

# **AKTIVITAS FISIK BERHUBUNGAN DENGAN TOLERANSI GLUKOSA TERGANGGU PADA REMAJA SMA**

## **Physical Activity Affects The Incidence Of Impaired Glucose Tolerance In High School Student**

**Yuan Hasnaa Anisah, Tri Agustina, Yuni Prastyo Kurniati, Mohammad Shoim  
Dasuki**

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Korespondensi: Mohammad Shoim Dasuki. Alamat email: [ms225@ums.ac.id](mailto:ms225@ums.ac.id)

### **ABSTRAK**

*Pre-diabetes merupakan kondisi seseorang dengan kadar glukosa darah yang lebih dari normal (toleransi glukosa terganggu) namun belum memasuki kategori diabetes melitus. Proporsi TGT sebanyak 30,8%. Perubahan gaya hidup dan era modern mengakibatkan terjadinya perubahan pola makan yang merujuk pada pola makan tinggi lemak, kolesterol tetapi rendah serat dan teknologi sarana transportasi membuat seseorang lebih cenderung untuk memiliki aktivitas yang rendah dan remaja memiliki risiko tinggi untuk terjadinya gangguan gizi. Proporsi konsumsi makanan tinggi lemak 60,3% dan proporsi aktivitas fisik kurang 25,2%. Tujuan penelitian menganalisis hubungan aktivitas fisik dan asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA. Desain penelitian observasional analitik, dengan pendekatan cross sectional. Jumlah sampel sebanyak 58 sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan systematic random sampling. Hasil penelitian menunjukkan nilai  $p=0,846$  yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu, namun terdapat hubungan antara aktivitas fisik  $p=0,000$  OR (49,08) 95% CI (8,974-268,45) dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja. Kesimpulan penelitian ini terdapat hubungan aktivitas fisik dengan toleransi glukosa terganggu dan tidak terdapat hubungan asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA.*

**Kata Kunci:** Aktivitas Fisik, Asupan Lemak, Toleransi Glukosa Terganggu, Prediabetes

### **ABSTRACT**

*Pre-diabetes is a condition of a person with blood glucose levels more than normal (impaired glucose tolerance) but has not entered the category of diabetes mellitus. The proportion of TGT is 30.8%. Changes in lifestyle and the modern era lead to changes in eating patterns that refer to diets high in fat, cholesterol but low in fiber and means of transportation technology make a person more likely to have low activity and adolescents have a high risk for nutritional disorders. The proportion of high-fat food consumption is 60.3% and the proportion of lack of physical activity is 25.2%. The purpose of the study was to analyze the relationship between physical activity and fat intake and impaired glucose tolerance in adolescents at High School. Analytic observational research design, with cross sectional approach. The number of samples was 58 samples. The sampling technique used was systematic random sampling. The results showed the value of  $p = 0.846$  which states there is no relationship between fat intake and impaired glucose tolerance, but there is a relationship between physical activity  $p = 0,000$  OR (49.08) 95% CI (8,974-268,45) with impaired glucose tolerance in a teenager. The conclusion of this study there is a relationship between physical activity and impaired glucose tolerance and there is no relationship between fat intake and impaired glucose tolerance in adolescents at high school.*

**Keywords:** Physical Activity, Fat Intake, Impaired Glucose Tolerance, Pre-diabetes

## 1. PENDAHULUAN

Pre-diabetes atau toleransi glukosa terganggu merupakan kondisi seseorang dengan kadar glukosa darah yang lebih dari normal namun belum memasuki kategori diabetes melitus. Seseorang dengan prediabetes dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2 (50%), tetap dalam kondisi pre diabetes (25%), atau kembali dalam gula darah normal seperti semula (25%) (Liberty, 2016).

Proporsi TGT (Toleransi Glukosa Terganggu) pada penduduk dengan umur  $\geq 15$  tahun adalah 30,8 %, proporsi toleransi glukosa terganggu pada laki-laki ditemukan sebanyak 26,8 % dan perempuan 34,7 %. Prevalensi toleransi glukosa terganggu pada tahun 2017 akan meningkat dari 7,6 % menjadi 8,8 % pada tahun 2045 (Risikedas, 2018).

Remaja memiliki risiko tinggi untuk terjadinya gangguan gizi karena pada usia remaja terjadi peningkatan kebutuhan zat gizi, sering membatasi konsumsi makan, dan pola konsumsinya sering menyimpang dari kaidah-kaidah ilmu gizi (Agustina *et al.*, 2018). Perubahan gaya hidup yang menjurus ke *westernisasi* dan pola hidup kurang gerak (*sedentary*) sering ditemukan di kota-kota besar di Indonesia. Perubahan gaya hidup ini mengakibatkan terjadinya perubahan pola makan yang merujuk pada pola makan tinggi kalori, lemak, dan kolesterol tetapi rendah serat (Permanasari & Aditianti, 2017). Dari fenomena tersebut dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti kardiovaskuler, osteoarthritis, kanker, hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 (WHO, 2019).

Di Indonesia, proporsi penduduk berumur  $\geq 10$  tahun memiliki perilaku konsumsi makanan berlemak, berkolesterol dan makanan gorengan sebesar 40,7%, konsumsi makanan asin sebesar 26,2% dan konsumsi makanan manis sebesar 53,1%. Provinsi Jawa Tengah Proporsi penduduk umur  $\geq 10$  tahun dengan konsumsi makanan berlemak sebesar 60,3 % (Riskesdas, 2013).

Menurut (Siswanto, 2014) asupan lemak total lebih dari 67 gram per hari dapat berisiko untuk terjadinya penyakit hipertensi, stroke dan diabetes. Berdasarkan kelompok umur, sepertiga dari anak usia 13-18 tahun sudah mengkonsumsi lemak yang melebihi batas rekomendasi asupan lemak, sedangkan menurut jenis kelamin, laki-laki dengan asupan lemak total  $> 67$  gram/hari sebanyak (30,8%) dibandingkan

dengan perempuan sebanyak (23,1%).

Era modern dimana kehidupan dipermudah dengan adanya teknologi dan sarana transportasi membuat seseorang lebih cenderung untuk memiliki aktivitas yang rendah (Syahitdah & Nissa, 2018), selain itu aktivitas fisik juga dapat untuk mencegah laju progresivitas gangguan toleransi glukosa menjadi DM (Khoiriyah *et al.*, 2017).

Proporsi penduduk Indonesia berumur  $\geq 10$  tahun pada tahun 2013 yang melakukan aktivitas fisik kurang aktif sebesar 26,1 %, dan pada tahun 2018 penduduk Indonesia yang melakukan aktivitas fisik kurang aktif mengalami peningkatan sebesar 33,5 %.

Sementara di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2013 proporsi penduduk Indonesia berumur  $\geq 10$

tahun yang melakukan aktivitas fisik kurang aktif sebanyak 20%, dan pada tahun 2018 proporsi aktivitas fisik kurang aktif di Jawa tengah mengalami peningkatan menjadi 25,2% (Riskesdas, 2018). Menurut (Dolongseda, 2017) bahwa terdapatnya hubungan antara aktivitas fisik dan pola makan dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus yang mengatakan bila seseorang dengan pola aktivitas yang ringan dapat mengakibatkan meningkatnya kadar gula darah dalam tubuh.

Penelitian (Suniyadewi & Pinatih, 2019) mengatakan terdapatnya hubungan antara karbohidrat dan lemak dengan kadar gula darah pada wanita menopause.

Sedangkan menurut (Kurniasari, 2014) tidak terdapat adanya hubungan asupan karbohidrat, lemak

dan serat dengan kadar glukosa darah. Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai: pertama, menganalisis hubungan asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA. Kedua, menganalisis hubungan aktivitas fisik dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA. Ketiga, menganalisis hubungan asupan lemak dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada remaja SMA.

## **2. METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif observasional analitik jenis *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Sma It Nur Hidayah Sukoharjo. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Desember 2019. Dalam penelitian ini didapatkan 58 responden yang sudah memenuhi kriteria restriksi. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan

dalam penelitian ini *systematic random sampling*. Kriteria inklusi bersedia menjadi responden, berusia minimal 15-18 tahun yang menempuh pendidikan di SMA It Nur Hidayah Sukoharjo, adanya riwayat keluarga yang menderita DM, memiliki berat badan (kurang = < 18,5, normal = 18,5-22,9, overweight = 23,0-24,9, obesitas = > 25). Sedangkan kriteria eksklusi sakit. Pengambilan data asupan lemak dilakukan dengan melakukan wawancara SQ FFQ (*Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*) untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi dalam satu hari yang dinyatakan sebagai total lemak terhadap konsumsi energi. Hasil penilaian asupan lemak dihitung menggunakan Nutrisurvey dengan satuan gram. Nilai tersebut dikategorikan menjadi

cukup (90%-110%) dan lebih (> 110%) (Loliana & Nadhiroh, 2015).

Pengambilan data aktivitas fisik dilakukan dengan wawancara IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*). Kuesioner berisi tentang 7 pertanyaan pola aktivitas fisik dan diukur berdasarkan MET (*Metabolic Equivalent Task*) yang digunakan untuk menilai setiap gerakan tubuh selama seminggu terakhir, kemudian diukur menggunakan rumus:

Hasil penelitian aktivitas fisik diklasifikasikan menjadi aktivitas fisik kurang (< 600 MET) dan cukup (> 600 MET) (IPAQ, 2012).

Pengukuran tes toleransi glukosa oral dilakukan dengan memeriksa kadar gula darah puasa, pemberian 75 gram glukosa, 2 jam kemudian diperiksa kembali untuk memeriksa kadar gula darah post prandial dengan

menggunakan glukometer, yang kemudian diklasifikasikan menjadi TTGO normal ( $< 140$  mg/dl) dan TTGO tidak normal (140-199 mg/dl).

Analisis data dilakukan secara bertahap, yaitu diawali dengan analisis univariat, analisis bivariat menggunakan uji *chi-square*, dengan ketentuan nilai  $(p) < 0,05$  maka terdapat hubungan yang signifikan, apabila nilai  $(p) \geq 0,05$  maka tidak memiliki hubungan yang signifikan. Jika tidak memenuhi syarat menggunakan uji *Chi Square* maka dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Fisher*, keduanya digunakan untuk data yang tidak berpasangan (Dahlan, M. Sopiudin, 2017).

Analisis data multivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan asupan lemak dan aktivitas

fisik dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA dengan menggunakan uji regresi logistik.

Penelitian ini sudah mendapat ijin dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dan telah terdaftar di Komisi Etik Penelitian Kesehatan FK UMS dengan nomor *Ethical Clearance: 2573/B.1/KEPK-FKUMS/XI/2019*.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1 menunjukkan sampel dengan 58 responden, didapatkan remaja dengan aktivitas fisik yang paling banyak yaitu aktivitas fisik cukup yaitu sebanyak 33 responden (56,9%), asupan lemak yang paling banyak yaitu didapatkan asupan lemak lebih sebanyak 40 responden (69%), remaja dengan TGT sebanyak 21 responden sebanyak (36,2%) dan responden yang paling tinggi adalah

remaja putri yaitu sebanyak 36 responden (62,1%).

Tabel 2 menunjukkan remaja yang mengalami TGT lebih tinggi pada responden dengan aktivitas fisik

kurang dan asupan lemak lebih.

Aktivitas fisik kurang sebanyak 19 responden (76%) dan asupan lemak lebih sebanyak 18 responden (45%).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Frekuensi	Persentasi
1. Aktivitas Fisik		
Kurang	25	43,1
Cukup	33	56,9
2. Asupan Lemak		
Cukup	18	31
Lebih	40	69
3. Toleransi Glukosa Terganggu		
Ya	21	36,2
Tidak	37	63,8
4. Jenis Kelamin		
Putri	36	62,1
Putra	22	37,9

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat

	TGT		Normal		Nilai p	OR	IK 95%	
	n	%	n	%			Min	Mak
Aktivitas Fisik								
Kurang	19	76	6	24	<0,001	49,08	8,97	268,44
Cukup	2	6,1	31	93,9				
Asupan Lemak								
Lebih	18	45	22	55	0,075	4,09	1,02	16,38
Cukup	3	16,7	15	83,3				

Tabel 3. Hasil Analisis Multivariat.

	Koefisien	df	Nilai p	OR	CI 95%	
					Lower	Upper
Aktivitas Fisik	-3,894	1	0,000	49,08	8,974	268,45

Tabel 3 menunjukkan hasil uji regresi logistik bahwa variabel aktivitas fisik memiliki nilai  $p = < 0,001$  dengan (*odds ratio*) OR sebesar 49,08 yang menunjukkan bahwa pada remaja dengan aktivitas fisik yang kurang memiliki peluang memiliki toleransi glukosa terganggu yang tidak normal sebanyak 49,08 kali daripada remaja dengan aktivitas fisik cukup. Sedangkan pada variabel asupan lemak memiliki nilai  $p = 0,846$  dengan (*odds ratio*) OR sebesar 1,218 yang menunjukkan bahwa pada remaja dengan asupan lemak yang tinggi memiliki peluang untuk menjadi toleransi glukosa terganggu yang tidak normal sebesar 1,218 kali daripada anak dengan asupan lemak yang cukup.

Aktivitas fisik berbeda dengan olahraga atau latihan jasmani. Aktivitas fisik adalah semua gerakan otot bergaris yang membakar energi tubuh. Sedangkan olahraga ialah gerakan tubuh yang

berirama dan teratur untuk memperbaiki dan meningkatkan kebugaran. Olahraga meliputi segala macam pelatihan. Aktivitas fisik mencakup semua olahraga, semua gerakan tubuh, semua pekerjaan, rekreasi, kegiatan sehari-hari, sampai pada kegiatan pada waktu senggang (Widodo *et al.*, 2016).

Saat tubuh bergerak, akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif, juga terjadi reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi metabolisme, pelepasan dan pengaturan hormonal dan susunan saraf otonom. Pada keadaan istirahat, metabolisme otot hanya sedikit sekali memakai glukosa sebagai sumber bahan bakar, sedangkan saat berolahraga, glukosa dan lemak akan dijadikan sebagai bahan bakar utama. Dengan dijadikannya glukosa sebagai bahan bakar utama, maka kadar glukosa darah akan menurun (Azitha , Aprilia, &



Ilhami, 2018). Pada jaringan perifer seperti jaringan otot, insulin berikatan dengan sejenis reseptor (insulin receptor substrate = IRS) yang terdapat pada membran sel.

Ikatan antara insulin dan reseptor akan menghasilkan semacam signal yang berguna bagi proses regulasi atau metabolisme glukosa di dalam sel otot. Setelah berikatan, transduksi sinyal berperan dalam meningkatkan kuantitas GLUT-4 dan selanjutnya juga mendorong penempatannya pada membran sel. Proses sintesis dan translokasi GLUT-4 inilah yang bekerja memasukkan glukosa dari ekstra ke intrasel dan merupakan pengangkut glukosa yang bertanggung jawab atas sebagian besar penyerapan glukosa oleh mayoritas sel (Setiati *et al.*, 2015).

Pengambilan glukosa oleh jaringan otot pada keadaan istirahat membutuhkan insulin, hingga disebut sebagai jaringan

insulin-dependent. Sedang pada saat otot aktif, walau terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tapi kadar insulin tidak meningkat. Sel-sel otot rangka tidak bergantung pada insulin untuk menyerap glukosa, meskipun saat istirahat mereka memerlukannya, namun dengan mengontraksikan otot dapat memicu penyisipan GLUT-4 ke membran plasma sel otot yang aktif meskipun tidak terdapat insulin. Pada latihan jasmani juga akan terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka hingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan reseptor menjadi lebih aktif (Lisiswanti & Cordita, 2016). Selama latihan fisik, peningkatan terkoordinasi di aliran darah otot rangka, perekrutan kapiler, translokasi GLUT-4 ke sarkolema dan tubulus-T, dan metabolisme semuanya penting untuk penyerapan glukosa dan oksidasi. Translokasi GLUT-4 ke

sarkolema dan tubulus-T merupakan dasar untuk penyerapan glukosa otot rangka dan termasuk pengambilan GLUT-4 dari situs penyimpanan intraseluler. Maka dari itu latihan fisik memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah (Lisiswanti & Cordita, 2016).

Sebelum kontraksi mulai terjadi, kepala jembatan silang berikatan dengan ATP. Aktivitas ATPase dari kepala miosin segera memecah ATP tetapi meninggalkan hasil pecahannya, ADP dan ion fosfat. Dengan adanya ion kalsium filamen aktin akan teraktivasi, kepala jembatan silang dari filamen miosin menjadi tertarik ke bagian aktif filamen. Bila sebuah kepala melekat pada bagian aktif, perlekatan ini secara serentak menyebabkan perubahan besar pada kekuatan intramolekular antara kepala dan lengan jembatan silangnya.

Kekuatan ini menyebabkan kepala menekuk ke arah lengan dan menarik filamen aktin bersama dengannya. Penekukan kepala ini disebut *power stroke*. Begitu kepala jembatan saling menekuk, keadaan ini menyebabkan pelepasan ADP dan ion fosfat yang sebelumnya melekat pada kepala. Kemudian segera sesudah menekuk, kepala secara otomatis terlepas dari bagian aktif (E. Hall, 2011).

Hasil uji regresi logistik terhadap variabel aktivitas fisik dengan toleransi glukosa terganggu menunjukkan nilai  $p = < 0,001$  dengan *odds ratio* (OR) sebesar 49,08 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna aktivitas fisik dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA. Hal ini berarti responden dengan aktivitas fisik ringan memiliki peluang 49,08 kali lipat untuk memiliki toleransi glukosa terganggu. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Dolongseda, 2017) yang

mengatakan bila seseorang dengan pola aktivitas yang ringan dapat mengakibatkan meningkatnya kadar gula darah dalam tubuh. Penelitian ini didapatkan hasil  $p = < 0,001$  yang menunjukkan terdapat hubungan bermakna aktivitas fisik dengan kadar gula darah.

Penelitian dengan hasil serupa dilakukan oleh (Nurayati & Adriani, 2017) mengenai hubungan aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa penderita diabetes melitus tipe 2. Yang memberikan hasil  $p = < 0,001$  yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa penderita diabetes melitus tipe 2.

Penelitian ini sejalan dengan (Maskiki, 2018) yang mengatakan, tujuan aktivitas fisik adalah untuk meningkatkan kebugaran dan meningkatkan kepekaan sel sehingga insulin mudah memasukkan

glukosa ke dalam sel. Pada penelitian ini didapatkan nilai  $p = < 0,001$  yang menunjukkan terdapat hubungan bermakna aktivitas fisik dengan kadar gula darah.

Dari hasil uji regresi logistik terhadap variabel asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu menunjukkan nilai  $p = 0,846$  yang menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu pada remaja SMA.

Hubungan yang tidak bermakna variabel asupan lemak dengan toleransi glukosa terganggu juga dapat dikarenakan adanya kemungkinan-kemungkinan dalam penelitian, yaitu: responden kurang sesuai dengan hasil yang sesungguhnya ketika dilakukan wawancara, banyaknya variabel yang diteliti penulis hanya dua yaitu (asupan lemak dan aktivitas fisik) sedangkan masih banyak variabel yang berpengaruh

terhadap terjadinya toleransi glukosa terganggu seperti (merokok, obesitas, usia, dan gender) , dalam pengukuran kadar gula darah peneliti melakukan pengecekan melalui kapiler darah tidak darah vena yang dikarenakan keterbatasan waktu dan dana.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Aktivitas fisik memiliki pengaruh signifikan terhadap gangguan toleransi glukosa pada remaja SMA. Asupan lemak tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap gangguan toleransi glukosa pada remaja SMA. Dan bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan plasma vena, dapat memfokuskan subjek penelitian kepada perempuan atau laki-laki dan menggunakan parameter yang lebih sensitif dalam melakukan pengecekan kadar gula darah

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina , T., Indarto , D. & Sugiarto, 2018. Hubungan Asupan Protein dan Kadar Interleukin-6 dengan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri Status Gizi Lebih. *Biomedika*, pp.107-14.
- Azitha , M., Aprilia, D. & Ilhami, R., 2018. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Adalas*, pp.400-04.
- Dolongseda, F.V., 2017. Hubungan Pola Aktivitas Fisik dan Pola Makan dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Poli Penyakit Dalam Rumah Sakit Pancaran Kasih GMIM Manado. *J Gipas*, pp.55-60.
- E. Hall, J., 2011. *Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 12th ed. Elsevier.
- IPAQ, 2012. [Online] Available at: <https://sites.google.com/site/theipaq/questionnaire-links> [Accessed Jumat Oktober 2019].
- Khoiriyah, D., Murbawani, E.A. & Panunggal, B., 2017. Asupan Karbohidrat dan Aktivitas Fisik dengan Prediabetes pada Wanita Dewasa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, pp.59-65.
- Kurniasari, R., 2014. Hubungan Asupan Karbohidrat, Lemak, dan Serat dengan Kadar Glukosa dan Trigliserida Darah pada pasien DM tipe II Rawat Inap di RSUP H. Adam Malik Medan. *Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan*, pp.164-66.
- Liberty, I.A., 2016. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Prediabetes pada Wanita Usia Produktif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 3, pp.108-13.

- Lisiswanti , R. & Cordita, R.N., 2016. Aktivitas Fisik dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Diabetes Melitus Tipe 2. *Majority*, pp.140-44.
- Maskiki, M.F.D., 2018. Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Madani Provinsi Sulawesi Tengah. *Infokes : Info Kesehatan*, pp.18-23.
- Nurayati , L. & Adriani, M., 2017. Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Amerta Nutr*, pp.80-87.
- Permanasari, Y. & Aditianti, 2017. Konsumsi Makanan Tinggi Kalori dan Lemak tetapi Rendah Serat dan Aktivitas Fisik Kaitannya dengan Kegemukan pada Anak Usia 5 – 18 Tahun di Indonesia. *Penelitian Gizi dan Makanan*, pp.95-104.
- Riskesdas, 2013. [Online] Available at: [http://labmandat.litbang.depkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/RKD\\_dalam\\_angka\\_final.pdf](http://labmandat.litbang.depkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/RKD_dalam_angka_final.pdf) [Accessed Senin Oktober 2019].
- Riskesdas, 2018. [Online] Available at: <https://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-riskesdas-2018.pdf> [Accessed Kamis Oktober 2019].
- Setiati , S., Alwi, I. & Sudoyo, A.W., 2015. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi 6*. InternaPublishing.
- Siswanto, 2014. *Survei Konsumsi Makanan Individu Indonesia*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Suniyadewi, N.W. & Pinatih, G.N.I., 2019. Correlation between intakes of carbohydrates, protein, and fat with random blood sugar levels in menopausal women. *Frontiers of Nursing*, pp.77-80.
- Syahitdah, R. & Nissa, C., 2018. Aktivitas Fisik, Stress, dan Asupan Makan terhadap Tekanan Darah pada wanita Prediabetes. *Jurnal Gizi Indonesia*, 7, pp.54-62.
- WHO, 2019. *Obesity and Overweight*. [Online] Available at: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Accessed Selasa Oktober 2019].
- Widodo, C., Tamtomo, D. & Prabandari, A.N., 2016. Hubungan Aktifitas Fisik, Kepatuhan Mengonsumsi Obat Anti Diabetik dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus di Fasyankes Primer Klaten. *JSK*, pp.63-69.