

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Gambaran kadar *low density lipoprotein* (LDL) pada subjek remaja akhir dengan toleransi glukosa terganggu di Poltekkes Kemenkes Kendari Jurusan Teknologi Laboratorium Medis diperoleh sebanyak 46 sampel. Hasil penelitian ini terbagi menjadi karakteristik subjek penelitian dan hasil pemeriksaan kadar LDL pada subjek toleransi glukosa terganggu.

##### 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Telah dilakukan penelitian mengenai gambaran kadar *low density lipoprotein* pada remaja akhir di Poltekkes Kemenkes Kendari Jurusan Teknologi Laboratorium Medis pada bulan Juli tahun 2024, dari 163 total dari skrining awal didapatkan sampel sebanyak 46 responden yang mengalami TGT dan bersedia menjadi responden penelitian serta memenuhi kriteria inklusi. Karakter subjek pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1. Karakteristik Subjek**

Karakteristik Subjek	Frekuensi (n = 46)	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Pria	5	13
Wanita	41	87
<b>Indeks Massa Tubuh</b>		
<i>Underweight</i>	0	0
Normal	4	8
<i>Overweight</i>	6	13
Obesitas	36	79

Sumber : data Primer, 2024

Berdasarkan tabel 1. Karakteristik subjek penelitian untuk jenis kelamin didominasi oleh perempuan sebanyak 40 orang (87%) dibandingkan laki-laki sebanyak 5 orang (13%) yang mengalami toleransi glukosa terganggu. Subjek dengan indeks masa tubuh dengan kategori berat

badan normal berjumlah 4 orang (8%), Overweight berjumlah 6 orang (13%), dan obesitas berjumlah 36 orang.

**Tabel 2. Distribusi frekuensi berdasarkan kelas mahasiswa**

No	Tingkat	Frekuensi		Jumlah	%
		P	L		
1.	I	20	4	24	52
2.	II	10	1	11	24
3.	III	11	0	11	24
Jumlah		31	5	46	100

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa dari 47 mahasiswa. Jumlah terbanyak berada pada Tingkat I berjumlah 24 mahasiswa (52%), jumlah terkecil pada Tingkat II berjumlah 11 mahasiswa (24%), dan Tingkat 3 berjumlah 11 mahasiswa (23%).

**Tabel 3. Rerata kadar GDP**

Karakteristik subjek	Frekuensi (n = 46)	Presentasi (%)	Nilai rata-rata (mg/dl)
Normal	20	42	99
Pradiabetes	26	58	142
Diabetes	0	0	0

Sumber: Data Primer, 2024

Pada kadar GDP normal memiliki nilai rerata 99 mg/dl sebanyak 20 orang (42%) sedangkan pada pradiabetets dengan nilai rerata yaitu 142 mg/dl sebanyak 26 orang (58%).

**Tabel 4. Rerata kadar TTGO**

Karakteristik Subjek	Frekuensi (n=46)	Presentasi (%)	Nilai rata-rata (mg/dl)
Normal	0	0	0
Pradiabetes	46	46	142
Diabetes	0	0	0

Sumber : Data Primer, 2024

Subjek dengan kategori TTGO memiliki nilai rerata 142 mg/dl sebanyak 46 orang (100%).

Hasil pemeriksaan Gambaran kadar *low density lipoprotein* ini menggunakan rumus *Friedewald*, dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

**Tabel 5. Hasil pemeriksaan *Low Density Lipoprotein***

No	Kategori Kadar LDL	Jumlah (n = 46)	Persentase (%)
1	Optimal	6	13
2	Mendekati optimal	18	40
3	Sedikit tinggi	15	32
4	Tinggi	7	15
5	Sangat tinggi	0	0

Sumber : Data Primer, 2024

berdasarkan tabel 6. Hasil pemeriksaan LDL pada subjek ditemukan hasil optimal sebanyak 6 orang (13%), Mendekati optimal sebanyak 18 orang (40 %), sedikit tinggi sebanyak 15 orang ( 32%), dan tinggi sebanyak 7 orang (15%). Hasil tersebut diperoleh dari rumus Friedwald berikut :

$$LDL = \text{Kolesterol Total} - (\text{HDL} + \text{Trigliserida}/5)$$

## B. Pembahasan

Pemeriksaan kadar *Low Density Lipoprotein* dalam penelitian ini dilakukan skrining awal dengan jumlah subjek yang melakukan puasa selama 8-10 jam sebanyak 163 orang. Hasil skrining didapatkan 46 sebagai subjek yang mengalami TGT setelah pemberian beban glukosa. Penelitian ini diawali dengan pengisian *informed consent* oleh subjek yang akan diambil sampelnya.

Subjek pada penelitian ini kebanyakan perempuan didapatkan sebanyak 41 orang (87%) sedangkan laki-laki sebanyak 5 orang (13%). Perempuan memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan toleransi glukosa dibandingkan dengan pria hal ini disebabkan akibat komposisi lemak tubuh yang lebih tinggi dan aktifitas fisik yang lebih rendah sehingga lebih rentan mengalami kegemukan (Yasmina, 2014).

Pengukuran antropometri bertujuan untuk mengukur tubuh manusia seperti tulang, otot dan jaringan lemak. Contoh pengukuran antropometri antara lain berat badan, tinggi badan, dan lingkar perut (Rokhmah dkk, 2015). Dari

pengukuran antropometri dengan kategori IMT didapatkan hanya 4 orang (8%) yang memiliki kategori normal sedangkan *overweight* sebanyak 6 orang dan dengan kategori obesitas didapatkan sebanyak 36 (79%).

Kondisi *overweight* terjadi ketika asupan energi melebihi energi yang dikonsumsi. *Overweight* pada remaja sering berlanjut hingga dewasa dan dapat meningkatkan risiko penyakit tidak menular akibat perilaku modern. Remaja dengan obesitas cenderung memiliki kadar LDL yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) normal. Obesitas disebabkan oleh konsumsi energi yang lebih tinggi daripada penggunaan energi tubuh. Pada obesitas, sensitivitas insulin menurun, sehingga kadar glukosa darah meningkat karena kelebihan lemak. Lemak yang berlebihan dapat mengurangi sensitivitas insulin terhadap glukosa darah. Timbunan lemak bebas dalam tubuh dapat menghambat penggunaan glukosa oleh otot, mengganggu sensitivitas insulin (Iriantika & Margawati, 2017). Penelitian oleh Astuti (2018) menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti usia, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko prediabetes, sehingga perubahan gaya hidup diperlukan untuk mengurangi risiko tersebut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa diabetes melitus sangat terkait dengan obesitas. Pada penderita diabetes, pankreas menghasilkan insulin yang cukup untuk menjaga kadar glukosa darah normal, tetapi insulin tidak dapat bekerja dengan maksimal untuk membantu sel-sel tubuh menyerap glukosa karena komplikasi yang disebabkan oleh obesitas..

Kondisi toleransi glukosa terganggu (TGT) pada subjek penelitian ini dapat terjadi ketika tubuh memiliki kesulitan dalam menggunakan glukosa secara efektif. Pada toleransi glukosa terganggu, sel-sel tidak merespon kerja insulin dengan baik. Oleh karena itu hubungan antara toleransi glukosa terganggu dan insulin melibatkan ketidakseimbangan dalam respon insulin, yang memengaruhi kemampuan tubuh untuk mengelola kadar glukosa (Anisah dkk, 2021). Ketika sensitivitas insulin menurun maka metabolisme lipid akan meningkat hal inilah yang dapat menyebabkan dislipidemia yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan satu atau lebih fraksi lipid

(Rahmayanti, 2016). Lipoprotein LDL yang tinggi dapat berkontribusi pada resistensi insulin, yang merupakan karakteristik utama dari prediabetes. Resistensi insulin menyebabkan tubuh sulit untuk menggunakan insulin secara efektif, yang akhirnya dapat menyebabkan diabetes tipe 2.

Gangguan metabolisme akibat resistensi insulin mempengaruhi proses metabolisme tubuh, termasuk produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Pada jaringan adiposa, efek insulin berkurang, yang mengakibatkan penurunan lipogenesis (pembentukan lemak) dan peningkatan lipolisis (pemecahan lemak).. Hal ini menyebabkan terjadinya *glucotoxicity* disertai *lipotoxicity* yang menyebabkan peningkatan kadar LDL. Hal ini dapat disebabkan oleh peningkatan kadar gula darah yang kronis. Peningkatan kolesterol dapat terjadi jika seseorang memiliki faktor risiko lain, seperti DM, yang menyebabkan kondisi penumpukan kolesterol di dinding pembuluh darah arteri (aterosklerosis). LDL merupakan jenis kolesterol yang bersifat aterosklerotik jadi jika semakin tinggi, maka semakin besar risikonya untuk menumpuk pada dinding pembuluh darah (Nia dkk, 2016).

Hasil kadar *Low Density Lipoprotein* pada remaja dengan toleransi glukosa terganggu menunjukkan hanya 6 orang (13%) yang memiliki kadar optimal sedangkan sisanya mendekati optimal 18 orang (40%), sedikit tinggi sebanyak 15 orang (32%), dan tinggi sebanyak 7 orang (15%). Peningkatan kadar LDL pada remaja dapat terjadi karena berbagai faktor diantaranya, adalah gaya hidup seperti kurangnya aktifitas fisik dan konsumsi makanan yang tinggi lemak atau karbohidrat. Dari data yang didapatkan lebih banyak jenis kelamin perempuan karena persentase lemak pada usia sekolah adalah sekitar 27% (Prabowo, 2018). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Anjelina (2021) terdapat perbedaan hasil antara metode direct (Chod-pap) dan indirect (*Friedewald*) pada pemeriksaan LDL dan penggunaan metode lebih baik menggunakan metode langsung (Direct) dari pada secara tidak langsung (Indirect). Menurut penelitian Nurhidayati dkk (2022) mengatakan bahwa obesitas berisiko meningkatkan kadar lipid pada remaja Indonesia, yaitu pada

kadar kolesterol, kadar LDL dan kadar trigliserida, obesitas tidak memberikan kontribusi terhadap kadar HDL.

Secara umum, peningkatan kadar LDL di atas 160 mg/dl dapat meningkatkan risiko pada sistem kardiovaskular dan serebrovaskular. Hiperkolesterolemia familial disebabkan oleh mutasi pada gen yang mengkode reseptor LDL di permukaan sel, yang berfungsi mengikat LDL. Mutasi ini menyebabkan peningkatan kadar LDL. Kekurangan atau penurunan jumlah reseptor LDL mengakibatkan penurunan klirens seluler LDL dalam plasma dan peningkatan kadar LDL plasma. Selain itu, produksi LDL juga meningkat karena penurunan kemampuan tubuh untuk memetabolisme LDL. (Hasan, 2022).

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa terdapat beberapa subjek yang memiliki kadar LDL lebih dari normal. Menurut penelitian Rawung dkk (2015) bahwa hasil penelitian yang dilakukan berhubungan dengan beberapa faktor-faktor antara lain peningkatan asupan gizi. Tingginya kadar LDL dapat mempengaruhi kesehatan remaja dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular di kemudian hari. Penyakit kardiovaskular biasanya terjadi pada usia pertengahan ke atas, namun kejadian penyakit ini pada usia dewasa seringkali terkait dengan faktor risiko yang berkembang sejak masa kanak-kanak hingga remaja. Meskipun penyebab pasti penyakit kardiovaskular pada remaja belum sepenuhnya diketahui, berbagai faktor risiko yang dikenal, seperti penyakit arteri koroner, dapat mempengaruhi kemungkinan seseorang mengalami penyakit kardiovaskular (Nurhidayat, 2014).

Adapun kesalahan dalam penelitian ini yaitu kesalahan terkait pemberian larutan gula pada pemeriksaan tes toleransi glukosa terganggu (TTGO), dimana larutan seharusnya dilarutkan dalam 250 ml air sesuai pedoman PERKENI, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan 100 ml air.