

**PERBEDAAN FASTING BLOOD GLUCOSE DAN WAIST CIRCUMFERENCE PADA  
REMAJA OBESITAS: STUDI KASUS KONTROL DENGAN PERSAMAAN**Okta Besti Ardika<sup>1\*</sup>, TA Larasati<sup>2</sup>, Suharmanto<sup>3</sup><sup>1-3</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Email Korespondensi: oktabestiardikaa@gmail.com

Disubmit: 22 Februari 2024

Diterima: 03 Mei 2024

Diterbitkan: 01 Juni 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i6.14397>**ABSTRACT**

*Family history of type 2 diabetes mellitus is one of the risk factors for developing T2DM in offspring that is independent of other factors. To see if there is a difference in mean fasting blood glucose levels and abdominal circumference in obese adolescents with a family history of type 2 diabetes mellitus and without a family history of type 2 diabetes mellitus. A case control study comparing the case group (with a family history of type 2 diabetes mellitus) and the control group (without a family history of type 2 diabetes mellitus), each totaling 40 subjects with the same criteria based on age and gender. Based on the results and processing of research data, the results of the normality test are normally distributed using the independent T statistical test and not normally distributed using the Mann-Whitney statistical test. The results of fasting blood glucose level test with Mann-Whitney obtained  $p=0.874$  ( $p\text{-value}>\alpha=0.05$ ) and abdominal circumference test with independent T obtained  $p=0.691$  ( $p\text{-value}>\alpha=0.05$ ). There was no significant mean difference between fasting blood glucose levels and abdominal circumference in obese adolescents with a family history of type 2 diabetes mellitus and without a family history of type 2 diabetes mellitus.*

**Keywords:** Type 2 Diabetes Mellitus, Obesity, Fasting Blood Glucose, Abdominal Circumference

**ABSTRAK**

Riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DMT2 pada keturunannya yang bersifat independen tanpa dipengaruhi faktor-faktor lain. Untuk melihat apakah ada perbedaan rerata kadar glukosa darah puasa dan lingkar perut pada remaja obesitas dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 dan tanpa riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2. Studi *case control* yang membandingkan antara kelompok kasus (dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2) dan kelompok control (tanpa riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2) yang masing-masing berjumlah 40 subjek dengan kriteria yang sama berdasarkan umur dan jenis kelamin. Berdasarkan hasil dan pengolahan data penelitian, hasil uji normalitas yang berdistribusi normal menggunakan uji statistik T independen dan tidak berdistribusi normal menggunakan uji statistik *Mann-Whitney*. Hasil uji kadar glukosa darah puasa dengan *Mann-Whitney* diperoleh  $p=0,874$  ( $p\text{-value}>\alpha=0,05$ ) dan uji lingkar perut dengan T independen diperoleh  $p=0,691$  ( $p\text{-value}>\alpha=0,05$ ). Tidak terdapat

perbedaan rerata yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dan lingkaran perut pada remaja obesitas dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 dan tanpa riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2.

**Kata Kunci:** Diabetes Melitus Tipe 2, Obesitas, Glukosa Darah Puasa, Lingkaran Perut

## PENDAHULUAN

Sebuah studi di Jepang mengungkapkan bahwa faktor riwayat keluarga DMT2 merupakan faktor independen dari penyakit diabetes melitus tipe 2 pada generasi selanjutnya. Hasil studi ini menunjukkan bahwa seseorang yang memiliki riwayat keluarga DMT2 akan berisiko 80% lebih besar untuk menderita DMT2 dibandingkan dengan seseorang tanpa riwayat keluarga DMT2. Faktor riwayat keluarga DMT2 ini dijelaskan bahwa tidak terikat oleh faktor lain, seperti obesitas, resistensi insulin, pola makan dan gaya hidup, serta penyakit kronis lainnya. Dari riwayat keluarga yang memiliki pengaruh lebih besar ditemukan pada orang Asia adalah faktor riwayat DMT2 dari ibu (Sakurai et al., 2013; Larasati et al., 2017).

Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*) ada sebanyak lebih dari 340 juta anak dan remaja yang mengalami obesitas. Sedangkan di Indonesia yang berumur 13-15 tahun dan 16-18 tahun ada sebanyak 4,8% dan 4,0%, dan di Provinsi Lampung sendiri yang berumur 13-15 tahun dan 16-18 tahun ada sebanyak 3,0% dan 2,2%. Di Kota Bandar Lampung ada sebanyak 6,10% dan 2,16% yang mengalami obesitas (Kemenkes, 2018). Data tersebut menunjukkan bahwa obesitas merupakan permasalahan yang menjadi epidemi di dunia yang secara signifikan mengalami peningkatan di 50 tahun terakhir (Kiran et al., 2022).

Obesitas banyak terjadi dikalangan remaja dengan berbagai

faktor penyebab. Masa remaja adalah masa pertumbuhan dan perkembangan terjadi secara cepat yang menyebabkan kebutuhan asupan gizi yang diperlukan juga bertambah. Pertambahan jumlah asupan gizi yang dibutuhkan akan berisiko terjadinya peningkatan kadar jaringan adiposa tubuh jika tidak dimetabolisme dengan baik seperti dengan aktivitas fisik yang cukup dan makanan sehat seperti buah dan sayur. Berdasarkan lokasi penimbunan jaringan adiposa atau lemak tubuh, perut merupakan salah satu lokasi yang memiliki faktor risiko tinggi terjadinya berbagai penyakit degeneratif terutama di usia lanjut. Pada seseorang dengan obesitas sentral memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan orang dengan obesitas perifer untuk berisiko terjadinya DMT2 nantinya (Banjarnahor et al., 2022).

Seseorang dengan riwayat keluarga DMT2 yang mengalami obesitas memiliki lingkaran perut (LP) yang lebih besar dibandingkan tanpa riwayat. Hal tersebut berdasarkan penelitian terdahulu yang menemukan adanya pengaruh riwayat keluarga DMT2 terhadap penimbunan kadar lemak tubuh yang dapat meningkat lebih besar dibandingkan dengan seseorang tanpa riwayat keluarga DMT2. LP merupakan salah satu indikator yang bisa dipakai sebagai tolak ukur seseorang apakah berisiko terjadinya gangguan metabolik seperti DMT2 (Pinakesty & Azizah, 2020).

Ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara obesitas sentral dengan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) yang terganggu, terhadap adanya perubahan yang terjadi pada sistem glukosa dengan insulin, dan terhadap terjadinya penurunan produksi dari sekresi hormon insulin. Hormon-hormon yang dihasilkan oleh jaringan lemak tubuh bersifat *pro-inflammatory* dan *pro-atherogenic* sehingga dapat menyebabkan terjadinya gangguan terhadap kerja dari sel-sel di pulau kecil *langerhans*. Jika gangguan tersebut tidak ditangani dengan baik akan berdampak terhadap kerusakan sel B pada pankreas dan nantinya mengakibatkan tidak terkontrolnya glukosa darah puasa (GDP) dan bisa menjadi pencetus terjadinya DMT2 (Maria et al., 2019).

#### KAJIAN PUSTAKA

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) adalah suatu keadaan yang terdapat gangguan pada sistem metabolik tubuh yang gejala khasnya ditandai dengan tingginya kadar gula darah (hiperglikemia). Faktor penyebab terjadinya DMT2 dapat disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor genetik. Faktor riwayat keluarga dikatakan sebagai faktor independen yang artinya tidak dipengaruhi oleh faktor lain, yakni faktor obesitas, kegagalan sel B pankreas (resistensi insulin), aktivitas fisik dan pola makan, serta penyakit kronis (Sakurai et al., 2013; Larasati et al., 2017).

Salah satu faktor penyebab DMT2 adalah kadar lemak tubuh yang berlebih atau obesitas. Peningkatan kadar lemak di dalam tubuh adalah keadaan ketika asupan energi yang masuk tidak terpakai secara optimal yang kemudian menumpuk dan terjadilah penimbunan lemak (Kemenkes, 2017). Lemak yang tertimbun lebih di bagian daerah perut akan berisiko tinggi

menyebabkan resistensi insulin yang akan berakibat terjadinya gangguan gula darah yang abnormal (Maria et al., 2019).

Metode untuk mengukur obesitas dapat menggunakan indikator lingkar perut atau besarnya keliling perut. Seseorang yang memiliki kadar lemak tubuh yang berlebihan terutama di daerah abdominal akan mengalami peningkatan LP dari normalnya. Ukuran LP normal bagi pria <90 cm dan wanita <80 cm. Jika LP mengalami peningkatan dapat dijadikan indikator menentukan DMT2 bagi seseorang yang mengalami obesitas dibandingkan dengan pengukuran IMT (Izzaturahmi, 2017).

Kadar glukosa darah yang dapat menjadi indikator dari DMT2 salah satunya adalah glukosa darah puasa. GDP adalah kadar gula darah yang didapatkan ketika seseorang berpuasa setidaknya 8-10 jam sebelum dilakukan tes kadar gula darah (ADA, 2021). Spesimen darah yang dapat digunakan untuk mengukur GDP dapat dari vena dan kapiler. Penelitian sebelumnya mengungkapkan jika spesimen darah vena maupun kapiler tidak memiliki perbedaan yang bermakna sehingga peneliti bisa menggunakan salah satu dari spesimen tersebut sebagai tolak ukur kadar GDP (Yap et al., 2017).

Penelitian terdahulu juga mengungkapkan jika seseorang memiliki riwayat keluarga DMT2 akan berisiko lebih dari 3,78% daripada yang tidak memiliki riwayat untuk mengalami gangguan glukosa darah. Faktor genetik yang dibawa oleh seseorang yang memiliki riwayat DMT2 akan menyebabkan disfungsi gen karena mengalami mutasi (Misnadiarly, 2006; Magdalena et al., 2013; Santosa, 2017). Faktor riwayat keluarga akan meningkatkan risiko terjadinya DMT2 pada keturunannya terutama

riwayat DMT2 dari kedua orang tua (Nuraisyah et al., 2020).

Berdasarkan survey penelitian yang dilakukan di SMA YP Unila Kota Bandar Lampung, didapatkan ada banyak remaja yang mengalami obesitas dan cukup banyak yang memiliki keluarga dengan penyakit DMT2. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat perbedaan kadar glukosa darah puasa dan lingkaran perut pada remaja obesitas dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 dan tanpa Riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2.

#### METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *case control*. *Case control* adalah jenis penelitian untuk mengetahui faktor risiko dengan kejadian suatu penyakit.

Tempat penelitian ini di SMA YP Unila Bandar Lampung pada bulan Oktober-November 2023 dengan sampel terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Kelompok kasus adalah siswa/i obesitas yang memiliki riwayat keluarga DMT2, sedangkan kelompok kontrol adalah siswa/i obesitas tanpa riwayat keluarga DMT2. Subjek penelitian ini ada sebanyak 80 dengan masing-

masing kelompok berjumlah 40 orang.

Pengumpulan data penelitian akan dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap pertama dengan memilih subjek yang masuk kriteria obesitas dengan  $IMT \geq 25$  dan mengumpulkan data riwayat keluarga apakah ada yang memiliki DMT2 pada tiga generasi. Ketika sudah terkumpul masing-masing subjek 40 orang akan dilakukan informed consent dan penyatuan persepsi mengenai puasa untuk pengukuran GDP. Langkah kedua, akan dilakukan pengukuran GDP dengan alat *accu-chek instant* dan LP menggunakan pita ukur *non plastic*.

Uji layak etik pada penelitian ini telah diajukan dan setuju oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 3511/UN26.18/PP.05.02.00/2023.

Pengolahan data akan menggunakan univariat dan bivariat. Analisis univariat untuk mengetahui frekuensi dan presentase remaja obesitas dengan riwayat keluarga DMT2 dan tanpa riwayat, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji normalitas data yang tidak berdistribusi normal dilakukan transformasi data. Untuk uji statistik parametrik menggunakan uji T independen dan non parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*.

#### HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Analisis Univariat dan Bivariat

Variabel		Kasus	Kontrol
IMT	Mean	30,359	30,917
	SD	4,499	4,213
	Minimal	25,06	25,07
	Maksimal	44,26	44,83
	<i>p-Value</i>		-
GDP	Mean	99,625	99,725
	SD	10,667	9,992

Variabel	Kasus	Kontrol
Minimal	82,00	82,00
Maksimal	141,00	125,00
<i>p-Value</i>	0,874	
LP	96,846	97,762
Mean	96,846	97,762
SD	11,077	10,712
Minimal	79,00	78,00
Maksimal	117,00	119,00
<i>p-Value</i>	0,691	

Berdasarkan hasil analisis data, untuk variable IMT pada kelompok kasus antara 25,06-44,26 dengan rerata  $30,359 \pm 4,499$ , IMT kelompok kontrol antara 25,07-44,83 dengan rerata  $30,917 \pm 4,213$ , dan perbedaan rerata antara IMT kedua kelompok sebesar 0,558. Variabel kadar GDP pada kelompok kasus antara 82-141 mg/dL dengan rerata  $99,625 \pm 10,667$ , kadar GDP kelompok kontrol antara 82-125 mg/dL dengan rerata  $99,725 \pm 9,992$ , perbedaan rerata antara kadar GDP kedua kelompok sebesar 0,1 mg/dL, dan hasil uji statistik menggunakan uji *Mann-Whitney* didapatkan hasil

$p=0,874$  ( $p\text{-value} > \alpha=0,05$ ) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kasus dan kelompok kontrol. Serta variabel LP pada kelompok kasus antara 79-117 cm dengan rerata  $96,846 \pm 11,077$ , LP kelompok kontrol antara 78-119 cm dengan rerata  $97,762 \pm 10,712$ , perbedaan rerata antara kedua kelompok sebesar 0,916 cm, dan hasil uji statistik menggunakan uji T independen didapatkan hasil  $p=0,691$  ( $p\text{-value} > \alpha=0,05$ ) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kasus dan kelompok kontrol.

## PEMBAHASAN

### 1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Salah satu parameter untuk mengukur status gizi seseorang adalah indeks massa tubuh atau IMT. Gizi lebih atau obesitas dapat ditentukan dari pengukuran IMT jika hasilnya  $\geq 25$ . Obesitas adalah suatu keadaan ketika jaringan adiposa atau lemak tubuh mengalami peningkatan karena berbagai faktor, seperti kurangnya aktivitas fisik dan makanan tinggi serat. Ketidakseimbangan energi yang masuk dan yang dibakar oleh tubuh akan menyebabkan peningkatan penyimpanan energi dalam bentuk lemak, dan jika hal ini berlangsung terus menerus akan mengakibatkan peningkatan berat badan sehingga terjadi obesitas

(Susilawati et al., 2014; Kuswandi, 2022).

Periode remaja adalah periode yang rentan terhadap kejadian obesitas, pertumbuhan dan perkembangan disaat periode ini berlangsung dengan cepat akibat perubahan kognitif, hormonal, dan emosional pada remaja sehingga membutuhkan asupan nutrisi yang lebih. Obesitas yang terjadi pada periode remaja akan meningkatkan risiko penyakit degenartif nantinya, seperti DMT2 (WHO, 2020).

Faktor yang menyebabkan obesitas pada remaja bersifat multifactorial, yang berarti ada banyak faktor penyebabnya. Berdasarkan dari berbagai *literature review* faktor risiko

penyebab obesitas yaitu, sosioekonomi dan demografi, seperti lebih banyak terjadi pada anak laki-laki, riwayat pendidikan orang tua yang rendah, keluarga dengan finansial yang cukup tinggi, serta anggota keluarga yang kurang dari lima orang. Pola dan kebiasaan makan, seperti hobi makan *junk food*, olahan daging, makanan ringan, dan minuman bersoda serta tinggi gula (Banjarnahor et al., 2022).

Aktivitas fisik dan gaya hidup, seperti kebiasaan *sedentary* pada anak-anak zaman sekarang yang lebih banyak menghabiskan waktu didepan *handphone* untuk bermain game dan nonton tv berjam-jam. Serta faktor pola asuh orang tua yang salah tentang persepsi berat badan anak yang menganggap bahwa jika semakin besar berat badan seorang anak maka tumbuh kembangnya semakin baik. Faktor-faktor tersebutlah yang akan meningkatkan kejadian obesitas pada remaja (Mayanti & Ferinawati, 2018).

Pada hasil penelitian ini, data menunjukkan bahwa semua subjek penelitian baik pada kelompok remaja dengan riwayat keluarga DMT2 dan kelompok remaja tanpa riwayat keluarga DMT2 memiliki IMT  $\geq 25$  yang berarti dalam kategori gizi lebih atau obesitas. Berdasarkan tujuan awal penelitian bahwa akan membandingkan antara kedua kelompok sehingga diperlukan data yang *matching* agar hasil pengolahan data tidak bias.

## 2. Kadar Glukosa Darah Puasa

Ketika tubuh dalam keadaan puasa setidaknya 8-10 jam, tubuh akan menyimpan plasma glukosa darah didalam hati,

jaringan perifer, dan hormon, Cadangan plasma glukosa ini disebut glukosa darah puasa (GDP). Jika sewaktu dilakukan pemeriksaan gula darah ketika tubuh dalam keadaan puasa dan hasilnya  $\geq 126$  mg/dL dan disertai dengan gejala khas DMT2 maka diagnosa dapat ditegakkan (Claresta, 2021).

Pengaturan kadar gula darah diatur oleh suatu hormon yang dihasilkan oleh organ pankreas, yaitu hormon insulin. Kadar insulin yang disekresikan bergantung dengan jumlah gula didalam darah. Ketika tubuh dalam keadaan hiperglikemia, pankreas akan mensekresikan insulin dalam jumlah yang cukup banyak untuk mengkompensasi keadaan tersebut. Insulin berperan penting dalam regulasi glukosa didalam darah agar tetap seimbang. Kekurangan hormon insulin akan menyebabkan tubuh menjadi hiperglikemia dan bisa menjadi DMT2 nantinya (Claresta, 2021).

Sebuah studi mengungkapkan bahwa ada perubahan patogenesis yang terjadi pada remaja dengan riwayat keluarga DMT2. Ditemukan adanya gangguan keseimbangan antara sensitivitas insulin dan sekresinya. Anak-anak dengan riwayat DMT2 pada awal dekade kehidupannya ditemukan adanya perbedaan yang signifikan dengan anak tanpa riwayat keluarga DMT2, yaitu ditemukannya bahwa sel  $\beta$  pankreas memiliki kompensasi lebih rendah 30% terhadap hiperglikemia. Perubahan ini dimulai sejak anak masuk prapubertas atau ketika umur 12-15 tahun dan terlihat signifikan ketika masuk masa pubertas dengan ditambah adanya faktor stress yang akan mengakibatkan

resistensi insulin (Hannon et al., 2005; Paramkta & Lestari, 2019).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar GDP remaja obesitas dengan riwayat keluarga DMT2 dan tanpa riwayat keluarga DMT2. Berdasarkan hasil penelitian, berarti faktor riwayat keluarga DMT2 terhadap keturunannya belum menunjukkan tanda-tanda klinis yang terlihat. Tetapi obesitas pada subjek penelitian bisa menjadi salah satu faktor risiko terjadinya DMT2. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu, bahwa riwayat keluarga DMT2 memiliki pengaruh kecil terhadap kejadian DMT2 pada keturunannya dibandingkan dengan obesitas yang memiliki faktor risiko kuat terhadap kejadian DMT2 (Lyssenko et al., 2008; DeFronzo et al., 2015; Mansyah, 2021).

DMT2 pada remaja obesitas disebabkan oleh kerusakan yang terjadi pada sel  $\beta$  pankreas dikarenakan menurunnya produktivitas dari kerja sel  $\beta$  pankreas dalam mengkompensasi glukosa darah. Penumpukan glukosa didalam darah akan memicu sel  $\beta$  pankreas bekerja lebih keras, jika berlangsung lama maka pankreas sendiri akan mengalami inflamasi. Proses inflamasi tersebut memicu proliferasi dari sel makrofag yang akan mengakibatkan kerusakan pada sel  $\beta$  pankreas. Ketika sel  $\beta$  mengalami kerusakan maka tubuh akan mengalami glukotoksisitas dan berakibat terjadinya DMT2 (Adnyana et al., 2020).

### 3. Ukuran Lingkar Perut

Lingkar perut merupakan indikator terbaik dalam mengukur kadar lemak seseorang yang berisiko terjadinya DMT2. Terutama obesitas sentral dikaitkan dengan kejadian penyakit degeneratif salah satunya DMT2. Penumpukan kadar lemak ditubuh terutama daerah perut akan berbahaya karena jaringan adiposa dilokasi ini lebih berisiko tinggi terhadap resistensi insulin dibandingkan dengan jaringan adiposa dilokasi tubuh lain. Ukuran LP yang meningkat akan mengakibatkan suatu gangguan keseimbangan glukosa darah yang akan memicu terjadinya DMT2 nantinya (Izzaturahmi, 2017; Imansary et al., 2021).

Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa, ada pengaruh riwayat keluarga DMT2 terhadap penimbunan lemak tubuh. Dikatakan jika seseorang memiliki riwayat keluarga DMT2 akan berisiko lebih besar mengalami resistensi insulin dan kadar lemak tubuh yang meningkat. Resistensi insulin merupakan salah satu kontributor utama penyebab dislipidemia aterogenik, seperti peningkatan kolesterol total  $\geq 240$  mg/dL, trigliserida  $\geq 200$  md/dL, *low density lipoprotein* (LDL)  $\geq 160$  mg/dL, dan penurunan *high density lipoprotein* (HDL)  $< 40$  mg/dL. Anak dengan resistensi insulin juga ditemukan adanya peningkatan akumulasi lemak intramioseluler karena adanya penurunan jumlah mitokondria otot akibat penurunan ekspresi gen yang berperan mengatur biogenesis mitokondria yang mengalami perubahan akibat pengaruh riwayat keluarga DMT2 (Pinakesty & Azizah, 2020).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara LP remaja obesitas dengan riwayat keluarga DMT2 dan tanpa riwayat keluarga DMT2. Hal ini menunjukkan bahwa faktor risiko riwayat keluarga DMT2 terhadap keturunannya belum terlihat patofisiologi terhadap perubahan kadar lemak tubuh pada usia remaja. Sebuah studi mengungkapkan bahwa, indikator untuk mengukur obesitas memiliki hubungan lebih erat dengan metode pengukuran LP dibandingkan dengan umur, riwayat keluarga DMT2, dan aktivitas fisik (Susilawati et al., 2014).

Indikator LP dianggap bisa digunakan sebagai alat yang memiliki akurasi kuat untuk memprediksi dan melihat bagaimana perkembangan suatu penyakit DMT2 pada remaja yang mengalami obesitas (Susilawati et al., 2014). Sehingga pengukuran LP bisa digunakan sebagai salah satu skrining awal pada seseorang yang mengalami berat badan berlebih atau obesitas sebagai upaya pencegahan terjadinya DMT2 nantinya (Rachmawati & Wijayanti, 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara glukosa darah puasa ( $p=0,874$ ) dan lingkar perut ( $p=0,691$ ) pada remaja obesitas dengan riwayat keluarga diabetes melitus tipe 2 dan tanpa Riwayat. Pada masa remaja gejala klinis dari faktor risiko belum terdeteksi maka bisa menjadi acuan untuk melakukan skrining di usia yang lebih tua karena di usia remaja belum terlihat

patomekanisme dari penyakit diabetes melitus tipe 2 ini. Dengan dilakukan skrining di usia yang tepat diharapkan bisa mencegah terjadinya diabetes melitus tipe 2 nantinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- ADA. (2021). Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2021, 44(1),15-33.
- Adnyana, A.A.N.K., Surudarman, I.W., Wihandani, D.M., Sutadarma, I.W.G., Wanda, I.N. (2020). Hubungan Lingkar Perut Terhadap Kadar Gula Darah Menggunakan Tes Toleransi Glukosa Oral Pada Remaja Akhir. *Jurnal Medika Udayana*, 9(12):14-20.
- Banjarnahor, R., Banurea, F., Panjaitan, J., Pasaribu, R.S.P., Hafni, I. (2022). Faktor-faktor risiko penyebab kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja: Studi literatur. *Tropical Public Health Journal*, 2(1):35-45.
- Claresta, N. (2021). Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa dan 2 jam.
- DeFronzo, R.A., Ferrannini, E., Groop, L., Henry, R.R., Herman, W.H., Holst, J.J., Hu, F.B., Kahn, C.R., Raz, I., Shulman, G.I., Donald, C.S., Testa, M.A., Weiss, R. (2015). Type 2 Diabetes Mellitus. *Nat Rev Dis Primers* 1, 15019. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.19>
- Hannon, T.S., Rao, G., Arslanian, S.A. (2005). Childhood Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus. *Pediatrics*, 116(2):473-480.
- Imansary, Y., Yunus, M., Gayatri, R.W. (2021). The Correlation Between Physical Activity,

- Body Mass Index (BMI), and Abdominal Circumference with Type 2 Diabetes Mellitus (DM) Cases at Public Health Center Dinoyo Malang. *Atlantis Press*, 36:89-94.
- Izzaturahmi, A.F. (2017). The Effect of Daud Fasting On Body Mass Index and Waist Circumference in Group of Age  $\geq 50$  Years at Sleman Regency Special Region of Yogyakarta. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Kemenkes, R.I. (2017). Panduan Pelaksanaan Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS). Jakarta : KEMENKES RI.
- Kemenkes, R.I. (2018). Laporan Provinsi Lampung Riskedas 2018. Jakarta : Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 2019.
- Kiran, K.P., Minhthao, N., Ravi, K.K. (2022). Obesity. In StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Kuswandi, P.C. (2022). Analisis Korelasi Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam Keluarga Remaja Putri yang Mengalami Obesitas di Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar*, 11(1), 1-6.
- Larasati, T., Lipoeto, N.I., Bachtiar, H., Mudjiran. (2017). The Difference of Risk Perception after Patient Education by Genogram Simulation and Paperbased Diabetes Risk Calculator on Patient with Diabetes Family History.
- Lyssenko, V., Jonsson, A., Almgren, P., Pulizzi, N., Isomaa, B., Tuomi, T., Berglund, G., Altshuler, D., Nilsson, P., Groop, L. (2008). Clinical Risk Factors, DNA Variants, and the Development of Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine*, 359(21),2220-2232.
- Magdalena, P.A., Ropero, A.B., Arévalo, M.G., Soriano, S., Quesada, I., Muhammed, S.J., Salehi, A., Gustafsson, J.A., Nadal, Á. (2013). Antidiabetic Actions of an Estrogen Receptor b Selective Agonist. *Diabetes Journals*, 62:2015-2025.
- Mansyah, B. (2021). Sitematik Review: Faktor Risiko Obesitas terhadap Diabetes Melitus Tipe 2 pada Remaja. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1),233-242.
- Maria, A.C., Rante, S.D.T., Woda, R.R. (2019). Hubungan Obesitas Sentral Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. *Cendana Medical Journal*, 18(3):350-356.
- Mayanti, S., Ferinawati. (2018). Pengaruh Kebiasaan Makan dan Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Obesitas pada Remaja di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 4(2):241-257.
- Misnadiarly. (2006). Diabetes Mellitus Gangren, Ulcer, Infeksi, Mengenai Gejala, Menanggulangi, Mencegah Komplikasi. Jakarta: Pustaka Obor Populer.
- Nuraisyah F, Ruliyandari R, Matahari R. 2020. Riwayat Keluarga Diabetes Tipe II dengan Kadar Gula Darah, Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah. 16(2):253-259.
- Paramita, D.P., Lestari, A.A.W. (2019). Pengaruh Riwayat Keluarga Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Dewasa Muda Keturunan Pertama dari Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Denpasar Selatan. *E-Jurnal Medika*, 8(1):61-66.

- Pinakesty, A., & Azizah, R.N. (2020). Correlation Between Lipid Profile with Type 2 Diabetes Mellitus Progression. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 8(2),66-72.  
<https://doi.org/10.53366/jimki.v8i2.131>
- Rachmawati, F.C., & Wijayanti, A.C. (2020). Hubungan Antara Lingkar Perut dengan Hipertensi: Kajian Literatur. *Skripsi Thesis*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahmawati, F., Silalahiv, R.P., Berthiana, T., Mansyah, B. (2022). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesehatan Mental pada Remaja. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 8(3):276-281.
- Sakurai, M., Nakamura, K., Miura, K., Takamura, T., Yoshita, K., Sasaki, S., Nagasawa, S.Y., Morikawa, Y., Ishizaki, M., Kido, T., Naruse, Y., Suwazono, Y., & Nakagawa, H. (2013). Family history of diabetes, lifestyle factors, and the 7-year incident risk of type 2 diabetes mellitus in middle-aged japanese men and women. *Journal of Diabetes Investigation*, 4(3):261-268.
- Santosa, A., Trijayanto, P.A., Endiyono. (2017). Hubungan Riwayat Garis Keturunan dengan Usia Terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe II. *University Research Colloquium Journal*, 1-6.
- Susilawati, M.D., Bantas, K., Jahari, B.A. (2014). Nilai Batas dan Indikator Obesitas terhadap terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan*.
- Susilawati, M.D., Muljati, S., Bantas, K. (2015). Perbandingan IMT dan Indikator Obesitas Sentral terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) Analisis data sekunder baseline studi kohor PTM di kelurahan Kebon Kalapa Bogor tahun 2011). *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(1).
- WHO. (2020). Orientation programme on adolescent health for health-care providers - handout. Switzerland: World Health Organization.
- Yap, A., Sugiarto, C., Sadeli, L. (2017). Perbandingan Kadar Glukosa Darah Kapiler Dengan Kadar Glukosa Darah Vena Menggunakan Glukometer Pada Penderita Diabetes Melitus.