

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil**

##### **1. Karakteristik Responden**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Maret 2026 di Puskesmas Jetis Kota Yogyakarta. Setelah mendapatkan persetujuan etik dan izin penelitian dari Komite Etik Penelitian Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 35 sampel darah vena pasien dengan tinggi kadar trigliserida. Sampel darah subjek penelitian diambil menggunakan tabung yang mengandung antikoagulan EDTA. Seluruh sampel yang telah diperoleh terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan kadar trigliserida. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut, sampel dengan kadar trigliserida tinggi selanjutnya digunakan untuk pemeriksaan Osmotic Fragility Test (OFT) tanpa dilakukan pengambilan sampel ulang. Pemeriksaan OFT dilakukan menggunakan sampel darah yang sama yang telah ditampung dalam tabung EDTA. Total keseluruhan subjek penelitian memiliki rentang umur >20 tahun.

Berikut tabel data subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan usia sebagai berikut :

Tabel 5. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

| Karakteristik Subjek Penelitian | Jumlah | Prosentase (%) |
|---------------------------------|--------|----------------|
| Jenis Kelamin                   |        |                |
| Laki-Laki                       | 10     | 28,6           |
| Perempuan                       | 25     | 71,4           |
| Total                           | 35     | 100            |
| Usia                            |        |                |
| 20-40 Tahun                     | 12     | 34,3           |
| 41-60 Tahun                     | 15     | 42,9           |
| 61-76 Tahun                     | 8      | 22,8           |

Berdasarkan tabel 6, diketahui mayoritas responden jenis kelamin perempuan sebanyak 25 orang (71,%), sedangkan laki-laki sebanyak 10 orang (28,6%). Kelompok usia responden paling banyak berada pada rentang usia 1-60 tahun sebanyak 15 orang (42,9%), diikuti kelompok usia 20-40 tahun sebanyak 12 orang (34,3%), dan usia 61-76 tahun sebanyak 8 orang (22,8%).

Sampel darah sebanyak 3 mL diambil dari subjek penelitian dan dimasukkan ke dalam tabung yang mengandung antikoagulan EDTA, kemudian diberi label sesuai kode subjek dan dihomogenkan. Sampel tersebut selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar trigliserida. Berdasarkan hasil pemeriksaan trigliserida tinggi kemudian digunakan untuk pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT) tanpa dilakukan pengambilan sampel ulang. Pemeriksaan OFT dilakukan menggunakan sampel darah yang sama untuk menentukan nilai awal hemolisis dan hemolisis lengkap eritrosit. Data hasil pemeriksaan kadar trigliserida dan OFT yang diperoleh kemudian ditabulasi dalam Microsoft Excel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan analitik menggunakan program *SPSS for windows*.

## 2. Analisis Statistik

Analisis statistik pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran kadar trigliserida dan hasil pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT) pada subjek penelitian. Analisis meliputi analisis deskriptif untuk melihat nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum, serta uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk mengetahui distribusi data sebelum dilakukan analisis parametrik lebih lanjut. Selain itu, dilakukan uji korelasi Pearson dan regresi linear sederhana untuk mengetahui hubungan dan pengaruh kadar trigliserida terhadap hasil OFT. Hasil analisis statistik penelitian disajikan pada Tabel 6 berikut

**Tabel 6. Rata-rata Nilai Awal Hemolisis dan Akhir Hemolisis Berdasarkan Kelompok Trigliserida**

| Kelompok Trigliserida (mg/dL) | n  | Rata-rata Awal Hemolisis | Rata-rata Akhir Hemolisis |
|-------------------------------|----|--------------------------|---------------------------|
| 150-199                       | 14 | 0,51                     | 0,31                      |
| 200-499                       | 21 | 0,45                     | 0,28                      |
| Total                         | 35 | 0,47                     | 0,30                      |

Berdasarkan pengelompokan kadar trigliserida, terdapat 14 responden pada kelompok trigliserida 150-199 mg/dL dan 21 responden pada kelompok trigliserida 200-499 mg/dL. Nilai rata-rata awal hemolisis pada kelompok trigliserida 150-199 mg/dL sebesar 0,51%, sedangkan pada kelompok trigliserida 200-499 mg/dL sebesar 0,28%. Hasil tersebut menunjukkan adanya kecendrungan penurunan nilai awal hemolisis dan akhir hemolisis pada kelompok dengan kadar trigliserida yang lebih tinggi.

**Tabel 7. Hasil Analisis Statistik Deskriptif dan Uji Normalitas Variabel Penelitian**

| Variabel          | Mean±SD            | Min-Max   | P Normalitas<br>(Shapiro-Wilk) | Keterangan |
|-------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|------------|
| Trigliserida      | 222,69±<br>34,718  | 155-312   | 0,839                          | Normal     |
| Awal Hemolisis    | 0,4600±<br>0,07050 | 0.35-0,60 | 0.123                          | Normal     |
| Hemolisis Lengkap | 0,2929±<br>0,07189 | 0.15-0,45 | 0,100                          | Normal     |

Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa rata-rata kadar trigliserida pada subjek penelitian sebesar 222,69 mg/dL dengan standar deviasi 34,718 serta rentang nilai 155-312 mg/dL. Nilai awal hemolisis memiliki rata-rata sebesar 0,4600±0,07050 dengan rentang 0,35-0,60, sedangkan hemolisis lengkap memiliki rata-rata sebesar 0,2929±0,07189 dengan rentang 0,150-0,45.

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi kadar trigliserida sebesar 0,839, awal hemolisis sebesar 0,123, dan hemolisis lengkap sebesar 0,100. Seluruh variabel memiliki nilai signifikansi  $p > 0,05$  sehingga data dinyatakan berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis parametrik.

### 3. Uji Korelasi dan Regresi Linear

Analisis korelasi Pearson dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kadar trigliserida dengan hasil Osmotic Fragility Test (OFT) yang meliputi awal hemolisis dan hemolisis lengkap eritrosit pada subjek penelitian. Setelah diketahui adanya hubungan antar variabel, selanjutnya dilakukan analisis regresi linear sederhana untuk mengetahui besarnya pengaruh kadar trigliserida terhadap hasil OFT.

Hasil uji korelasi dan regresi linear sederhana disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 8. Hasil Uji Korelasi dan Regresi Linear**

| Variabel                                | r      | p value | R Square | Persamaan Regresi     | Keterangan                      |
|-----------------------------------------|--------|---------|----------|-----------------------|---------------------------------|
| Trigliserida terhadap Awal Hemolisis    | -0,870 | <0,001  | 0,757    | $Y = 0,853 - 0,002 X$ | Hubungan sangat kuat signifikan |
| Trigliserida terhadap Hemolisis lengkap | -0,441 | 0,008   | 0,195    | $Y = 0,496 - 0,001 X$ | Hubungan sedang, signifikan     |

Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson dan regresi linear sederhana diketahui bahwa hubungan antara kadar trigliserida dengan awal hemolisis eritrosit memiliki nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,870 dengan nilai signifikansi  $p < 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan dengan kekuatan hubungan sangat kuat dan arah negatif antara kadar trigliserida dengan awal hemolisis eritrosit. Nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,757 menunjukkan bahwa kadar trigliserida memberikan pengaruh sebesar 75,7% terhadap awal hemolisis eritrosit, sedangkan sisanya sebesar 24,3% dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu:

$$Y = 0,853 - 0,002 X$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan kadar trigliserida sebesar 1 mg/dL akan menurunkan nilai awal hemolisis sebesar 0,002.

Hubungan antara kadar trigliserida dengan hemolisis lengkap eritrosit diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,441 dengan nilai signifikansi  $p=0,008$  ( $p<0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan dengan kekuatan hubungan sedang dan arah negatif antara kadar trigliserida dengan hemolisis lengkap eritrosit. Nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,195 menunjukkan bahwa kadar trigliserida memberikan pengaruh sebesar 19,5% terhadap hemolisis lengkap eritrosit, sedangkan sisanya sebesar 80,5% dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu:

$$Y = 0,496 - 0,001 X$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan kadar trigliserida sebesar 1 mg/dL akan menurunkan nilai hemolisis lengkap sebesar 0,01.

## B. Pembahasan

Pada penelitian ini mayoritas responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 71,4%. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh perubahan hormonal pada perempuan, terutama pada usia dewasa dan lanjut usia. Penurunan hormon estrogen dapat menyebabkan metabolisme lipid terganggu sehingga kadar trigliserida cenderung meningkat. Selain itu, perempuan lebih sering melakukan pemeriksaan kesehatan dibandingkan laki-laki sehingga jumlah responden perempuan lebih banyak ditemukan pada penelitian ini. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Yulianti

(2021) yang menyatakan bahwa perempuan usia menopause memiliki risiko lebih tinggi mengalami dislipidemia akibat perubahan hormonal dan metabolisme tubuh.

Berdasarkan kelompok usia, mayoritas responden berada pada rentang usia 41–60 tahun. Peningkatan usia dapat menyebabkan penurunan metabolisme tubuh, berkurangnya aktivitas fisik, serta meningkatnya resistensi insulin yang menyebabkan kadar trigliserida dalam darah meningkat. Merujuk pada Kuntari (2024) menyebutkan bahwa usia dewasa hingga lanjut usia merupakan kelompok yang lebih berisiko mengalami gangguan metabolisme lipid dan hipertrigliseridemia.

Hasil penelitian menunjukkan hubungan negatif antara kadar trigliserida dengan nilai awal hemolisis dan hemolisis lengkap. Semakin tinggi kadar trigliserida maka nilai hemolisis cenderung semakin menurun, yang menunjukkan eritrosit lebih mudah mengalami hemolisis pada konsentrasi NaCl tertentu. Kondisi tersebut dapat terjadi karena kadar trigliserida yang tinggi memengaruhi komposisi lipid pada membran eritrosit. Membran eritrosit normal memiliki sifat lentur dan fleksibel untuk mempertahankan bentuk sel saat berada pada lingkungan hipotonik. Namun pada kondisi hipertrigliseridemia, terjadi perubahan susunan lipid membran sehingga membran eritrosit menjadi lebih kaku dan kurang stabil U Kultsum, DI Ngestiningsih (2018).

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai awal hemolisis eritrosit sebesar 0,4600% dan hemolisis lengkap sebesar 0,2929%. Nilai

tersebut masih berada dalam rentang nilai normal pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT), yaitu awal hemolisis normal terjadi pada konsentrasi NaCl 0,45%–0,50% dan hemolisis lengkap pada konsentrasi NaCl 0,30%–0,33%. Meskipun masih berada dalam rentang normal, hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan penurunan nilai awal hemolisis dan hemolisis lengkap seiring meningkatnya kadar trigliserida.

Penurunan nilai tersebut menunjukkan bahwa eritrosit cenderung lebih mudah mengalami hemolisis pada konsentrasi NaCl yang lebih tinggi dibandingkan kondisi normal. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan fragilitas osmotik eritrosit akibat perubahan stabilitas membran eritrosit yang dipengaruhi oleh kadar trigliserida tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hipertrigliseridemia dapat memengaruhi ketahanan eritrosit meskipun nilai OFT masih berada dalam batas normal pemeriksaan (Fauziyah, dkk 2019).

Secara sederhana, eritrosit dapat dianalogikan seperti balon berisi cairan. Pada kondisi normal, eritrosit masih mampu bertahan ketika berada dalam larutan hipotonik. Akan tetapi, ketika kadar trigliserida meningkat, membran eritrosit menjadi lebih rapuh sehingga eritrosit lebih mudah pecah. Kondisi tersebut menyebabkan hemolisis terjadi lebih cepat pada pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT). Hal ini sesuai dengan teori Hoffbrand dan Moss (2016) yang menyatakan bahwa kerusakan atau perubahan struktur membran eritrosit dapat meningkatkan fragilitas osmotik eritrosit.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Song and Jensen (2021) yang menjelaskan bahwa trigliserida eritrosit berkaitan dengan metabolisme lipid dan kondisi metabolik tubuh yang dapat mempengaruhi fungsi serta stabilitas eritrosit. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perubahan metabolisme lipid dapat mempengaruhi kondisi membran eritrosit.

Penelitian lain yang mendukung hasil ini adalah penelitian oleh Varlet-marie, Myzia, and Mauverger (2022) yang menjelaskan bahwa perubahan metabolisme lipid dapat mempengaruhi deformabilitas eritrosit, fluiditas membran eritrosit, serta meningkatkan fragilitas eritrosit.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai awal hemolisis eritrosit sebesar 0,4600% dan hemolisis lengkap sebesar 0,2929%. Nilai tersebut masih berada dalam rentang nilai normal pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT), yaitu awal hemolisis normal terjadi pada konsentrasi NaCl 0,45%–0,50% dan hemolisis lengkap pada konsentrasi NaCl 0,30%–0,33%. Meskipun masih berada dalam rentang normal, hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan penurunan nilai awal hemolisis dan hemolisis lengkap seiring meningkatnya kadar trigliserida.

Penurunan nilai tersebut menunjukkan bahwa eritrosit cenderung lebih mudah mengalami hemolisis pada konsentrasi NaCl yang lebih tinggi dibandingkan kondisi normal. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan fragilitas osmotik eritrosit akibat perubahan stabilitas membran eritrosit yang dipengaruhi oleh kadar trigliserida tinggi. Kondisi tersebut

menunjukkan bahwa hipertrigliseridemia dapat memengaruhi ketahanan eritrosit meskipun nilai OFT masih berada dalam batas normal pemeriksaan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan selama proses pelaksanaan penelitian. Keterbatasan pertama yaitu jumlah pasien hipertrigliseridemia yang datang setiap hari di Puskesmas tidak selalu sesuai dengan target pengambilan sampel penelitian. Pada beberapa hari jumlah pasien yang memenuhi kriteria inklusi lebih sedikit dari target yang direncanakan sehingga proses pengumpulan sampel membutuhkan waktu lebih lama dari jadwal penelitian. Keterbatasan lainnya yaitu pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT) dilakukan dengan metode pembacaan visual untuk menentukan awal hemolisis dan hemolisis lengkap. Metode ini memiliki keterbatasan karena hasil pengamatan bergantung pada perubahan warna supernatan yang diamati secara langsung, sehingga tingkat ketelitian pengukuran tidak setinggi metode yang menggunakan instrumen seperti spektrofotometer. Selain itu, penelitian ini belum mengendalikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi fragilitas osmotik eritrosit, seperti kadar kolesterol membran eritrosit, status gizi, dan kondisi klinis tertentu yang dapat berperan sebagai faktor perancu.