

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) merupakan tenaga kesehatan yang berperan penting dalam menyediakan data hasil pemeriksaan laboratorium yang akurat untuk menunjang pencegahan penyakit, penegakan diagnosis, pemantauan terapi, serta rehabilitasi pasien. Menurut (Kemenkes 2020), ATLM bertanggung jawab dalam melakukan pemeriksaan laboratorium, mengoperasikan dan memelihara alat, menjamin mutu hasil pemeriksaan, serta melaporkan hasil secara tepat waktu kepada dokter penanggung jawab pelayanan. Berbagai pemeriksaan kimia klinik, hematologi, dan imunologi yang dikerjakan ATLM saat ini banyak menggunakan instrumen berbasis fotometri atau spektrofotometri, sehingga pemahaman terhadap prinsip kerja alat dan kualitas sampel menjadi sangat penting.

Salah satu pemeriksaan kimia klinik yang sering dilakukan oleh ATLM adalah pemeriksaan kadar trigliserida sebagai bagian dari profil lipid. Pemeriksaan ini umumnya menggunakan metode enzimatik dengan pembacaan absorbansi menggunakan alat kimia klinik berbasis spektrofotometri. Trigliserida sendiri merupakan salah satu bentuk utama lemak dalam darah yang berperan sebagai sumber energi dan cadangan lemak tubuh. Oleh karena itu, pemeriksaan trigliserida dilakukan tidak hanya untuk menilai status metabolisme lipid, tetapi juga untuk membantu menilai risiko penyakit kardiovaskular dan sindrom metabolik pada pasien (Jombang 2025).

Hipertrigliseridemia dapat timbul akibat kombinasi faktor genetik dan gaya hidup, seperti pola makan tinggi lemak, obesitas, kurang aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta penyakit penyerta seperti diabetes melitus. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada pembuluh darah, tetapi juga memengaruhi karakteristik fisik darah (Rygiel 2018).

Dalam darah utuh (*whole blood*), perubahan yang disebabkan oleh gangguan metabolik lipid tidak selalu menghasilkan perbedaan yang terlihat secara visual. Namun demikian, keadaan hipertrigliseridemia berpotensi memengaruhi lingkungan biokimia plasma serta interaksi lipid dengan membrane eritrosit. Eritrosit memiliki membran yang tersusun dari fosfolipid, kolesterol, dan protein, sehingga perubahan komposisi lipid dalam lingkungan plasma secara teoritis dapat mengubah fleksibilitas dan stabilitas membran eritrosit. Jika membran menjadi lebih kaku atau rapuh, eritrosit akan lebih mudah pecah saat mengalami perubahan tekanan osmotik (Yamaguchi & Ishimatu 2020).

Perubahan pada membran eritrosit tidak hanya dipengaruhi oleh genetik, tetapi juga oleh kondisi biokimia yang memengaruhi komposisi dan integritas lipid membran. Dalam kajian literturnya, (Igbokwe 2018) menjelaskan bahwa fragilitas osmotik eritrosit merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang memengaruhi stabilitas membran sel darah merah, termasuk komposisi lipid membran, keseimbangan elektrolit, serta proses peroksidasi lipid. Ketidakseimbangan lipid membran dapat menyebabkan gangguan pada struktur bilayer fosfolipid dan protein membran, sehingga menurunkan kemampuan

eritrosit untuk mempertahankan integritas sel saat terpapar perubahan tekanan osmotik. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya kerentanan eritrosit terhadap hemolisis dalam larutan hipotonik, yang tercermin dari peningkatan nilai fragilitas osmotik eritrosit (Igbokwe 2018).

Pada pasien dengan hipertrigliseridemia, kadar lipid yang tinggi dalam plasma berpotensi menyebabkan perubahan viskositas darah serta modifikasi komposisi lipid membran eritrosit, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kerentanan eritrosit terhadap hemolisis osmotik (Niesor *et al.* 2022). Oleh karena itu, pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* pada pasien hipertrigliseridemia menjadi menarik untuk dikaji sebagai upaya memahami dampak tidak langsung gangguan metabolik terhadap stabilitas eritrosit, meskipun pemeriksaan ini bukan merupakan uji rutin pada kondisi tersebut.

Berdasarkan pengalaman peneliti selama melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Rumah Sakit, pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* belum dilakukan secara rutin, bahkan jarang tersedia, karena keterbatasan alat, reagen, serta rendahnya permintaan klinis. Pemeriksaan hematologi yang dilakukan umumnya terbatas pada pemeriksaan rutin seperti hitung darah lengkap, LED, dan pemeriksaan kimia klinik dasar. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara teori yang dipelajari di institusi pendidikan dengan praktik di lapangan, khususnya terkait pemeriksaan hematologi lanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Hipertrigliseridemia terhadap Pemeriksaan *Osmotic Fragility Test*”.

B. Rumusan Masalah

Apakah kadar trigliserida pada pasien hipertrigliseridemia berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh kadar trigliserida pada pasien hipertrigliseridemia terhadap hasil pemeriksaan *Osmotic Fragility Test*.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui hubungan antara kadar trigliserida dan hasil pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT) pada pasien hipertrigliseridemia menggunakan analisis regresi linear sederhana.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam bidang hematologi dan ilmu laboratorium klinik, khususnya terkait pemahaman mengenai pengaruh gangguan metabolik lipid terhadap stabilitas eritrosit.

2. Manfaat Praktis

Penelitian dapat meningkatkan kewaspadaan analis kesehatan terhadap kemungkinan pengaruh gangguan metabolik lipid terhadap stabilitas eritrosit, sehingga membantu meminimalkan risiko kesalahan interpretasi hasil pemeriksaan dan mendukung peningkatan mutu pelayanan laboratorium.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam bidang hematologi pada Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Subjek penelitian adalah pasien dengan hipertrigliseridemia, yaitu pasien yang memiliki kadar trigliserida di atas nilai rujukan laboratorium dan melakukan pemeriksaan trigliserida di Puskesmas Jetis Kota Yogyakarta pada periode penelitian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar trigliserida serum (mg/dL) pada pasien hipertrigliseridemia, sedangkan variabel terikat adalah hasil pemeriksaan *Osmotic Fragility Test* (OFT) yang dilakukan dengan metode Dacie (pemeriksaan tabung seri NaCl hipotonik dengan penilaian kekeruhan supernatan secara visual). Analisis dilakukan untuk menilai pengaruh variasi kadar trigliserida terhadap hasil OFT pada kelompok pasien hipertrigliseridemia tersebut.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Komponen	Penelitian 1	Penelitian 2
Peneliti (Tahun)	Yilin Song dan Michael D Jensen. (2021)	Jean-Frederic Brun dkk. (2022)
Judul	<i>Red Blood Cell Triglycerides: A Unique Pool That Incorporates Plasma-Free Fatty Acids and Relates to Metabolic Health</i>	<i>Metabolic Influences modulating Erythrocyte Deformability and Eryptosis</i>
Variabel/Parameter	Trigliserida eritrosit (RBC-TG), Plasma <i>free fatty acids</i> , Profil asam lemak eritrosit	Metabolisme lipid, konsentrasi lipid darah, deformabilitas eritrosit
Persamaan	Sama-sama meneliti mengenai metabolisme lipid/trigliserida	Sama-sama membahas pengaruh metabolisme

Komponen	Penelitian 1	Penelitian 2
	yang berhubungan dengan lipid terhadap kondisi eritrosit dan membran eritrosit. Kedua penelitian juga membahas pengaruh perubahan lipid terhadap kondisi dan stabilitas eritrosit.	lipid terhadap kondisi eritrosit, khususnya perubahan membran eritrosit dan fragilitas eritrosit.
Perbedaan/Kebaruan	Perbedaan penelitian ini terletak pada variabel dan parameter pemeriksaan. Penelitian sebelumnya meneliti trigliserida eritrosit (RBC-TG), profil asam lemak eritrosit, dan metabolisme hubungan kadar trigliserida dengan Osmotic Fragility Test (OFT) yang meliputi awal hemolisis dan hemolisis lengkap eritrosit.	Penelitian sebelumnya meneliti pengaruh metabolisme lipid secara umum terhadap deformabilitas eritrosit dan eryptosis, sedangkan penelitian ini secara khusus meneliti hubungan kadar trigliserida dengan Osmotic Fragility Test (OFT) yang meliputi awal hemolisis dan hemolisis lengkap eritrosit.

Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini secara khusus menilai pengaruh variasi kadar trigliserida pada pasien hipertrigliseridemia terhadap hasil *Osmotic Fragility Test* (OFT) menggunakan analisis regresi linear sederhana, tanpa membandingkan dengan kelompok normotrigliseridemia.