybuilding*, Putra Abadi *Sport Center*, *Groovy Fitness* dan *Bam's Gym*) pada bulan September 2020–Maret 2021 di Salatiga, Jawa Tengah. Kriteria dalam memilih tempat *gym* adalah telah memiliki sertifikat izin untuk *gym*, serta fasilitas yang disediakan yaitu memiliki alat angkat beban (*dumbel*), *barbell*, *abdominal bench*, *rowing machine*, *lat pulldown machine*, *tricep bar*, toilet, loker penyimpanan barang dan ruang ganti pakaian. Tempat kebugaran (*gym*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dapat untuk atlet dan individu gaya hidup sehat, serta kala *gym* yaitu  $\pm 50$  menit.

Variabel bebas lebih mengarah pada kebiasaan makan seperti tingkat konsumsi protein, pelaku *fitness*, suplemen (susu *whey* protein). Suplemen *whey* protein memiliki karbohidrat ekstra dalam bentuk gula dan beberapa yang memiliki lemak. Variabel terikatnya yaitu *overweight*, obesitas dan gejala inflamasi. Kriteria inklusi yaitu subyek berusia produktif (15-64 tahun) yang mengalami *overweight* dan obesitas (IMT  $>25,1$  kg/m<sup>2</sup>) yang telah mengikuti *fitness* minimal 2 bulan. Selain itu, lingkaran perut 90 cm (pria) dan 80 cm (wanita), bisa membaca dan menulis, nyaman dan mampu mendiskusikan situasi atau masalah mereka dengan orang lain dengan ramah dan objektif, mampu melepaskan diri dari rutinitas normal dan bersemangat menjadi

bagian dari studi. Tidak mengalami cedera fisik, ketidaknyamanan fisik dan tekanan fisik atau emosional sebelum dan selama proses pengumpulan data. Bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi yaitu subyek belum melakukan fitness mencapai 2 bulan), (IMT  $>25,1$  kg/m<sup>2</sup>), tidak bisa membaca dan menulis, mengalami cedera fisik dan tidak bersedia menjadi sampel penelitian. Aktivitas pertama yang dilakukan setiap subyek yaitu melakukan *stretching*, kemudian melakukan lari di tempat menggunakan alat *treadmill*, selain itu subyek juga melakukan latihan menggunakan sepeda statis dan kemudian melakukan latihan angkat beban.

Sebelum mendapatkan semua kriteria, maka peneliti akan memberikan *informed consent* sebagai bukti persetujuan partisipasi dalam penelitian ini. Data yang diperoleh dari karakteristik subyek seperti kebiasaan makan dan pengukuran antropometri. Individu dinyatakan *overweight* dan obesitas jika memenuhi beberapa aspek seperti berikut; klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) dewasa (IMT) (25,0 sampai  $> 27,0$ ) dan lingkaran Perut ( $\geq 80$  cm untuk kategori wanita dan  $\geq 90$  cm untuk kategori pria) (9). Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah, data antropometri, pengisian kuisioner dan pengambilan sampel darah. Pengambilan sampel darah dilakukan untuk mengetahui dan memastikan kadar asam urat dan gula darah sewaktu (GDS), dilakukan pengukuran kadar asam urat dan gula darah agar dapat menggambarkan inflamasi yang akan terjadi pada subyek. Pengambilan sampel darah menggunakan metode yaitu menggunakan alat *Easy touch* GCU yang memiliki 3 fungsi yaitu untuk mengecek Gula darah/Glucose, Kolesterol/Cholesterol, Uric acid/asam urat. Alat ini dilengkapi dengan 3 chip dan strip berbeda sesuai dengan jenis dan kodenya. Dalam penelitian ini akan berfokus pada 2 jenis pemeriksaan yaitu Gula Darah/ Glucose dan Uriq Acid/asam urat dengan tujuan untuk memeriksa kadar normal asam urat dan gula darah. Pengambilan sampel darah akan dilakukan oleh tenaga kesehatan yang profesional dibidangnya.

Setiap individu akan diberikan tiga jenis kuisioner meliputi recall 1x24 jam, Semi-FFQ dan kuisioner identifikasi inflamasi. Pada saat pengisian kuisioner subyek penelitian tidak ingin berlama-lama melakukan kontak dengan peneliti karena saat pengambilan data dilakukan pada masa Covid-19, sehingga hanya mampu dilakukan recall 1x24 jam yang di perkuat dengan hasil semi-FFQ. Kriteria subyek yang mengalami *hiperurisemia* jika  $> 5,7$  mg/dl untuk wanita dan untuk pria jika  $> 7,0$  mg / dl. Sedangkan kriteria gula darah sewaktu (GDS) untuk pria dan wanita yaitu  $>200$  mg/dl. Instrumen lain yang digunakan adalah timbangan berat badan, *microtoise*, pita meteran, alat tulis dan kalkulator.

Penelitian ini telah melewati uji etik Universitas Kristen Satya Wacana telah dengan nomor etik No. 033/KOMISIETIK/EC/X/2020. Total subyek pada penelitian

ini yaitu 21 orang berusia produktif (15-64 tahun). Pengambilan data penelitian dilakukan pada masa Covid-19 sehingga data yang terkumpul hanya 21 subyek dikarenakan beberapa tempat gym di Salatiga ditutup karena masa pandemi. Akan tetapi, tempat gym yang buka mengalami penurunan pengunjung sehingga terjadi kendala saat di lapangan.

Pengolahan dan analisis data yaitu mengumpulkan data informasi yang didapat dari hasil pengukuran antropometri dan kuisioner. Data individu *overweight* dan obesitas diperoleh setelah mengetahui Indeks Massa Tubuh (IMT), lingkar perut dan hasil kuisioner. Data individu yang mengalami inflamasi (Hiperurisemia dan Diabetes Melitus tipe 2) diperoleh dari hasil pemeriksaan sampel darah. Data-data yang telah terkumpul akan dianalisa secara deskriptif berdasarkan hasil pengukuran kadar asam urat, gula darah, demografi data, kuesioner semi-FFQ, dan, *food recall* 1x24 jam.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap 21 anggota kebugaran (fitness) yang terdiri dari 13 responden pria (62%) dan 8 subyek wanita (38%). Dari indikator berat tubuh, sebagian besar subyek mengalami obesitas yaitu sebanyak 17 orang (81%) dan 4 orang mengalami berat badan lebih (*overweight*) (19%).

**Tabel 1. Karakteristik umum subyek penelitian**

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Jenis kelamin</b>		
Pria	13	62
Wanita	8	38
<b>Total</b>	21	100
<b>IMT *</b>		
<i>Overweight</i> (25,1 – 27,0)	4	19
Obesitas (>27,0)	17	81
<b>Total</b>	21	100

\*Kemenkes RI

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan di tabel 1, subyek terbanyak yaitu 13 orang dengan jenis kelamin pria (62%), sedangkan jenis kelamin wanita 8 subyek dengan persentase (38%). Kondisi *overweight* dan obesitas terjadi pada anggota kebugaran (fitness) yang berumur sekitar 18 tahun hingga 30 tahun. Peningkatan risiko penyakit kronik disebabkan oleh masalah gizi seperti *overweight* dan obesitas yang terjadi pada pelaku *fitness*. Pelaku *fitness* yang telah mengalami obesitas sejak usia muda akan cenderung berlanjut sampai usia mereka usia dewasa, karena hal tersebut dapat menimbulkan risiko penyakit inflamasi seperti *hiperurisemia* dan diabetes (15). Seorang yang mengalami gizi lebih disebabkan oleh beberapa faktor, seperti berasal dari faktor keturunan, tingkat asupan gizi, faktor pola diet dari makanan dan tingkat olahraga yang dilakukan.

Kondisi gizi lebih dapat terjadi karena, subyek cenderung menyukai makanan cepat saji seperti gorengan medoan yang memiliki nilai lemak yang tinggi, sehingga dampak dari kadar lemak yang lebih dapat menyebabkan meningkatnya metabolisme purin. Kejadian asam urat terus meningkat pada kelompok usia produktif yang mengalami *overweight* dan obesitas. Penyakit *hiperurisemia* tidak hanya terjadi pada orang dewasa, tetapi juga dapat dialami oleh remaja. Saat ini, remaja dengan status gizi obesitas cenderung mengalami *hiperurisemia*, ini dapat terjadi karena perubahan gaya hidup, seperti kurangnya pengetahuan tentang diet sehat dan kebiasaan makan yang tidak sehat sehingga menyebabkan obesitas (16). Studi kasus yang dilakukan di Kecamatan Bolangitang Barat menunjukkan remaja dengan status gizi obesitas lebih banyak mengalami peningkatan kadar asam urat dibandingkan remaja dengan status gizi normal (17).

Tabel 2 menyajikan data hasil pemeriksaan biokimia yang menunjukkan hasil pengukuran kadar asam urat pada wanita ditemukan bahwa, 6 subyek memiliki persentase yang sama (37,5%) dengan kadar asam urat 5,7 hingga 6 mg/dl dan 6,1 hingga 7 mg/dl, sedangkan 2 subyek lainnya memiliki kadar asam urat 7,1 hingga 8 mg/dl dan >8 mg/dl dengan persentase yang sama yaitu (12,5%). Sedangkan data kadar asam urat pria ditemukan 7 subyek memiliki kadar asam urat yang lebih tinggi yaitu 7,1 – 8 mg/dl dengan persentase (53,9%), tertinggi kedua dialami oleh 3 subyek dengan kadar asam urat 8,1 hingga 9 mg/dl dengan persentase (23,1%), lalu terdapat 2 subyek (15,4%) memiliki kadar asam urat > 10 mg/dl, dan 1 subyek (7,6%) memiliki kadar asam urat 9,1 -10 mg/dl. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu (GDS) dari 21 subyek didapatkan masih dalam batas normal dengan hasil pengukuran  $\geq 70$  hingga 135 mg/mg/dL.



**Tabel 2.** Data Biokimia subyek penelitian

<b>Data Biokimia</b>	<b>Frekuensi (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Kadar Asam Urat Wanita (2,4-5,7 mg/dl)**</b>		
5,7-6	3	37,5
6,1-7	3	37,5
7,1-8	1	12,5
>8	1	12,5
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
<b>Kadar Asam Urat Pria (3,4-7,0 mg/dl)**</b>		
7,1-8	7	53,9
8,1-9	3	23,1
9,1-10	1	7,6
>10	2	15,4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
<b>Kadar Gula Darah Sewaktu (&lt; 200 mg/mg/dl)**</b>		
≥ 70-135 (Normal)	21	100

\*\*PERSAGI & AsDI<sup>18</sup>

Berdasarkan hasil kadar gula darah sewaktu (GDS), semua subyek penelitian mendapatkan kadar GDS <200 mg/dl yang termasuk dalam kategori normal. Penyakit *hiperglikemia* diketahui memiliki kaitan dan pengaruh yang signifikan dengan obesitas. Gejala diabetes (gula darah tinggi) umumnya belum menunjukkan tanda klinis jika masih <200 mg/dl, tetapi pada nilai kadar gula darah yang terlalu tinggi yaitu 250-350 mg/dl akan menimbulkan efek yang berpengaruh bagi tubuh karena adanya inflamasi. Dalam penelitian ini, obesitas tidak memiliki kaitan antara gula darah sewaktu pada subyek pelaku *fitnes*. Penelitian yang dilakukan di RSUD. Margono Soekardjo, menunjukkan setiap aktifitas fisik yang dilakukan oleh individu dapat mempengaruhi nilai kadar glukosa darah sebelum aktivitas dan sesudah

aktivitas. Penurunan aktivitas fisik dapat menyebabkan penurunan penggunaan kadar glukosa, penumpukan asam lemak dan glikogen otot (20).

Subyek dalam penelitian ini merupakan anggota kebugaran (fitness), sehingga setiap latihan fisik yang mereka lakukan mampu memberikan respon pada jantung sehingga dapat meningkatkan kerja aliran darah, kemudian memicu terbukanya membran kapiler yang menyebabkan reseptor insulin menjadi aktif sehingga mempengaruhi nilai glukosa darah pada tubuh (21). Terjadinya penumpukan asam lemak dan penurunan penggunaan kadar disebabkan oleh aktifitas fisik yang kurang (22). Lemak yang menumpuk di dalam tubuh adalah faktor utama terjadinya disfungsi pankreas dan berisiko terjadinya penurunan kadar gula darah. Subyek dalam penelitian ini mengalami peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif oleh sebab itu, kadar gula darah subyek dalam kategori normal. Selain itu, kadar GDS yang normal disebabkan oleh subyek membatasi asupan gula harian.

Berdasarkan hasil identifikasi penerapan diet, terdapat keterkaitan antara asam urat pada subyek yang mengalami *overweight* dan obesitas. Hasil penelitian menunjukkan kadar asam urat sebagian besar terjadi pada pria yaitu sebanyak 13 subyek mengalami asam urat  $>7,0$  mg/dl. Sedangkan 8 orang lainnya dialami oleh wanita yaitu  $>5,7$  mg/dl. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa persentase kejadian *hiperurisemia* lebih banyak terjadi pada kaum pria daripada wanita. Tingginya kadar asam urat pada pria karena terdapat perbedaan usia antara subyek pria dan wanita. Selain itu, hormon juga menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan nilai asam urat pria cenderung lebih tinggi. *Hiperurisemia* terjadi apabila kadar asam urat seseorang melebihi normal (3,4 – 7,0 mg / dl pada kaum pria dan pada kaum wanita yaitu 2,4 – 5,7 mg / dl) dalam darah (18).

Kasus *hiperurisemia* cenderung lebih banyak terjadi pada kaum pria dibandingkan wanita, ini sebabkan karena wanita dapat memproduksi hormon estrogen lebih banyak yang berpengaruh pada pembuangan kadar asam urat melalui ginjal. Pria lebih banyak menderita *hiperurisemia* dibanding perempuan, karena bertambahnya usia mengakibatkan *hiperurisemia* cenderung meningkat pada individu pria. *Hiperurisemia* terjadi pada wanita dimulai dari masa *menopause* (23). *Hiperurisemia* biasanya terjadi pada individu yang berusia lebih dari 40 tahun. Usia individu sangat berpengaruh terhadap tingginya nilai kadar asam urat (24). Penurunan fungsi organ akan terjadi ketika usia  $>50$  tahun, selain itu penurunan fungsi ginjal juga akan mempengaruhi *hiperurisemia* ini karena adanya proses degeneratif. Selain itu, faktor genetik adalah salah satu pemicu, jika tidak segera diatasi dengan pola diet

sehat, maka dalam jangka waktu yang panjang akan berdampak buruk bagi kesehatan individu tersebut (25).

Tabel 3 berisi data jenis makan yang kerap dikonsumsi oleh subyek, dari kelompok pangan karbohidrat, protein, dan lemak. Berdasarkan lembar isian *Semi-Quantitatif Food Frequency* (SQ-FFQ) didapatkan jenis makanan yang sering dikonsumsi dengan frekuensi 2-3 kali per hari adalah mie instan, daging ayam, telur ayam, ikan laut, sawi, pisang, nasi putih, kentang, tempe tahu, kacang panjang, kangkung dan minyak goreng. Sedangkan jenis makanan lainnya secara rutin dikonsumsi setidaknya 1 kali per hari seperti bubur, gorengan (mendoan dan sejenisnya), susu kental manis, dan mangga. Rata-rata konsumsi terbanyak berdasarkan sumber karbohidrat dari yaitu nasi putih sebanyak 564 gr dan kentang 540 gr. Sedangkan konsumsi dari sumber protein terbanyak yaitu tahu dengan berat 416 gr tempe 296 gr dan daging ayam 282 gr. Pada sumber lemak rata-rata terbanyak yaitu pada susu kental manis 128 gr. Kemudian pada sumber serat rata-rata terbanyak yaitu pada kacang panjang dengan berat 452 gr/orang.

**Tabel 3.** Data Semi-Quantitatif Food Frequency (SQ-FFQ)

<b>Jenis makanan</b>	<b>Rata-rata Frekuensi (kali)/hari</b>	<b>Rata-rata Berat (gr)/orang</b>
<b>Sumber Karbohidrat</b>		
Nasi putih	3	564
Kentang	3	540
Mie instan	2	113
Bubur	1	392
<b>Sumber Protein</b>		
Tahu	3	416
Tempe	3	296
Daging ayam	2	282
Telur ayam	2	269
Ikan laut	2	232

**Sumber Lemak**

Minyak goreng	5	40
Susu kental manis	1	128
Gorengan (mendoan dan sejenisnya)	1	65

**Sumber Serat**

Kangkung	3	278
Kacang Panjang	3	452
Sawi	2	200
Pisang	2	216
Mangga	1	100

Jika dilihat dari frekuensi pola makan yang didapatkan dari kuisioner, subyek dalam penelitian ini cenderung mengkonsumsi jenis makanan sumber protein yang mengandung tinggi purin yaitu sebanyak 2 - 3 kali dalam sehari. *Hiperurisemia* dapat terjadi diakibat oleh makanan tinggi purin. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa pelaku *fitness* tidak mengetahui kandungan dan batasan dari setiap makanan yang dikonsumsi. Semakin sering subyek mengkonsumsi makanan yang mengandung purin yang tinggi maka nilai kadar asam urat darah juga akan meningkat. Sehingga terjadi peningkatan purin dalam tubuh yang mengakibatkan terjadi penumpukan kristal pada asam urat di dalam ruang sendi (26).

Makanan tinggi purin merupakan salah satu faktor *hiperurisemia*. Dampak dari *hiperurisemia* yang berkepanjangan dapat menyebabkan gout (27). Terdapat faktor yang menyebabkan meningkatnya kadar asam urat seperti konsumsi alkohol yang berlebih, kurangnya aktivitas fisik, diet tinggi purin dan genetik. Pelaku *fitness* yang berusia produktif mengalami inflamasi dan masalah gizi disebabkan oleh penerapan diet yang salah dan pemahaman yang kurang tepat terkait gaya hidup mengakibatkan konsumsi makanan sehari-hari yang mengandung senyawa purin yang tinggi seperti jeroan, *seafood* dan daging berkontribusi terhadap terjadinya *hiperurisemia*. Makanan yang mengandung tinggi purin banyak dijumpai salah satunya berasal dari sumber hewani ataupun protein nabati. Sumber protein yang mengandung tinggi purin banyak

dihubungkan dengan kejadian *hiperurisemia* karena *hiperurisemia* merupakan hasil akhir dari metabolisme purin (28).

Tingginya nilai kadar asam pada subyek dibuktikan dari hasil uji kuisioner *Semi-Quantitatif Food Frequency (SQ-FFQ)* menunjukkan rata-rata subyek mengkonsumsi protein hewani dan nabati, seperti tahu dengan berat rata-rata 416 gr/hari tempe 296 gr/hari, daging ayam 282 gr/hari, telur ayam 269 gr/hari dan ikan laut 232 gr/hari. Selain itu, subyek juga sering konsumsi sayuran hijau yang tinggi purin seperti sayur kangkung 278 gr/hari, kacang panjang 452 gr/hari dan sawi hijau 200 gr/hari. Kurangnya pengetahuan dan pemahaman terkait diet yang sehat, selain itu subyek pria dalam penelitian ini mengkonsumsi alkohol disaat sedang menjalani program diet. Minuman beralkohol mengandung senyawa purin yang sangat tinggi, dimana konsumsi alkohol yang berlebih dapat memicu penumpukan zat asam urat di dalam tubuh, selain itu tubuh akan mengeluarkan enzim tertentu akibat terangsang oleh alkohol sehingga memproduksi asam urat dalam jumlah yang lebih banyak (29).

Meskipun pada umur 20 tahun hingga 30 tahun gejala belum dirasakan, jika tidak segera di atasi dengan kebiasaan makan yang sehat maka dapat menjadi faktor risiko penyakit *gout* disaat subyek mencapai umur 40 tahun hingga 60 tahun. Individu yang memiliki penyakit *gout* umumnya dihimbau untuk mengurangi konsumsi protein yang tinggi, terutama makanan yang mengandung senyawa tinggi purin seperti medoan, kepiting, kerang, udang, daging sapi, tempe, bayam, kangkung dan melinjo. Sumber protein yang disarankan bagi individu yang mengalami penyakit *gout* yaitu mengkonsumsi produk susu dan telur serta sayur yang beragam. Terdapat banyak faktor yang dapat meyebabkan terjadinya *hiperurisemia*, namun dalam penelitian ini faktor terjadinya *hiperurisemia* terjadi karena asupan makanan yang mempunyai pengaruh paling besar (24).

Tabel 4 berisi data rata-rata hasil *food recall* 1x24 jam dengan menghitung jenis asupan protein, lemak, karbohidrat dan energi. Berdasarkan data penelitian ditemukan bahwa 21 subyek memiliki rata-rata asupan yang berlebih untuk setiap zat gizi yang dikonsumsi. Pada tingkat kecukupan energi menunjukkan hasil sebesar 150,6%. Pada tingkat kecukupan protein didapatkan rata-rata asupan sebesar 147,8%. Kemudian tingkat kecukupan lemak ditemukan rata-rata sebesar 172,1%. Pada tingkat asupan karbohidrat ditemukan rata-rata asupan sebesar 127,2%.

**Tabel 4.** Data gambaran kebiasaan makan

Nilai Normal *	Jenis Asupan	Persentase (%)	Kategori
----------------	--------------	----------------	----------

---

% Asupan (90-119%)	Energi	150,6	Lebih
	Protein	147,8	Lebih
	Lemak	172,1	Lebih
	Karbohidrat	127,2	Lebih

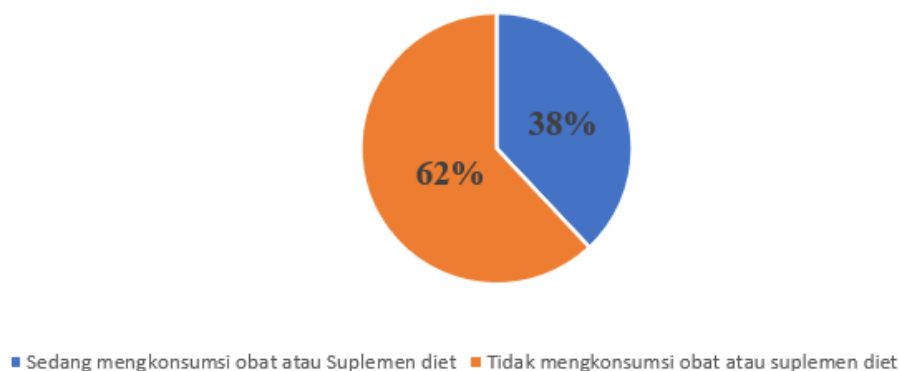
---

Kondisi *overweight* dan obesitas pada subyek dipengaruhi oleh perilaku konsumsi makanan cepat saji yang berlebihan. Pengaturan pola makan seperti penerapan diet dan olahraga dapat berpengaruh terhadap nilai indeks massa tubuh (IMT). Hal ini dibuktikan dari hasil *food recall 1x24* jam menunjukkan bahwa persentase asupan zat gizi yang dikonsumsi lebih dari kecukupan dan kebutuhan yang dianjurkan. Berdasarkan hasil identifikasi *food recall 1x24* jam, didapatkan bahwa subyek tidak teratur dalam mengatur pola makan, hal ini di buktikan dari hasil *recall* yang dilakukan, menunjukkan bahwa subyek lebih sering mengkonsumsi sumber karbohidrat, protein dan lemak yang melebihi kebutuhan. Mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak yang tinggi dapat meningkatkan risiko terjadinya penumpukan lemak sentral sehingga berdampak pada masalah gizi lebih dan obesitas, oleh karena itu pola diet yang sedang dijalani perlu diperhatikan (30). Pemenuhan kecukupan dan kebutuhan zat gizi sangat dipengaruhi oleh jenis dan ragam makanan serta bergizi sesuai dengan pedoman gizi seimbang (31).

Tinggi asupan protein tentunya dapat berpengaruh pada *hiperurisemia* yang akan berisiko pada penyakit-penyakit kardiovaskular. Terjadinya *hiperurisemia* pada individu *overweight* dan obesitas terjadi karena kelainan proses metabolisme dalam tubuh, seperti penurunan ekskresi ginjal dan genetika. Selain itu, individu yang mengalami masalah pada ginjal juga dapat mempengaruhi dan memicu ekskresi asam urat (23). Kejadian *hiperurisemia* lebih banyak terjadi pada individu yang mengalami obesitas dibandingkan dengan individu yang tidak obesitas, ini disebabkan oleh peningkatan kadar leptin yang dapat meregulasi konsentrasi asam urat dalam darah, sehingga memicu *hiperurisemia* (32).

Gambar 1 menyajikan data konsumsi obat atau suplemen yang didapatkan dari 21 subyek. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa 62% subyek tidak menggunakan obat atau suplemen diet, kemudian terdapat 38% subyek yang sedang mengkonsumsi obat atau suplemen diet seperti susu protein.

### Konsumsi obat atau suplemen diet



**Gambar 1.** Hasil Identifikasi Konsumsi Suplemen Diet

Sebagian besar subyek tidak menggunakan suplemen diet disebabkan oleh beberapa hal, seperti subyek telah mengetahui zat yang terkandung dan efek samping dari obat suplemen diet tersebut. Tetapi didapatkan 8 orang tetap memilih untuk mengonsumsi suplemen diet, hal ini karena subyek ingin menurunkan badan badan dan membentuk otot secara instan tanpa mengetahui anjuran pemakaian. Anggota kebugaran (*fitness*) yang sedang menjalani program diet perlu memperhatikan cara penggunaan dan aturan pakai dari produk suplemen diet. Sebagian dari subyek masih menjadi mahasiswa aktif, namun terdapat status subyek yang dalam kelompok bekerja. Setiap subyek memiliki kesibukan masing-masing yang dilakukan, oleh karena itu disamping pekerjaan dan tugas kuliah subyek memerlukan kegiatan fisik atau olahraga untuk menurunkan berat tubuhnya, sehingga dapat mencapai berat badan yang ideal.

Dari hasil identifikasi, sebagian dari subyek memilih suplemen susu protein yang bertujuan untuk meningkatkan ukuran otot dan mengurangi lemak tubuh. Subyek mempercayai dengan mengonsumsi suplemen diet dapat memiliki dampak positif bagi kesehatan. Namun, jika penggunaan yang salah justru akan membahayakan kesehatan. Suplemen diet hanya berkhasiat bagi individu yang membutuhkan. Akan tetapi, bagi mereka yang belum mencukupi kebutuhan protein harian dapat mengonsumsi suplemen susu protein. Penggunaan dalam konsumsi suplemen diet juga tergantung dari tujuan yang di ingin dicapai oleh pelaku *fitness* (33). Namun, bagi yang mereka yang memiliki kehidupan teratur seperti cukup istirahat, tidur, tidak mengalami masalah hidup dan tidak mengonsumsi alkohol tidak disarankan untuk menggunakan suplemen diet.

Latihan fisik seperti *fitness* dapat memiliki pengaruh terhadap nilai kadar asam urat. Semakin berat intensitas olahraga, maka produksi asam laktat dalam tubuh semakin banyak (34). Selain disebabkan oleh intensitas latihan yang berat, tingginya kadar asam urat pada subyek disebabkan oleh konsumsi suplemen diet yang mengandung tinggi protein. Keinginan untuk menurunkan berat badan secara instan mengakibatkan subyek mengkonsumsi produk yang praktis. Konsumsi suplemen protein dipercaya dapat meningkatkan kebutuhan protein yang sangat tinggi dan dipercaya dapat menurunkan berat badan. Selain itu, konsumsi suplemen protein dapat menyebabkan penurunan kadar lemak tubuh. Adanya peningkatan massa tubuh tanpa lemak (*fat free weight/lean body mass*) mengakibatkan terjadinya penurunan persen lemak tubuh. Terdiri dari 40-50% massa otot massa tubuh tanpa lemak, yang meliputi tulang, kulit dan jaringan tubuh (35).

Jenis suplemen yang sering dikonsumsi oleh 8 subyek yaitu dalam bentuk bubuk dengan kandungan amino, susu *high protein* dan keratin. Alasan subyek mengkonsumsi suplemen yaitu untuk meningkatkan massa otot dan mendukung program diet. Terdapat penelitian yang menjelaskan dari 30 orang anggota fitness di Kota Yogyakarta, sebanyak 20% responden menggunakan suplemen dalam bentuk bubuk, sebanyak 70% responden mengkonsumsi dalam bentuk suplemen tablet, sebanyak 6,7% dalam bentuk kapsul, dan sisanya (3,3%) berbentuk cair (33). Penggunaan ekstra protein dilakukan jika asupan makanan dari sumber protein mengalami defisit. Dalam menjalankan diet asupan kebutuhan protein terjadi peningkatan asupan yang melebihi kebutuhan normal yang dianjurkan atau menggunakan jenis asam amino tertentu yang berbentuk tepung akan berdampak pada kadar asam urat darah (34).

## **SIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN**

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa anggota kebugaran dengan kondisi *overweight* dan obesitas tidak mengalami gangguan kesehatan yang berkaitan dengan kadar gula darah sewaktu. Gangguan kesehatan yang muncul diakibatkan penerapan diet yang kurang efektif. Kurangnya pemahaman mengenai zat gizi dari bahan makanan mengakibatkan subyek masih mengkonsumsi makanan tinggi lemak, tinggi protein, makanan instan dan konsumsi alkohol yang mengakibatkan kadar purin berlebih. Kadar purin yang tinggi memicu terjadinya peningkatan kadar asam urat pada subyek pria dengan kadar (7,1-10,5 mg/dl) dan wanita (5,9-8,4 mg/dl). Kurangnya pemahaman dan informasi terkait anjuran konsumsi suplemen



mengakibatkan asupan protein berlebih, sehingga dampak dari penerapan diet yang dilakukan mengakibatkan terjadinya inflamasi yang ditandai dengan kadar asam urat yang tinggi (*hiperurisemia*).

### **ACKNOWLEDGEMENT**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah daerah Kabupaten Bengkayang yang telah mendanai Penelitian ini dan pemilik tempat kebugaran (*Power Fitness & Bodybuilding*, *Putra Abadi Sport Center*, *Groovy Fitness* dan *Bam's Gym*) yang telah memberikan izin, serta subyek yang menjadi responden pada penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Husain, A., Tendea, L. & Queljoe, E. De. Pengaruh Kelebihan Berat Badan/Overweight Terhadap Terjadinya Disfungsi Seksual Pria. *J. e-Biomedik* 3, (2015).
2. Adnan, M., Mulyati, T. & Isworo, J. T. Hubungan Indeks Massa Tubuh ( IMT ) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus ( DM ) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *J. Gizi* 2, 18–25 (2013).
3. Anwar, K. & Fatmawati. Pengaruh Jumlah Penduduk Usia Produktif, Kemiskinan dan Inflasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Bireuen. *J. Ekon. Reg. Unimal* 01, 15–22 (2018).
4. Lind, L., Elmståhl, S. & Ärnlöv, J. Change in Body Weight from Age 20 Years Is a Powerful Determinant of the Metabolic Syndrome. *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 15, 112–117 (2017).
5. Bimandama, M. A. & Soleha, T. U. Hubungan Sindrom Metabolik dengan Penyakit Kardiovaskular. *J. Major.* 5, 49–55 (2016).
6. Ellulu, M. S. *et al.* Obesity and Inflammation : The Linking Mechanism and the Complications. *Arch. Med. Sci.* 851–863 (2016).
7. Lindberg, E. Epidemiology of OSA. *Sleep Apnoea* 51–68 (2010) doi:10.1183/1025448x.00025909.

8. WHO. Obesity and overweight. available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. WHO (2016) (accessed: 1 April 2020).
9. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehat. RI* 53, 1689–1699 (2019).
10. Gilardini, L., Pasqualinotto, L., Di Pierro, F., Risso, P. & Invitti, C. Effects of Greenselect Phytosome® on weight maintenance after weight loss in obese women: A randomized placebo-controlled study. *BMC Complement. Altern. Med.* 16, 1–7 (2016).
11. Oliveira, A., Monteiro, Â., Jácome, C., Afreixo, V. & Marques, A. Effects of group sports on health-related physical fitness of overweight youth: A systematic review and meta-analysis. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* 27, 604–611 (2017).
12. Escalante, G., Alencar, M., Haddock, B. & Harvey, P. The effects of phosphatidic acid supplementation on strength, body composition, muscular endurance, power, agility, and vertical jump in resistance trained men. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 13, 1–13 (2016).
13. Nuraini, A. & Murbawani, E. A. Hubungan Antara Ketebalan Lemak Abdominal Dan Kadar Serum High Sensitivity C-Reactive Protein (Hs-Crp) Pada Remaja. *J. Nutr. Coll.* 8, 81 (2019).
14. Erny, E. & Tri handari, S. R. Hubungan Antara Aktivitas Fisik dan Konsumsi Zat Besi dengan Status Gizi pada Remaja Putri di SMP Yayasan Pendidikan Islam Bintaro Jakarta Selatan Tahun 2017. *J. Kedokt. dan Kesehat.* 15, 56 (2019).
15. Ermona, N. D. N. & Wirjatmadi, B. Hubungan Aktivitas Fisik Dan Asupan Gizi Dengan Status Gizi Lebih Pada Anak Usia Sekolah Dasar Di Sdn Ketabang 1 Kota Surabaya Tahun 2017. *Amerta Nutr.* 2,97(2018).
16. Ngantung, E. P. J., Manampiring, A. E. & Bodhi, W. Profil Kadar Asam Urat Pada Remaja Obes Di Kota Bitung. *J. e-Biomedik* 4, 2–6 (2016).
17. Budiono, A., Manampiring, A. E. & Bodhi, W. Hubungan kadar asam urat dengan status gizi pada remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *J. e-Biomedik* 4, 4–7 (2016).

18. PERSAGI & AsDI. *Penuntun Diet dan Terapi Gizi, Edisi 4*. EGC. Hal 334-335. Jakarta (2019).
19. Boleu, F. I., Mangimbulude, J. C. & Karwur, F. F. Hyperurisemia Dan Hubungan Antara Asam Urat Darah Dengan Gula Darah Sewaktu Dan Imt Pada Komunitas Etnik Asli Di Halmahera Utara. *J. Ilmu Kesehatan. Masy.* 9, (2018).
20. Eko, A. Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus. (2010).
21. Eristamiani. Pengaruh aktifitas fisik terhadap kadar gula darah pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya. (2019).
22. Setyawan, S. & Sono. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus. *J. Keperawatan XI*, 127–130 (2015).
23. Soputra, E. H. & Sinulingga, S. Hubungan Obesitas dengan Kadar Asam Urat Darah pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya ARTIKEL Pendahuluan Asam urat merupakan produk akhir dieksresikan melalui saluran kemih dalam hiperurisemia . Pada pene. 1, 193–200 (2018).
24. Verawati, B., Yanto, N. & Rahayu, S. Hubungan Konsumsi Protein , Status Gizi Dengan Kejadian Gout Arthritis. *J. Kesehat. Med. Sainika* 4, 63–69 (2020).
25. Abiyoga, A. Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gout Pada Lansia Di Wilayah Kerja Puskesmas Sitoraja Tahun 2014. *J. Darul Azhar* 2, 47–56 (2017).
26. Flaurensia, V., Kussoy, M. & Wowiling, F. Kebiasaan Makan Makanan Tinggi Purin Dengan Kadar Asam Urat Di Puskesmas. *J. Keperawatan* 7, 1–7 (2019).
27. Sipayung, E. Z. Hubungan Obesitas Dengan Peningkatan Asam Urat Pada Remaja Di Sekolah Menengah Pertama. *e-CliniC* 2, 1–8 (2014).
28. Rau, E., Ongkowijaya, J. & Kawengian, V. Perbandingan Kadar Asam Urat Pada Subyek Obes Dan Non-Obes Di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *e-CliniC* 3, (2015).
29. Bangunang, C. C., Kapantow, G. H. . & Joseph, W. B. . Hubungan Antara Riwayat Keluarga dan Konsumsi Alkohol dengan Kadar Asam Urat Darah Pada Pasien Yang Datang Berkunjung di Puskesmas Paniki Bawah Kecamatan Mapanget Kota Manado. *e-journal Univ. Sam Ratulangi* 1, 1–5 (2015).

30. Praditasari, J. A. & Sumarmik, S. Asupan Lemak, Aktivitas Fisik Dan Kegemukan Pada Remaja Putri Di Smp Bina Insani Surabaya. *Media Gizi Indones.* 13,117(2018).
31. Kemenkes RI. *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Kegemukan dan Obesitas pada Anak Sekolah. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.* 1-39. (2012).
32. Lioso Jilly Priskila. Hubungan antara Umur, Jenis Kelamin, dan Indeks Massa tubh dengan Kadar asam Urat pada Masyarakat yang datang Berkunjung di Puskesmas paniki Bawah Kota Manado. *J. Kesehat.* 05, 2–6 (2015).
33. Hidayah, T. Studi Kasus Konsumsi Suplemen pada Member Fitness Center di Kota Yogyakarta. *Media Ilmu Keolahragaan Indones.* 3, (2013).
34. Fauzi, M. Hubungan Aktifitas Fisik Dengan Kadar Asam Urat Di Padukuhan Bedog Trihanggo Gamping Sleman Yogyakarta. *Ilmu Keperawatan* (2018).
35. Setiowati, A. Pengaruh Supplementasi Protein terhadap Komposisi Tubuh pada Atlet. *Media Ilmu Keolahragaan Indones.* 3, 3–7 (2013).