

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Trigliserida

a. Definisi

Trigliserida merupakan ester yang tersusun dari gliserol alkohol dan tiga molekul asam lemak yaitu asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal dan asam lemak tak jenuh ganda. Trigliserida berasal dari makanan dan diproduksi di dalam hati, kemudian disimpan sebagai timbunan lemak di bawah kulit dan di organ tubuh lainnya. Peningkatan kadar trigliserida terjadi ketika asupan kalori melebihi kebutuhan tubuh (Saputra dkk, 2022).

Trigliserida adalah salah satu jenis lipid yang ditemukan dalam darah dan berbagai organ tubuh. Dalam darah, trigliserida terikat dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein yang mengandung kadar trigliserida terbesar disebut dengan kilomikron. Trigliserida berfungsi sebagai zat energi. Trigliserida dipecah menjadi gliserol dan asam lemak sensial dan dilepaskan ke dalam pembuluh darah oleh enzim lipase dalam sel lemak apabila sel memerlukan energi (Kalma dkk, 2021).

Menurut Baron (1984), kadar trigliserida dalam plasma saat puasa adalah adalah 0,3–1,8 mmol/L. Trigliserida dapat bersumber dari eksogen (makanan) dan endogen (yang diproduksi oleh tubuh). Pada kadar normal,

trigliserida yang terdapat dalam plasma tetap terlihat jernih karena konsentrasinya yang tidak cukup tinggi untuk membuat sampel menjadi keruh.

Plasma yang keruh seperti susu disebut dengan lipemia akibat kadar trigliserida yang tinggi. Biasanya kadar trigliserida yang melebihi 5 mmol/L dapat menyebabkan plasma opalesen atau keruh. Pada lipemia berat, kadar lemak lebih dari 10 mmol/L dapat menunjukkan lapisan kilomikron seperti krim di permukaan plasma bila didiamkan. Kekeruhan yang tersebar tanpa lapisan krim, menunjukkan peningkatan kadar lipoprotein VLDL (*Very Low-Density Lipoprotein*) dan bukan kilomikron. Lipemia juga sering dikaitkan dengan peningkatan kolesterol dan fosfolipid (Baron, 1984).

b. Metabolisme Trigliserida

Anabolisme dan katabolisme adalah bagian dari metabolisme. Untuk mengontrol kadar lipid dalam tubuh, hati berperan dalam mengatur sebagai pusat metabolisme lipid. Pemanfaatan karbohidrat oleh tubuh sebagai sumber energi sama pentingnya dengan pemanfaatan lipid. Trigliserida merupakan salah satu jenis lipid yang paling banyak ditemukan pada makanan dan jaringan tubuh. Trigliserida diubah menjadi asam lemak dan kemudian disimpan menjadi sumber energi. Dengan demikian, lebih dari separuh energi yang digunakan oleh sel berasal dari asam lemak yang berasal dari trigliserida atau secara tidak langsung dari karbohidrat (Siregar dan Makmur, 2020).

Trigliserida yang digunakan sebagai sumber energi dapat berasal dari makanan atau lemak yang disimpan dalam jaringan adiposa. Proses hidrolisis yaitu memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Pada makanan, katabolisme trigliserida terjadi di dalam darah oleh enzim lipoprotein lipase yang terletak pada endotel kapiler. Di dalam sel lemak, trigliserida yang telah dipecah menjadi asam lemak dan gliserol dibentuk kembali menjadi lemak baru (Siregar dan Makmur, 2020).

Dalam jaringan lemak, trigliserida yang tersimpan dipecah oleh hormon sensitif lipase. Enzim hormon sensitif lipase, mengkatalisis pemecahan trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Selanjutnya, asam lemak dan gliserol diangkut ke jaringan aktif dimana keduanya dioksidasi untuk menghasilkan energi. Gliserol setelah memasuki jaringan aktif, segera diubah menjadi gliserol-3-fosfat yang kemudian masuk ke jalur glikolisis untuk pemecahan glukosa dan produksi energi. Sementara itu, asam lemak mengalami proses beta oksidasi untuk menghasilkan asetil-KoA, yang kemudian masuk ke dalam siklus Krebs untuk menghasilkan energi (Siregar dan Makmur, 2020).

Trigliserida dihidrolisis oleh hormon sensitif lipase, menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Lipase ini berbeda dari lipoprotein lipase, yang berperan dalam menghidrolisis trigliserida dalam lipoprotein sebelum diserap oleh jaringan ekstrahepatik. Karena tidak dapat dimanfaatkan di

jaringan lemak, gliserol dilepaskan ke dalam darah dan diserap oleh organ seperti hati dan ginjal, yang memiliki enzim gliserol kinase (Murray, 2006).

Asil-KoA adalah bentuk aktif asam lemak yang menghasilkan trigliserida yang disimpan dalam jaringan lemak. Asil-KoA berasal dari proses lipogenesis dalam jaringan lemak dan trigliserida yang disintesis di hati yang kemudian diangkut oleh VLDL. Karena jumlah dan aktivitas enzim gliserol kinase di jaringan lemak sangat rendah, jika dibandingkan dengan sintesis trigliserida di hati, usus, dan ginjal, glikolisis adalah satu-satunya cara gliserol-3-phospat dapat diesterifikasi dengan asam lemak dalam jaringan lemak. Trigliserida disimpan secara statis di jaringan lemak. Meskipun disimpan secara statis, proses lipolisis dan esterifikasi terus terjadi sehingga terjadi reaksi bolak-balik antara keduanya (Wahjuni, 2013).

Asam lemak bebas hasil lipolisis dapat kembali diubah menjadi asil-KoA oleh enzim asil-KoA sintetase dalam jaringan lemak. Senyawa ini kemudian dire-esterifikasi dengan gliserol 3-fosfat untuk membentuk kembali trigliserida. Akibatnya, dalam jaringan adiposa terjadi proses lipolisis dan re-esterifikasi yang berlangsung secara terus-menerus. Namun, jika laju re-esterifikasi tidak seimbang dengan lipolisis, maka akan terjadi peningkatan asam lemak bebas. Asam lemak ini kemudian berdifusi ke dalam plasma, berikatan dengan albumin, dan menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas dalam darah (Murray, 2006).

a. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Kadar Trigliserida

Trigliserida dapat mengalami penurunan kadar karena mengalami reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis yang terjadi karena pada proses reaksi tersebut, trigliserida diubah menjadi menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi oksidasi trigliserida dengan bantuan oksigen menghasilkan hidrogen peroksida. Oksigen, enzim peroksida, cahaya dan ion polivalen adalah faktor terjadinya reaksi oksidasi. Kemudian, adanya degradasi hidrogen peroksida membentuk senyawa aldehida yang bersifat polivalen. Pada reaksi oksidasi, jenis asam lemak berpengaruh atas terbentuknya senyawa peroksida dan aldehida (Mufaridah dan Aryani, 2022).

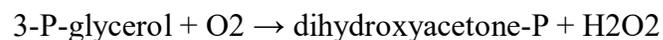
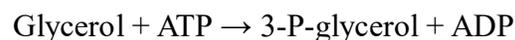
Penyimpanan pada suhu ruang juga mendukung reaksi hidrolisis dan oksidasi yang terjadi. Reaksi hidrolisis dan oksidasi yang terjadi pada suhu ruang, dapat menyebabkan reaksi yang terjadi lebih cepat dibandingkan dengan reaksi yang terjadi pada suhu kulkas ($2-8^{\circ}\text{C}$). Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi reaksi kimia, suhu yang lebih tinggi menyebabkan reaksi terjadi lebih cepat, sebaliknya bila suhu berada di titik rendah menyebabkan reaksi menjadi terhambat (Mufaridah dan Aryani, 2022).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 tahun 2013, spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan cara melakukan dismimpan pada lemari es dengan suhu $2-8^{\circ}\text{C}$, dibekukan pada suhu, -20°C , -70°C atau -120°C atau dapat diberikan bahan pengawet.

b. Pemeriksaan Laboratorium Triglicerida

Metode yang biasa digunakan pada pemeriksaan triglicerida adalah enzimatis kolorimetri/GPO-PAP (Gliseril Phospo Para Amino Phenazone). Prinsip pada pemeriksaan ini adalah triglicerida dihidrolisis secara enzimatis oleh lipoprotein lipase menjadi gliserol dan asam lemak. Gliserol difosforilasi oleh ATP dengan gliserol kinase untuk menghasilkan gliserol-3-fosfat dan ADP. Gliserol-3-fosfat dioksidasi oleh gliserol kinase untuk menghasilkan dihidroksiaseton fosfat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bergabung dengan 4 klorofenol dan 4-aminoantipirin untuk membentuk kompleks berwarna. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi triglicerida (Aryani, 2022).

Reaksi:



c. Nilai Rujukan Triglicerida

Tabel 1. Nilai Rujukan Triglicerida

Kategori Triglicerida	Kadar Triglicerida dalam Serum (mg/dL)
Normal	< 150 mg/dL
Ambang batas	150 – 199 mg/dL
Tinggi	200 – 499 mg/dL

Sangat Tinggi ≥ 500 mg/dL
Sumber: *National Institute Health*, 2002

2. Pemantapan Mutu Internal

a. Definisi

Pemantapan mutu internal (PMI) adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilakukan secara terus-menerus oleh masing-masing laboratorium untuk mencegah atau mengurangi terjadinya kesalahan atau penyimpangan sehingga hasil pemeriksaan yang diperoleh akurat. Kegiatan PMI mencakup tiga tahapan proses antara lain: pra analitik, analitik dan paska analitik (Anggraini dkk, 2022).

b. Tujuan Pemantapan Mutu Internal

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 tahun 2013, tujuan dari kegiatan PMI adalah sebagai berikut:

- 1) Pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- 2) Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga pengeluaran hasil yang salah tidak terjadi dan perbaikan penyimpangan dapat dilakukan segera.
- 3) Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan telah dilakukan dengan benar.
- 4) Mendeteksi penyimpangan dan mengetahui sumbernya.
- 5) Membantu perbaikan pelayanan kepada pelanggan (*customer*).

c. Kegiatan Pemantapan Mutu Internal

Kegiatan pemantapan mutu internal mencakup tiga tahapan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut (Siregar dkk, 2018).

1) Tahap Pra-Analitik

Pada tahap pra-analitik, kegiatan yang dilakukan dimulai dari mempersiapkan pasien, pengambilan sampel, pengumpulan spesimen, pelabelan spesimen pasien, pengolahan dan penyimpanan spesimen serta pengiriman sampel.

Tahap ini melibatkan berbagai sumber kesalahan yang sulit dikontrol dan dapat memengaruhi pemeriksaan laboratorium, namun sering kali tidak terdeteksi oleh petugas laboratorium. Faktor-faktor tersebut mencakup kondisi fisik pasien variabel fisik pasien seperti seperti aktivitas fisik, olahraga, puasa, diet, stress, efek posisi, menstruasi, kehamilan, serta gaya hidup seperti konsumsi alkohol, rokok, kopi, obat adiktif. Selain itu usia, jenis kelamin, variasi diurnal, pasca tranfusi, pasca donasi, pasca operasi ketinggian juga dapat berpengaruh. Karena faktor-faktor tersebut memiliki dampak signifikan terhadap parameter biokimia dan hematologi, maka gaya hidup individu dan ritme biologis pasien harus selalu diperhatikan secara seksama sebelum pengambilan spesimen.

2) Tahap Analitik

Pemantapan mutu tahap analitik merupakan upaya untuk menghasilkan data analisis yang akurat, dapat diandalkan, dan valid. Selama analisis sampel, dilakukan upaya pengendalian dan pengurangan faktor intervensi untuk menghindari kesalahan program analisis. Pada tahap analitik, kegiatan yang dilakukan dimulai dari persiapan reagensia, pemeliharaan dan kalibrasi metode pemeriksaan serta uji ketelitian dan ketepatan.

3) Tahap Pasca Analitik

Pemantapan mutu pasca analitik adalah upaya untuk mengontrol dan menghilangkan faktor kesalahan pada data yang dihasilkan dari hasil pemeriksaan. Pada tahap kegiatan yang dilakukan adalah pencatatan hasil, evaluasi hasil pemeriksaan apakah dilakukan pengulangan atau tidak, interpretasi serta verifikasi hasil pemeriksaan. Pelaporan dan validasi hasil pemeriksaan dilakukan hanya jika hasilnya sesuai dan dapat dipertanggungjawabkan.

d. Uji Presisi dan Akurasi

Pemantapan mutu di laboratorium bertujuan untuk memastikan bahwa hasil uji memiliki tingkat presisi dan akurasi yang tinggi. Sebagian besar keputusan medis bergantung pada data yang dihasilkan dari pemeriksaan laboratorium, sehingga peran laboratorium sangat penting dalam skrining, penegakan diagnosis, pemantauan kondisi pasien, evaluasi efektivitas pengobatan, hingga penentuan prognosis. Oleh karena itu, laboratorium

harus mampu menyediakan hasil yang akurat, sensitif, spesifik, cepat diperoleh, dan efisien secara biaya. Untuk mencapai hal tersebut, hasil pengujian perlu memenuhi standar presisi dan akurasi yang telah ditetapkan (Widyaningtias dkk, 2024).

Uji ketepatan menggunakan serum kontrol yang rentang nilainya diketahui (*assayed*). Menurut metode pemeriksaan yang sama, hasil uji ketepatan ini ditentukan apakah berada di dalam atau di luar rentang nilai kontrol. Jika berada di dalam rentang nilai kontrol, hasil uji dianggap tepat, dan jika berada di luar rentang nilai kontrol, hasil uji dianggap tidak tepat (Siregar dkk, 2018).

Bahan kontrol diperlakukan sama dengan bahan pemeriksaan spesimen tanpa perawatan khusus pada alat, metode reagen, dan tenaga pemeriksa. Uji presisi dilakukan menggunakan bahan kontrol yang telah diuji atau tidak diuji. Periode kontrol digunakan untuk mengukur ketelitian pemeriksaan pada hari itu (Siregar dkk, 2018).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 tahun 2013, hal-hal penting yang harus dilakukan pada uji presisi-akurasi adalah sebagai berikut:

- 1) Presisi dan Akurasi

- a) Presisi (ketelitian) sering dinyatakan sebagai imperism/metodi (ketidaktelitian). Nilai presisi, yang biasanya ditunjukkan dalam nilai koefisien variasi (%KV/%CV), menunjukkan seberapa dekat

suatu hasil ketika dilakukan berulang kali dengan sampel yang sama. Semakin kecil nilai KV (%), semakin teliti sistem atau metode tersebut, dan sebaliknya. Nilai % CV dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$CV (\%) = \frac{SD \times 100}{\bar{x}}$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi (simpangan baku)

\bar{x} = Rata-rata hasil pemeriksaan berulang

- b) Akurasi (ketepatan) atau inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak atau sistematis/keduanya. Nilai akurasi menunjukkan seberapa jauh hasil berbeda dengan nilai sebenarnya yang dihasilkan oleh metode standar. Akurasi dapat dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasnya (d%). Nilai d% dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$d\% = \frac{X - NA}{NA}$$

Keterangan:

X = hasil pemeriksaan bahan kontrol

NA = nilai aktual/sebenarnya dari bahan kontrol

- c) Akurasi dan presisi adalah independen satu dengan yang lainnya. Metode yang baik adalah akurasi dan presisi yang baik. Untuk

tujuan penanganan dan pemantauan penyakit, memilih metode yang lebih presisi lebih penting daripada metode yang lebih akurat.

- d) Daftar dari batas minimum presisi (CV maksimum) beberapa pemeriksaan kimia klinik

Tabel 2. Daftar Batas Minum Presisi Pemeriksaan Kimia Klinik

Nama Pemeriksaan	CV Maksimum
Bilirubin total	7
Kolesterol	6
Kreatinin	6
Glukosa	5
Protein total	3
Albumin	6
Ureum	8
Asam Urat	6
Trigliserida	7
GOT	7
GPT	7
Gamma GT	7
LDH	7
Fosfatase Alkali	7
Fosfatase Asam	11
Kolinesterase	7
Kreatin Kinase (CK)	8
Natrium	7
Kalium	2,7
Klorida	2
Kalsium	3,3
Phospor anorganik	5
Magnesium	4
Besi	7
Bilirubin total	7
Kolesterol	6
Kreatinin	6

Sumber: Permenkes No. 43 Tahun 2013

2) Jenis-Jenis Kesalahan Pada Proses Analisis

Terdapat tiga jenis kesalahan pada proses analisis yaitu:

- a) *Inherent Random Error* merupakan kesalahan yang hanya disebabkan oleh keterbatasan metode pemeriksaan.
- b) *Systematic Shift* (kesalahan sistematis) merupakan kesalahan yang terus-menerus dengan pola yang sama yang dapat disebabkan oleh standar, kalibrasi, atau instrumentasi yang buruk. Kesalahan ini terkait dengan ketepatan (ketepatan).
- c) *Random Error* (kesalahan acak) merupakan suatu kesalahan dengan pola yang tidak tetap. Ketidakstabilan seperti pada penangas air, reagen, pipet, dan sebagainya adalah penyebabnya. Kesalahan ini terkait dengan presisi (ketelitian).

3. *Quality Control*

Quality control (QC) merupakan langkah evaluatif dalam prosedur laboratorium yang berfungsi untuk menilai keandalan proses analisis. Tujuannya adalah untuk memastikan sistem mutu terlaksana secara konsisten, menjamin ketepatan hasil uji, mengidentifikasi potensi deviasi, serta menelusuri penyebab utama dari penyimpangan yang terjadi (Kusmiati dkk, 2022).

Pada praktiknya, pengujian akurasi dan presisi prosedur QC biasanya dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut. Beberapa dasar statistik untuk menggambarkan hasil

proses QC adalah koefisiensi variasi (CV), simpangan baku (SD), dan rerata (*mean*) (Siregar dkk, 2018).

4. Bahan Kontrol

a. Definisi

Bahan kontrol merupakan bahan yang digunakan untuk memastikan ketepatan hasil suatu pemeriksaan laboratorium sekaligus sebagai alat untuk memantau kualitas hasil pemeriksaan secara rutin. Untuk memenuhi fungsinya secara optimal, bahan kontrol harus memiliki karakteristik yang menyerupai spesimen pasien, baik dari segi komposisi maupun sifat biologisnya. Selain itu, stabilitas komponen di dalamnya harus stabil selama periode penyimpanan. Setiap bahan kontrol juga wajib dilengkapi dengan sertifikat analisis dari produsen sebagai bukti validitas dan keabsahan nilai yang tercantum (Salma, 2019).

b. Jenis-Jenis Bahan Kontrol

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 tahun 2013, bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan sumber dan bentuk bahan kontrol sebagai berikut:

1) Sumber Bahan Kontrol

Diamati dari sumbernya, bahan kontrol dapat bersumber dari manusia, hewan dan bahan kimia murni

2) Bentuk Bahan Kontrol

Berdasarkan bentuknya, bahan kontrol dapat berbentuk cair, padat bubuk (liofilisat) dan strip. Bahan kontrol dalam bentuk padat bubuk atau strip perlu dilarutkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

Selain berdasarkan sumber dan bentuknya, bahan kontrol dibagi menjadi dua jenis yaitu:

1) Buatan Sendiri

Bahan kontrol dapat dibuat dengan sendiri, berikut beberapa macam bahan kontrol yang dapat dibuat sendiri:

- a) Bahan kontrol dari *pooled sera* merupakan bahan kontrol yang dibuat dengan menggunakan serum kumpulan.
- b) Bahan kontrol dari larutan spikes merupakan bahan kontrol yang terbuat dari bahan kimia murni.
- c) Bahan kontrol dari hemolisat merupakan bahan kontrol yang terbuat dari lisat.
- d) Kuman kontrol yang dibuat dari strain murni kuman

2) Buatan Pabrik (Komersial)

Bahan kontrol komersial dapat dibedakan menjadi berbagai macam yaitu:

a) Bahan Kontrol *Assayed*

Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang telah diuji dan nili rujukannya serta batas toleransinya telah

ditentukan berdasarkan metode pemeriksaannya. Bahan kontrol ini bermanfaat untuk memantau akurasi dan evaluasi alat serta metode baru.

b) Bahan Kontrol *Unassayed*

Bahan kontrol *unassayed* merupakan bahan kontrol yang belum diuji sehingga tidak mempunyai nilai rujukan sebagai tolak ukur. Nilai rujukan baru dapat diperoleh setelah dilakukan periode pandahuluan. Bahan kontrol ini umumnya dibuat kadar normal atau abnormal, baik abnormal tinggi atau abnormal rendah. Karena tidak memiliki nilai rujukan, bahan kontrol ini tidak dapat digunakan untuk kontrol akurasi, tetapi penggunaan bahan kontrol dapat digunakan untuk mengawasi ketelitian pemeriksaan atau untuk mengetahui apakah ada perubahan akurasi.

c. Stabilitas Bahan Kontrol

Stabilitas bahan kontrol tergantung pada jenis parameter pemeriksaan, suhu penyimpanan dan lama penyimpanan. Pada umumnya, bahan kontrol *assayed* memiliki stabilitas yang lebih lama sebelum dilakukan rekrontuksi dibanding setelah dilakukan rekrontuksi (Pramesti dkk, 2024).

Stabilitas serum kontrol komersial seperti Cobas memiliki bentuk padat bubuk atau liofilisat. Bahan kontrol ini dapat bertahan hingga

masa kadaluarsa pada suhu kulkas (2-8° C) dengan posisi kemasan belum dibuka. Jika serum kontrol telah dilakukan rekontruksi, serum kontrol dapat stabil selama 12 jam pada suhu ruang, 5 hari pada suhu kulkas dan satu bulan pada suhu -20° C. Perlu diperhatikan juga, bahan kontrol ini tidak boleh dilakukan beku ulang (Cobas, 2018).

5. Pool Serum

a. Definisi

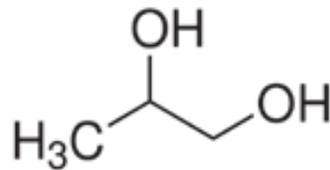
Pool serum merupakan bahan kontrol yang terbuat dari sisa sampel pasien yang rutin diterima oleh laboratorium. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan kontrol, serum ini harus bebas dari kondisi ikterik maupun hemolitik. Penggunaan pooled serum sebagai kontrol laboratorium dinilai menguntungkan karena ketersediaannya yang melimpah, biaya yang relatif rendah, serta berasal dari spesimen manusia sehingga lebih representatif (Wulandari dkk, 2023). Pool serum merupakan bahan kontrol yang banyak digunakan di bidang kimia klinik. Salah satu kelemahan dari pool serum adalah pembuatannya yang sulit, perlu membuat kumpulan serum khusus untuk enzim, analisis statistik harus dilakukan setiap 3-4 bulan, stabilitas beberapa parameter kurang terjamin (seperti bilirubin) dan resiko infeksi yang tinggi (Siregar dkk, 2018).

b. Zat Pengawet pada Pool Serum

1) Propilen Glikol

a) Definisi Propilen Glikol

Propilen glikol atau 1,2-Propanadiol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Propilen glikol dapat larut dalam air, aseton, dan kloroform, larut dalam eter serta beberapa minyak esensial, namun tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Propilen glikol memiliki rumus kimia $C_3H_8O_2$, berat molekul 76,10, titik didih $\pm 187^\circ\text{C}$, dan bobot per mL $\pm 1,04$ g (Depkes RI, 2020).



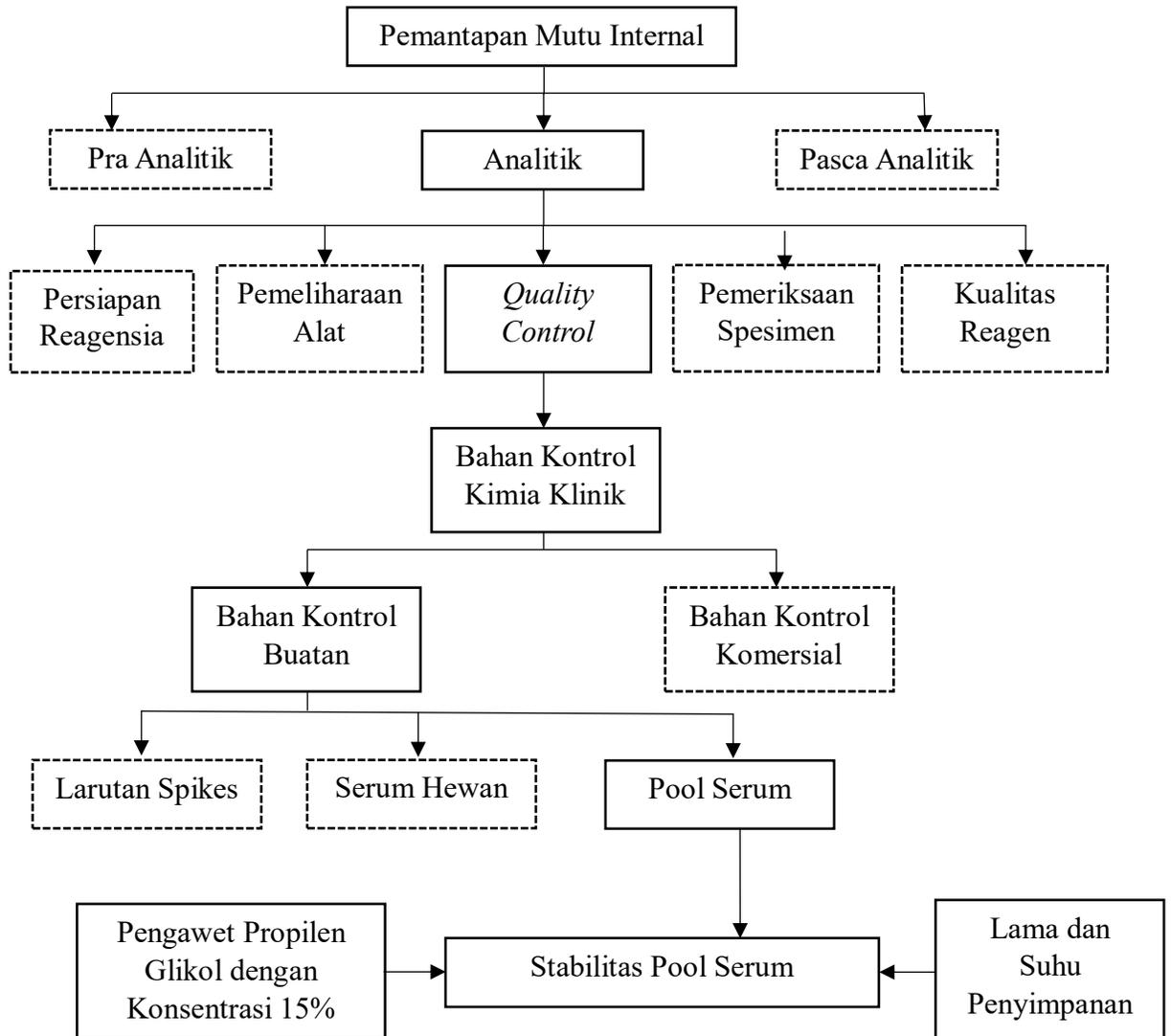
Gambar 1. Rumus Struktur Propilen Glikol
Sumber: Kemenkes RI, 2020

b) Kegunaan Propilen Glikol

Propilen glikol berfungsi sebagai pengawet antimikroba, disinfektan, humektan, pelembut, pelarut, agen penstabil, serta kosolven yang dapat bercampur dengan air. Senyawa ini banyak dimanfaatkan sebagai pelarut, ekstrak dan pengawet dalam berbagai formulasi farmasi, baik untuk penggunaan parenteral maupun non-parenteral. Propilen glikol memiliki kemampuan

melarutkan yang lebih baik dibandingkan gliserin dan dapat melarutkan berbagai zat, seperti kortikosteroid, fenol, obat sulfa, barbiturat, vitamin A dan D, sebagian besar alkaloid, serta berbagai anestesi lokal (Rowe dkk, 2009).

B. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

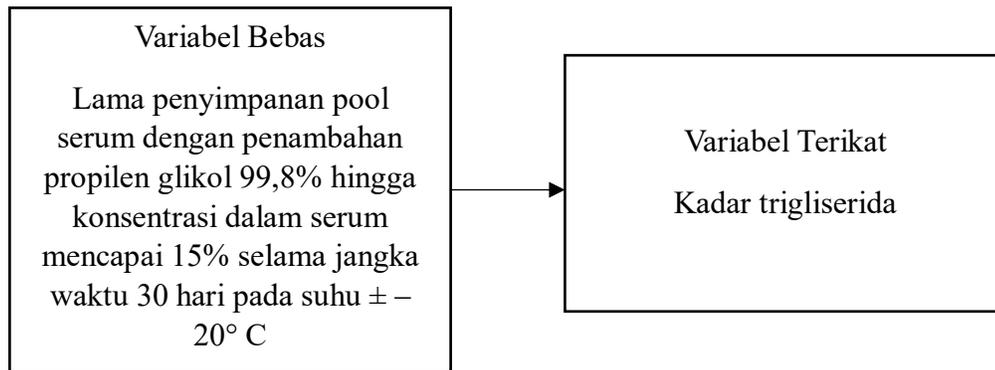
Keterangan:

Yang diteliti : _____

Yang tidak diteliti :

C. Hubungan Antar Variabel

Hubungan antar variabel pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah pool serum dengan penambahan propilen glikol 99,8% hingga konsentrasi dalam serum mencapai 15%, kadar trigliserida dapat stabil setelah disimpan pada suhu $\pm -20^{\circ}\text{C}$ selama 30 hari.